Integriertes Klimaschutzkonzept Cottbus/Chóśebuz 2030

- Teil 1 –

Ergebnisse der Analysen, Potenziale, Szenarien, Lösungen und Herausforderungen –

KLIMASCHUTZ COTTBUS / CHÓŚEBUZ

Februar 2026

Bearbeitung:

Brandenburgische Technische Universität Cottbus - Senftenberg
FG Infrastruktur- und Mobilitätsplanung
Platz der Deutschen Einheit 1 | 03046 Cottbus

inter3
INSTITUT FÜR RESSOURCENMANAGEMENT
Otto-Suhr-Allee 59 | 10585 Berlin

Vorwort

Cottbus/Chóśebuz kann stolz auf das im Klimaschutz Erreichte blicken. In den vergangenen 30 Jahren ist es gelungen, die durch menschliches Handeln in Cottbus/Chóśebuz verursachten Treibhausgasemissionen um mehr als die Hälfte zu reduzieren.

Erreicht wurde dies dank weitreichender struktureller Veränderungen – getragen von gemeinschaftlichem Engagement vieler Akteure, gestützt durch Mut, Investitionen und Innovationen. Heute ist Cottbus/Chóśebuz nicht nur eine klimafreundliche, sondern auch eine lebenswerte, dynamische und bezahlbare Stadt.

Das vorliegende Konzept zeigt einen Entwicklungspfad auf, mit dem diese erfolgreiche Entwicklung fortgeschrieben und die von EU, Bund und Land verpflichtend vorgegebene Klimaneutralität in Cottbus/Chóśebuz bis zum Jahr 2045 erreicht werden kann. Gleichzeitig benennt es die Aufgaben, die vor den Cottbuserinnen und Cottbusern liegen, damit klimaneutrales Wohnen, Arbeiten und Leben in der Stadt zur gelebten Realität wird.

Der Strukturwandel bietet mit seiner Dynamik nicht nur die Chance, wirtschaftliche Grundlagen neu zu denken – er verpflichtet zugleich dazu, ökologische Verantwortung zu übernehmen.

In einer Zeit, in der große Entwicklungsprojekte wie die neue Medizinische Universität Lausitz - Carl Thiem, der Lausitz Science Park und das Net Zero Valley vorangetrieben werden, darf Klimaschutz nicht als Option verstanden werden, sondern muss als Selbstverständlichkeit gelten – als Verpflichtung gegenüber kommenden Generationen.

Diese Verpflichtung beinhaltet aber auch, das Gebaute zu schätzen und auf die soziale Verträglichkeit des Klimaschutzes zu achten. Deswegen soll das Potenzial des Cottbuser Ostsees genutzt, noch mehr auf erneuerbare Energie gesetzt, die Fernwärmeversorgung weiter ausgebaut und viele Gebäude ertüchtigt werden, wo die Möglichkeitsräume der Akteure es zulassen.

Dabei ist klar: Klimaschutz gelingt nur gemeinsam. Wenn Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft an einem Strang ziehen, entsteht ein Wandel, der nicht nur nachhaltig wirkt, sondern auch neue Perspektiven eröffnet.

Es bleiben ab dem Jahr 2026 noch 19 Jahre, um den letzten Schritt hin zur Klimaneutralität zu gehen. Doch zum Abwarten bleibt keine Zeit – es ist wichtig, jetzt das Erreichte weiter auszubauen. Denn je früher die erforderlichen Aufgaben angegangen und klimaschutzrelevante Aspekte in geplante Maßnahmen integriert werden, desto einfacher und konfliktfreier wird die Umsetzung gelingen. Jetzt besteht die Möglichkeit, mit Weitsicht zu agieren und die Umsetzung ökonomisch und sozial verträglich auszugestalten.

Adressat dieses Konzeptes ist die kommunale Verwaltung der Stadt Cottbus/Chóśebuz. Sie erhält einen Handlungsrahmen für eine Entwicklung und Begleitung von Maßnahmen zur Umsetzung der rechtlichen Vorgaben zum Klimaschutz. Die Cottbuserinnen und Cottbuser sind herzlich eingeladen, gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement der Stadt Cottbus/Chóśebuz diesen Wandel aktiv mitzugestalten und Teil dieser Zukunft zu werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
2 Darlegung des methodischen Vorgehens 6
3 Rückblick auf das Kommunale Energiekonzept 2013 9
4 Rahmengebende Klimaschutzziele für Cottbus/Chóśebuz 11
5 Endenergie- und THG-Bilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz für das Jahr 2020 14
5.1 Rahmenbedingungen der bilanziellen Berechnungen 14
5.2 Endenergiebilanz 16
5.3 Treibhausgasbilanz 18
5.4 Klimaschutzrelevante Kennzahlen 18
5.5 Vergleich der THG-Emissionen mit dem Zielpfad 19
6 Fortschreibung der THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 | Das Szenario Trend 21
7 Potenziale für eine über den Trend hinausgehende Reduzierung der THG-Emissionen in der Stadt Cottbus/Chóśebuz 23
7.1 Verstärkung geplanter Maßnahmen 23
7.2 Ausschöpfung der lokalen Potenziale von Erneuerbaren Energien 23
7.3 Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen 26
7.4 Zusammenfassende Übersicht über zusätzliche Potenziale 28
8 Erfordernisse einer ausgeglichenen THG-Bilanz im Jahr 2045 | Das Szenario Cottbus-Zero 30
8.1 Eckpunkte für den Bereich Gebäude und deren Nutzung 30
8.2 Eckpunkte für den Bereich Mobilität 34
8.3 Unterstützungsbedarfe durch Aufgabenträger und die Bevölkerung 35
8.4 Wirkung auf die Endenergie- und THG-Bilanz 35
9 Herausforderungen und Hemmnisse der Umsetzung 37
9.1 Die Perspektive der Stakeholder 37
9.2 Die Perspektive der Bürgerinnen und Bürger 38
10 Flankierung und Verstetigung des Prozesses Klimaschutz 39
10.1 Verstetigungsstrategie 39
10.2 Strategie zur Kommunikation und begleitenden Öffentlichkeitsarbeit 43
10.3 Maßnahmen zur Erfolgskontrolle 45
10.4 Schnittmengen und Maßnahmen zur Klimaanpassung im Kontext der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes 46
11 Zusammenfassung und Definition einer Philosophie für den Klimaschutz in der Stadt Cottbus/Chóśebuz 50
12 Anlagen 54
Anlage 1 – Szenarioannahmen 54

1 Einleitung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Weltweit bedrohen dessen Wirkungen die Lebensgrundlagen vieler Menschen. Unabhängig von räumlicher oder persönlicher Betroffenheit, ist ein entschlossenes gesamtgesellschaftliches Handeln auf allen Ebenen erforderlich. Städte und Kommunen sind weltweit in der Verantwortung, konkrete Maßnahmen vor Ort zu ergreifen und die Bevölkerung in den Prozess einzubinden, damit diese Entwicklung auf ein für die Menschheit verträgliches Maß begrenzt werden kann.

Die Stadt Cottbus/Chóśebuz hat sich bereits in den 1990er Jahren verpflichtet, den Klimaschutz in der Stadt voranzubringen und ihren Beitrag zu leisten. Schon im Jahr 1993 lag ein erstes Energiekonzept vor, das grundsätzliche Strategien der Stadt im Umgang mit Energie vorstrukturiert[1]. Seitdem verfolgt und unterstützt die Stadt konsequent Aktivitäten, die auf nachhaltigeren Umgang mit Energie im Stadtgebiet abzielen. Zum Jahr 2013 wurde unter dieser Prämisse mit dem Kommunalen Energiekonzept[2] eine neue, langfristige Strategie erarbeitet, die auch die Reduzierung von Treibhausgasen (THG) mit in den Fokus nimmt. Dieses Konzept adressiert mit Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, der Energieverbrauchsreduzierung und zum Einsatz erneuerbarer Energien im Stadtgebiet zentrale „Stellschrauben“ zur Reduzierung der THG-Emissionen. Es galt deshalb seitdem auch als rahmengebend für die Koordinierung und Umsetzung des kommunalen Klimaschutzes.

In den 10 Jahren, seit der Vorlage dieses Konzeptes, sind auf internationaler und nationaler Ebene Vereinbarungen und Gesetze entstanden, die Klimaschutz als zentrales Element des gesellschaftlichen Handelns definieren und künftig zwingend bei Entwicklungsprozessen zu beachten sind. Hierzu zählen das Bundesklimaschutzgesetz und die Energiestrategie 2040 des Landes Brandenburg, die für die Bundesrepublik Deutschland bzw. das Land Brandenburg verpflichtende Klimaziele formulieren. Die Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 ist darin das wichtigste übergeordnete Ziel. Damit dieses Ziel erreicht wird, hat der Gesetzgeber neue Regelungen eingeführt. Das Gebäudeenergiegesetz definiert beispielsweise hohe Standards für die energetische Qualität von Gebäuden und für die Ausführung von Heizungssystemen. Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (KWPG) nimmt die Kommunen in die Verantwortung, die Wärmeversorgung gesamtstädtisch zu untersuchen und Strategien für eine Dekarbonisierung zu entwickeln.

Parallel hat sich neues Wissen über künftige Technologien zur Energiebereitstellung, -speicherung und -verteilung etabliert, Technik hat sich weiterentwickelt, die spezifischen Gestehungskosten erneuerbarer Energien im Strommarkt sind stark gesunken und auch im Bereich der methodischen Bilanzierung von THG-Emissionen haben sich Veränderungen ergeben und Standards entwickelt.

Diese Entwicklungen erfordern eine Überprüfung und Neujustierung der kommunalen Klimaschutzbemühungen. Mit dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung der Stadt Cottbus/Chóśebuz vom 30.10.2019 wurde der Oberbürgermeister beauftragt, die Fortschreibung und Qualifizierung des 2013 beschlossenen Konzeptes zu prüfen.

Ziel war es, einen Entwicklungspfad aufzuzeigen, bei dessen Umsetzung aus heutiger Sicht die Klimaneutralität gemäß der europäischen Klimaschutzvorgaben sowie der Bundes- und Landesziele erreicht wird. Dieser Entwicklungspfad soll als Orientierungsrahmen für das Handeln der kommunalen Verwaltung dienen. Er soll genutzt werden, kommunale Investitionen und Verantwortungen im Rahmen der Möglichkeiten zu priorisieren.

[1] (Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IfK) der Universität Stuttgart, 1993)
[2] (Stadt Cottbus, 2013)

Ausgehend von dem Beschluss wurden in den Jahren 2020/2021 Voruntersuchungen zur Zielerreichung und Umsetzung der im Konzept formulierten Maßnahmen durchgeführt. Die Erkenntnisse waren Grundlage für die Ausschreibung der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes im August 2022. Ab Dezember 2022 erarbeitete die BTU Cottbus-Senftenberg, FG Infrastruktur- und Mobilitätsplanung (bis 10/2023 FG Stadttechnik) gemeinsam mit dem Institut für Ressourcenmanagement inter3 aus Berlin im Auftrag der Stadt das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept für Cottbus/Chóśebuz 2030.

Das Konzept gliedert sich in zwei Teile. Berichtsteil 1 ist strategisch ausgerichtet. Er fasst die Ergebnisse der Analysen und Szenario-Berechnungen zusammen und legt die Handlungserfordernisse dar. Berichtsteil 2 ist auf die operative Klimaschutz-Arbeit ausgerichtet, dieser Teil benennt die in der Stadt zur Erreichung der Klimaneutralität notwendigen Maßnahmen und dient als Arbeitsgrundlage für das Klimaschutzmanagement der Stadt Cottbus/Chóśebuz.

Die Länge des Betrachtungszeitraums von 20 Jahren sowie dessen gesamtstädtischer Ansatz zeigen den rahmengebenden Charakter des Klimaschutzkonzeptes. Die Abwägung von Kosten und Nutzen der vorgeschlagenen Maßnahmen, die konkrete technische Umsetzung oder die im Detail unter Beachtung der Regulatorik zu durchlaufenden Planungsschritte müssen in weiteren Untersuchungen untersetzt und entscheiden werden.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass Rahmenbedingungen und Möglichkeitsräume sich in dem langen Betrachtungszeitraum verändern werden. Neue Techniken werden verfügbar, wirtschaftliche Rahmenbedingungen werden durch Marktveränderungen neu gesetzt, wissenschaftliche Erkenntnisse zur Umweltwirkung unseres Handelns werden sich weiter etablieren und damit neue Entscheidungsgrundlage. Ein Klimaschutzkonzept kann heute keine Antworten auf Detailfragen der Maßnahmenumsetzung in der weiteren Zukunft geben. Bereits in der Einleitung ist deshalb darauf hinzuweisen, dass die regelmäßige Fortschreibung und Überprüfung von Konzepten unumgänglich ist und damit regelmäßig die Chance besteht. Maßnahmen zu überprüfen und Aussagen weiterzuentwickeln.

2 Darlegung des methodischen Vorgehens

Erarbeitung der inhaltlichen Aussagen

Der Aufstellungsprozess des Klimaschutzkonzeptes begann im Dezember 2022. Die Bearbeitung erfolgte gemäß den Vorgaben der Leistungsbeschreibung, die sich inhaltlich stark an den für Kommunen in der Bundesrepublik als Standard etablierten Praxisleitfaden „Kommunaler Klimaschutz“[3] orientiert.



Abbildung 1: Inhaltliches Vorgehen im Projekt, eigene Darstellung.

Zum Beginn der Arbeiten erfolgte eine Einschätzung des **Status Quo.** Dazu wurden die Aussagen aus dem Energiekonzept Cottbus 2013 mit Hilfe einer durch die Stadtwerke Cottbus im Auftrag der Stadt Cottbus/Chóśebuz[4] durchgeführten Analyse evaluiert und weitere Prämissen für die inhaltliche Ausgestaltung des Konzeptes abgeleitet. Im zweiten Schritt wurden die für die Stadt Cottbus/Chóśebuz künftig geltenden Klimaschutzziele quantifiziert und die **Energie- und Treibhausgasbilanz** der Stadt neu aufgestellt. Ziel der Bilanzierung ist es, den kommunenspezifischen Endenergiebedarf und Treibhausgasausstoß detailliert und fortschreibbar abzubilden. Eine Fortschreibbarkeit ist wichtig, damit ein zukünftiges Klimaschutzmanagement der Stadt kurzfristig weitere Bilanzen aufstellen und den Erfolg des Klimaschutzes überprüfen kann. Die Datenerhebung und -auswertung erfolgt in dieser Systematik getrennt nach den Sektoren Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen und Industrie, Kommunale Einrichtungen und Verkehr. Die Bilanzierung bezieht sich auf das Territorium der Stadt Cottbus/Chóśebuz (Territorialbilanz).

Um einen Entwicklungskorridor für den Klimaschutz in Cottbus aufzuzeigen, wurden **Szenarien** entwickelt. Szenarien sind Bündel an Maßnahmen, die eingebettet in Annahmen zur Entwicklung der Stadt, der Gesellschaft und der Bundesrepublik jeweils unterschiedliche Entwicklungsräume aufzeigen und zur Abbildung der damit verbundenen Wirkungen auf die THG-Bilanz einer Stadt herangezogen werden. Im Szenario „Trend“ wurden die aktuellen und aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu erwartenden Entwicklungen fortgeschrieben bzw. abgebildet. Hier fließen beispielsweise lokale Entwicklungen wie der Lausitz-Science-Park ebenso ein wie das Gebäudeenergiegesetz oder Maßnahmenpakete zur Beschleunigung des PV-Ausbaus. Es dient der Berechnung der Endenergiebedarfe und der THG-Emissionen auf einem Entwicklungspfad bis zum Jahr 2045, wenn keine über die generell zu erwartenden Einsparerfolge hinausgehenden Anstrengungen zum Klimaschutz auf lokaler Ebene erfolgen. Das Szenario „Cottbus-Zero“ bildet eine Entwicklung der Stadt Cottbus/Chóśebuz ab, die aufzeigt, was in den verschiedenen Sektoren passieren muss, um auf das Klimaneutralitätsziel bis zum Jahr 2045 hinzuarbeiten. Das Szenario schöpft die technischen (!) Potenziale einzelner Maßnahmen zur Reduzierung des Endenergiebedarfes und zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen (THG) weitestgehend aus.

[3] (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023)
[4] (Stadt Cottbus, 2021)

Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Stakeholdern

Die Zielvorgabe des Klimaschutzgesetzes[5] - Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 - erfordert von der gesamten Bevölkerung enorme Anstrengungen. Die Umsetzung von Maßnahmen muss durch Unternehmen und gemeinnützige Organisationen (im Folgenden „Stakeholder genannt) mitgetragen und zum Teil durchgeführt werden. Nicht weniger wichtig ist es, dass sich die Bevölkerung klimaschützend verhält. Aus diesem Grund sah die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes vor, die Bürgerinnen und Bürger sowie die Stakeholder in den Erstellungsprozess des Klimaschutzkonzepts einzubeziehen. Abbildung 2 zeigt den Aufbau des Beteiligungsprozesses.



Abbildung 2: Vorgehen im Beteiligungsprozess, eigene Darstellung.

Die erste öffentliche Veranstaltung zum Klimaschutzkonzept fand im April 2023 statt. Bereits hier konnte den Teilnehmenden eine erste Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt werden. Anschließend brachten sich die Cottbuserinnen und Cottbuser mit eigenen Ideen und Diskussionen in den Prozess ein.

Mit ähnlicher Zielstellung wurden im Mai 2023 die ersten Stakeholderworkshops durchgeführt. In sechs Handlungsfeldern (Bauen und Wohnen, Wirtschaft und Arbeit, Transformation der Energiebereitstellung, Mobilität, Klimaanpassung und Ressourcenmanagement, Nutzersensibilisierung) konnten die Teilnehmenden ihr Expertenwissen einbringen und einen ersten Eindruck vermitteln, wie der Klimaschutz in Cottbus in ihren Arbeitsbereichen bereits mitgedacht wird.

In den Wochen danach wurden Einzelgespräche mit zentralen Stakeholdern geführt und Möglichkeitsräume zum Klimaschutz ausgelotet. Parallel dazu erfolgte in den Monaten Juni bis Juli 2023 die Durchführung der ersten Online-Beteiligung. Als Zielgruppe waren besonders die jüngeren Cottbuserinnen und Cottbuser angesprochen.

Die zweite öffentliche Veranstaltung folgte im November 2023, in der die Klimaschutzpotenziale der Stadt dargelegt wurden. Zudem fanden thematisch vertiefte Diskussionen zu den Handlungsfeldern

[5] (Bundes-Klimaschutzgesetz)

Bauen und Wohnen sowie Mobilität statt – den Handlungsfeldern, in welchen Klimaschutzmaßnahmen den Alltag der Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt tangieren und welche nur durch deren Verhaltensänderungen umgesetzt werden können; die Teilnehmenden schätzen insbesondere die Umsetzbarkeit vorgeschlagener Maßnahmen in diesen Bereichen ein.

Die zweite Onlinebeteiligung Ende Januar 2024 fokussierte sich auch auf die Handlungsfelder Bauen und Wohnen sowie Mobilität. Ziel war es, auch ausgehend von den Einschätzungen der Teilnehmenden aus der 2. öffentlichen Veranstaltung, die Umsetzbarkeit von möglichen Klimaschutzmaßnahmen zu ermitteln, welche die Bewohnerinnen und Bewohner selbst umsetzen oder mindestens betreffen würden.

Im letzten Prozessschritt erfolgte eine erneute Durchführung von Stakeholderworkshops (Februar 2024). Darin wurden in zwei Handlungsfeldern (Gebäude und Energie, Mobilität) die Stellschrauben im Klimaschutz der Stadt mit den größten Potenzialen und Herausforderungen besprochen. Die Veranstaltung begann anhand der inhaltlichen Vorstellung des Trend- und Klimaschutzszenarios. Um die Szenarien umzusetzen und die Klimaziele erreichen zu können, wurden daraufhin Ideen und Maßnahmen diskutiert und deren Wichtigkeit und Umsetzbarkeit abgeschätzt.

Der mit der Konzepterstellung verbundene Beteiligungsprozess wurde mit der Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in einer öffentlichen Abschlussveranstaltung abgeschlossen. Dieser wird künftig maßnahmenbezogen bzw. themenspezifisch weitergeführt.

Information zum Datenstand

Die im Konzept verwendeten Daten zu den Gebäuden, zur Energieversorgung sind im Zeitraum Dezember 2022 – Juni 2023 erhoben und aufbereitet worden. Bedingt durch die nachlaufende Verfügbarkeit von Daten in Datenquellen (z.B. Alkis-Basisdaten) ist das Bezugsjahr der Daten das Jahr 2020.

3 Rückblick auf das Kommunale Energiekonzept 2013

Die Stadt Cottbus/Chóśebuz hat mit dem „Kommunalen Energiekonzept der Stadt Cottbus“[6] bereits ein Konzept entwickelt, das zentrale Eckpunkte des kommunalen Klimaschutzes adressiert und strukturell einem Integrierten Klimaschutzkonzept ähnelt. Dieses wurde im Jahr 2013 von der Stadtverordnetenversammlung beschlossen. Ergänzend wurde im Februar 2014 das „Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit für den Umsetzungszeitraum des kommunalen Energiekonzeptes Cottbus“ vorgestellt und die Kombination der beiden Konzepte vereinfacht als „Klimaschutzkonzept“ bezeichnet[7]. Darin wurden insgesamt 86 Maßnahmen für die Stadt Cottbus/Chóśebuz empfohlen.

Das Service-Center Energieeffizienz der Stadtwerke Cottbus GmbH hat im Jahr 2021 den Umsetzungsstand der darin vorgeschlagenen Maßnahmen evaluiert[8], die allgemeine Relevanz des Konzeptes sowie das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit überprüft und Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung ausgesprochen.

Zur Überprüfung sind alle Akteure, die nach damaligen Planungen die Umsetzung der Maßnahmen zu verantworten haben, nach dem Umsetzungsstand befragt worden. Demnach sind bis zum Jahr 2020 ca. 2/3 der Maßnahmen umgesetzt worden oder befanden sich in der Umsetzung. Circa 1/3 der Maßnahmen wurde bis in das Jahr 2020 nicht umgesetzt.

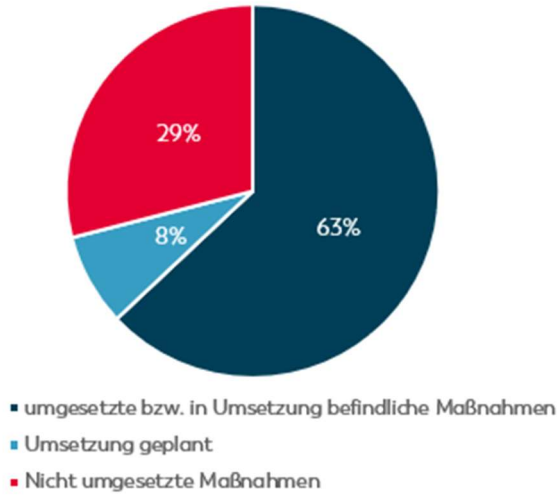

Abbildung 3: Stand der Umsetzung der im kommunalen Energiekonzept 2013 empfohlenen Maßnahmen im Jahr 2021, eigene Darstellung auf Basis von Stadt Cottbus 2021, S.3.

Eine Berechnung der eingesparten THG-Emissionen bzw. des Endenergiebedarfes ist im Rahmen der Evaluierung nicht erfolgt.

Als Weiterentwicklungsbedarf werden in der Evaluierung folgende Schwerpunkte formuliert:

- Die allgemeinen Rahmenbedingungen in Bezug auf den Klimaschutz haben sich seit der Erstellung des aktuellen Klimaschutzkonzeptes signifikant verändert bzw. verschärft. Der Stellenwert der Klimaneutralität hat in allen Lebensbereichen zugenommen und wird dies weiter tun. Energieeinsparung und klimaneutrale Energieerzeugung bleiben die Themen.

[6] (Stadt Cottbus, Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus, 2013)
[7] (Stadt Cottbus, Analyse zur Fortschreibung des "Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus“ (Klimaschutzkonzept Cottbus), 2021, S. 2)
[8] (Stadt Cottbus, Analyse zur Fortschreibung des "Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus“ (Klimaschutzkonzept Cottbus), 2021)

- Die grundsätzliche Zielstellung des Klimaschutzkonzeptes, die „Senkung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen“ ist noch relevant. Es ist aber eine Anpassung an die veränderten zentralen Ziele, Strategien und Konzepte notwendig.

Daraus leitet sich als Aufgabe ab, dass die heute geltenden Ziele für die Stadt Cottbus/Chóśebuz zu quantifizieren sind und eine Obergrenze an THG-Emissionen zu berechnen ist, die eine Bewertung der durch Maßnahmen ausgelösten Effekte erlaubt. Diese Aufgabe wird unmittelbar im nachfolgenden Kapitel aufgegriffen.

Weiterhin empfiehlt die Evaluierung:

- Der Fokus der im aktuellen Klimaschutzkonzept berücksichtigten kommunalen Rahmenbedingungen und Planungen hat sich teilweise deutlich verändert, so dass eine entsprechende Anpassung notwendig ist.
- Im Bereich Potenziale sollten die Vergleichszahlen aktualisiert werden und die sich daraus ergebenden Konsequenzen eingearbeitet werden. Weiterhin sollten anhand der durchgeführten Maßnahmen die Bereiche Biomasseerzeugung und -nutzung geprüft und angepasst werden. Weitere Potenzialfelder sind in das Klimaschutzkonzept mit aufzunehmen, insbesondere die stadttechnische Ver- und Entsorgung und die Folgen des Klimawandels.
- Die Entwicklungsszenarien und der auf den Entwicklungsszenarien basierende Maßnahmenkatalog bedürfen einer Überarbeitung.
- Inhaltlich bedarf das Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit lediglich einer leichten Modernisierung und Anpassung an die veränderten Rahmenbedingungen (insbesondere neue Stadtmarke) und Integration digitaler sozialer Medien.
- Von hoher Bedeutung für den Erfolg des Gesamtpaketes ist die Konsequenz der Umsetzung des Konzeptes.

Entsprechende Untersuchungen wurden im Zuge der Bearbeitung durchgeführt. Aussagen dazu werden in den jeweiligen Kapiteln vorgenommen.

4 Rahmengebende Klimaschutzziele für Cottbus/Chóśebuz

Mit der Verabschiedung des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG)[9] hat sich die Bundesrepublik Deutschland rechtsverbindlich verpflichtet, bis zum Jahr 2045 eine Netto-Treibhausgasneutralität zu erreichen. Im Jahr 2045 dürfen nur Treibhausgase (THG) durch menschliches Handeln in Deutschland emittiert werden, wenn diese über das Jahr gesehen in gleichem Maß der Atmosphäre entzogen werden. Das KSG definiert darüber hinaus Zwischenziele für die Zulässigkeit von THG-Emissionen im prozentualen Vergleich zu den im Jahr 1990 emittierten THG.

Das Gesetz formalisiert die Umsetzung internationaler Abkommen (z.B. Übereinkommen von Paris[10] anlässlich der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen[11]) und rahmengebender Gesetze der Europäischen Union (EU-Klimagesetz[12]) auf nationaler Ebene und ist das Ergebnis eines über mehrere Jahrzehnte andauernden weltweiten Prozesses um Bemühungen zur Reduzierung von anthropogen verursachten THG-Emissionen. Das KSG definiert Ziele auf nationaler Ebene, aber keine unmittelbaren Maßnahmen zum Klimaschutz. Innerhalb des KSG erfolgt keine vertikale Koordination, d.h. es definiert keine Vorgaben für Länder und Kommunen. Es besteht (lediglich) ein Berücksichtigungsgebot für Träger öffentlicher Aufgaben.

Das Land Brandenburg hat in der Energiestrategie 2040[13] für die Energieversorgung des Landes die Zielstellung des Bundes zur Klimaneutralität im Jahr 2045 aufgegriffen und formuliert darin für das Land Zwischenziele auf Basis der Primärenergie-Bilanz des Jahres 2007. Breiter angelegt sind der am 5. März 2024 verabschiedete Klimaplan Brandenburg[14] und die am 4. Juli 2023 verabschiedete Strategie zur Klimaanpassung für Brandenburg[15]. Beide Elemente bilden die beiden Säulen der Klimapolitik der brandenburgischen Landesregierung. Auch hier gelten die Zielstellungen des KSG.

Im Sinne einer gesellschaftlichen Verpflichtung zum umfassenden Klimaschutz werden für das Klimaschutzkonzept der Stadt Cottbus/Chóśebuz diese Ziele des Bundes als Zielrahmen übernommen. Demnach gilt die Menge an emittierten THG eines Bezugsjahres als Bewertungsgröße für die Zielerreichung. Abbildung 4 stellt diese Ziele dar.



Abbildung 4: Klimaschutzziele des Bundes, eigene Darstellung, Quelle: Bundes-Klimaschutzgesetz, Paragraph 3, Absatz 1.

Definition einer Bezugsmenge THG-Emissionen für das Jahr 1990 (THG-Referenzwert)

Die gemäß KSG für die Bewertung der Zwischenziele relevanten Daten zu THG-Emissionen des Jahres 1990 liegen für Cottbus nicht vor, der Referenzwert muss deshalb rückwirkend berechnet werden. Den einzigen, zeitlich naheliegenden Vergleichswert für das Jahr 1992 enthält mit 1.306.029 t CO_2 das Energiekonzept der Stadt Cottbus von 1993[16]. Dieser Wert bezieht sich auf eine Stadt Cottbus/Chóśebuz, …

[9] (Bundes-Klimaschutzgesetz), Paragraph 3, Absatz 2
[10] (Vereinte Nationen, Übereinkommen von Paris (Paris Agreement), 2015)
[11] (Vereinte Nationen , 1992)
[12] (Europäische Union, 2021)
[13] (MWAE des Landes Brandenburg, 2023)
[14] (Land Brandenburg, 2024)
[15] (Land Brandenburg, 2023)
[16] (Stadt Cottbus, Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus, 2013, S. 79)

- … deren Territorium mit rund 4.750 ha gegenüber heute mit 16.430 ha in der räumlichen Ausdehnung deutlich kleiner war.
- … deren Einwohnerzahl und -verteilung im Territorium sich zu heute deutlich unterscheidet.
- … die im Zeitfenster 1990 bis nach 1992 eine Deindustrialisierungsphase durchlief, die im Wert von 1992 bereits Eingang findet.

Der Wert erfordert somit eine „territoriale" Korrektur sowie eine Korrektur, die Veränderungen durch die Deindustrialisierung abschätzt. Weiterhin ist zu beachten, dass die dem Wert vom Jahr 1992 zugrunde liegende Berechnungsmethode nicht im Detail bekannt ist. Es muss davon ausgegangen werden, dass Überlegungen wie die Berücksichtigung des Bereitstellungsaufwandes der Endenergie (sog. Vorketten), die Wirkung anderer THG (CO_2-Äquivalent) oder das Territorialprinzip damals unberücksichtigt blieben.

In der Summe der Einflüsse ist mit hoher Wahrscheinlichkeit erwartbar, dass der Wert der THG-Emissionen im Jahr 1990 auf dem heutigen Territorium der Stadt über den berechneten Wert des Jahres von 1992 gelegen hat.

Die Höhe der Abweichung lässt sich im Rahmen dieser Konzepterarbeitung aufgrund vieler Datenlücken nur abschätzen. Auf dem heutigen Territorium von Cottbus haben damals ca. 7% mehr Einwohner gelebt, als in der Bilanz von 1992 berücksichtigt.

Territorialgrenzen und Einwohnerentwicklung

Tabelle 1: Berechnung der Bevölkerung auf dem Territorium der heutigen Stadt Cottbus im Jahr 1992

	Territorium der „Kernstadt"	Territorium der 11 Ortsteile	Summe Territorium heute
Fläche[1)] in ha	4.756,1	11.741,5	16.497,7
Bevölkerung 2018	83.485	16.663	100.148
Bevölkerung 1992	124.800 [2)]	*8.330* [3)]	*133.130* [3)]
	100%	6,7 %	106,7 %

1) Rückrechnung auf Basis der Flächenbilanzierung des Statistischen Jahrbuches der Stadt von 2018 (Cottbus, 2020)
2) Lineare Berechnung anhand der Einwohnerstatistik von 1990 und 1995 (Cottbus, 2020)
3) Rückblickende Abschätzung auf Basis der Annahme, dass sich die Bevölkerung in den eingemeindeten Ortsteilen von 1990 bis 2018 im Mittel verdoppelt hat.

Weil die spezifischen Emissionen pro Einwohner im ländlichen Raum aufgrund fehlender Industrie unterhalb der städtischen Emissionen liegen, wird vereinfacht von einem Zuschlag dieses Einflussfaktors von 5% auf den CO_2-Wert von 1992 ausgegangen.

Die Wirkung der Deindustrialisierung zwischen 1990 und 1992 auf die THG-Bilanz der Stadt kann nicht abschließend bewertet werden. Generell existieren für die DDR Ende der 1980er Jahre keine verlässlichen Erfassungen der Emissionen treibhausrelevanter Gase. Abschätzungen gehen allein bei CO_2 (ohne die Wirkung weiterer THG-Gase) von Emissionen in Höhe von 18 - 21 t/Einwohner*Jahr[17] aus. Inwieweit dies auf die Stadt Cottbus/Chóśebuz anwendbar ist, bleibt offen. Im Vergleich zum THG-Referenzwert von 1992, aus dem sich jährliche Pro-Kopf-THG-Emissionen von 10,5 t ableiten lassen, ist die Diskrepanz beider Werte durch den in Cottbus ablaufenden Deindustrialisierungsprozess in diesem kurzen Zeitraum von zwei Jahren nicht erklärbar. Hier kann nur die Überlagerung mit externen Faktoren, wie z.B. eine Energieträgerumstellung vermutet werden. Der Vergleich zeigt aber auch, dass der Einfluss dieses Faktors voraussichtlich erheblich war und die Wirkung der territorialen Einflüsse übersteigt.

[17] (Buck, 1996, S. 233).

Die Auswirkungen der damaligen Bilanzierungssystematik für THG-Emissionen (z.B. ohne Vorkette) wird aufgrund der Unwägbarkeiten in der vorgelagerten Methodik nicht weiter ausgeführt. Vielmehr wird in der Summe aller Korrekturbedarfe einschließlich der territorialen Korrektur vereinfacht eine pauschale Erhöhung des Bezugswertes von 1992 um 15%[18] vorgenommen und als Referenzwert für 1990 herangezogen.

Ableitung einer Obergrenze zulässiger THG-Emissionen bis zum Jahr 2045

Ausgehend vom THG-Referenzwert des Jahres 1990, den im KSG definierten Zwischenzielen sowie dem Ziel Klimaneutralität im Jahr 2045 wird für Cottbus eine Obergrenze zulässiger THG-Emissionen, eine „Rote Linie" berechnet, die nicht überschritten werden darf.

Die Werte für die Jahre 1990 und 2030 werden hierbei linear verbunden. Diese Vereinfachung greift das Vorgehen des KSG auf, indem für die Jahre zwischen 2030 und 2040 auf einem linearen Zusammenhang errechnete Obergrenzen definiert werden.

Zusätzlich wird auf Basis des (zu niedrigen) THG-Referenzwertes von 1992 ebenfalls im linearen Zusammenhang eine „Vorwarngrenze" eingeführt. Daraus wird ein Zielkorridor errechnet, der es erlaubt

- für den Zeitraum 1990 – 2029 eine Bewertung der Höhe aktueller städtischer THG-Emissionen in Hinblick auf die künftig geltenden Ziele des KSG zu vollziehen und
- ab dem Jahr 2030 bis zum Jahr 2045 die formale Zielerreichung an den durch den Gesetzgeber formulierten Zielen zu überprüfen.

Die Darstellung wird in den nachfolgenden Abschnitten aufgegriffen.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass der Zielkorridor nur Relevanz entfaltet, wenn sich daran zeigt, dass die im KSG definierten Zwischenziele nicht erreicht werden und daraufhin der Gesetzgeber bislang nicht definierte Maßnahmen einleitet. Für diesen Fall wird empfohlen, dass im Zuge einer der nächsten Fortschreibungen des Klimaschutzkonzeptes diese Abschätzung überprüft wird und präzisere Daten für das Jahr 1990 erarbeitet werden.

[18] Die 15% Aufschlag sind eine Schätzung, weil der tatsächliche Wert rechnerisch nicht ermittelt werden konnte. Gesichert ist, dass der Wert von 1990 über den Referenzwert für das Jahr 1992 liegt. Da sich der auf dieser Basis errechnete Zielkorridor in die Zukunft hin linear verjüngt und der Einfluss der Schätzung damit abnimmt, ist die mit der Schätzung verbundene Ungenauigkeit in der Abbildung der tatsächlichen Sachlage aus Sicht der Autoren tolerierbar.

5 Endenergie- und THG-Bilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz für das Jahr 2020

5.1 Rahmenbedingungen der bilanziellen Berechnungen

Die Berechnung der in diesem Klimaschutzkonzept ausgewiesenen THG-Emissionen erfolgt nach der „Bilanzierungssystematik Kommunal“ (BISKO) [19]. Für den methodischen Hintergrund wird auf die Veröffentlichungen des ifeu Heidelberg verwiesen (siehe Fußnote). Gemäß der Systematik wird Endenergie als energetischer Bezugsmaßstab verwendet, weil diese direkt gemessen werden kann, d.h. dem tatsächlichen „Verbrauch“ an Energie am Standort entspricht und die Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen erleichtert. Die THG-Bilanz enthält zusätzlich die in der Endenergie nicht enthaltenen Bereitstellungs- und Umwandlungsbedarfe. Sie werden über die entsprechenden spezifischen THG-Emissionsfaktoren mit in die Bilanzierung einbezogen.

Für die Erarbeitung der THG-Bilanz wurden die (End-)Energiemengen bei Energieanbietern/ Versorgungsunternehmen und Energieverbrauchern nutzungs- und gebäudespezifisch erhoben.

Die Versorgungsunternehmen haben die von ihnen erfassten Daten vollständig in kumulierter Form zur Verfügung gestellt. Nutzungsspezifische Energieverbräuche konnten bei großen Stakeholdern, z.B. der Wohnungswirtschaft oder des großflächigen Einzelhandels erhoben werden. Zusätzlich wurden die Verbrauchsstrukturen der Stadt Cottbus in einem Rechenmodell erfasst, kennwertbasiert bewertet und anhand geeigneter Maßstäbe Energiebedarfe berechnet. Das Modell wurde mit den in einigen Bereichen vollständig vorliegenden Daten (Datengüte A) kalibriert und zur Hochrechnung lückenhafter Datenbestände verwendet.

Tabelle 2: Übersicht über verwendete Datenquellen für den Endenergieverbrauch-/bedarf.

Datenquelle	Inhalt	Daten-güte
Energieversorgung und -nutzung		
Energieversorgung Cottbus GmbH (EVC)/ Mitnetz GmbH	Kumulierter Stromverbrauch, differenziert nach Standardlastprofil (SLP) und registrierter Leistungsmessung (RLM)	A
EVC GmbH	Kumulierter Fernwärmeverbrauch, Arbeit der Erzeugungsanlagen der Stadtwerke, Brennstoffeinsatz, Wärmeeinkauf extern	A
Gasversorgung Cottbus GmbH (GVC) / NBB Netzgesellschaft GmbH	Kumulierter Endenergieverbrauch Erdgas der Gesamtkommune im Konzessionsgebiet	A
Stadt Cottbus/Chóśebuz	Strom- und Wärmeverbrauch kommunaler Gebäude	A
Lausitzer Energie AG (LEAG)	Spezifischer Kennwert CO_2-Äquivalent Fernwärme aus dem Kraftwerk Jänschwalde	A
Wohnungsunternehmen	Betriebsstrom, Kumulierter Wärmeverbrauch der Gebäude, Angaben zum Versorgungssystem	A

[19] Die „Bilanzierungssystematik kommunal“ beschreibt einen methodischen Standard zur Berechnung von Endenergiebilanzen und THG-Emissionen auf kommunaler Ebene. Die Systematik wurden von verschiedenen Forschungsinstituten unter Leitung des ifeu Heidelberg entwickelt und im Jahr 2019 letztmalig aktualisiert. (ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung, 2019)

BTU Cottbus-Senftenberg (BTU)	Stromverbrauch der Gebäude, Wärmeverbrauchsdaten, Angaben zum Versorgungssystem	A
Marktstammdatenregister	Anlagenbestand Energieerzeugungsanlagen	A
Mikrozensus	Zusammensetzung der Gebäude, Gebäudegrößen, Haushaltsgrößen, Versorgungssystemdaten	B
Einzelhandels-unternehmen	Stromverbrauchsdaten, Wärmeverbrauchsdaten, Angaben zum Versorgungssystem	B
Energetische Quartierskonzepte	Gebäudestrukturdaten, Versorgungssystemdaten	B
Landesumweltamt	Angaben zum Anteil von Brennstoffen in Einzelfeuerstätten	C
Kennzahlen des Verein Deutscher Ingenieure (VDI)/ Studien der Deutsche Energieagentur (DENA) /Statistisches Bundesamt	nutzungs-/flächenspezifische Kennzahlen des Strom- und Wärmeverbrauchs für Industrie/Gewerbe und Haushalte	D
Gebäudetypologie des Institutes für Wohnen und Umwelt (IWU)	gebäudetypspezifische Kennzahlen des Wärmeverbrauchs für Haushalte	D
GEMIS- Datenbank /Umweltbundesamt	Spezifische Emissionsfaktoren	D
Mobilität		
Cottbusverkehr GmbH	Verkehrsleistung ÖPNV	A
Verkehrserhebung Mobilität in Städten SrV 2018	Mobilitätsdaten der Stadt Cottbus/Chóśebuz	A
Klimaschutzplaner (Software)	Daten zu Verkehrsleistungen im Stadtgebiet nach Verkehrsmitteln	C
Strukturdaten		
Geoportal Cottbus / Geoportal Brandenburg	Liegenschaftsdaten, Gebäudegrundflächen, Gebäudenutzung	A
Eigenerhebungen für nicht leitungsgebundene Energieträger Energieverbrauch	Schornsteinfegerdaten	C
Statistische Daten der Stadt Cottbus/Chóśebuz	Bautätigkeit, Rückbautätigkeit	A
Wohnungsunternehmen	Gebäudestrukturdaten, Modernisierungsstände	A

Erläuterung:
Die Datengüte A bis D wird wie folgt definiert: •
Datengüte A (Regionale Primärdaten)
Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnung)
Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken)
Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen)

*) Die Datengüte kann beeinträchtigt sein, weil nicht alle Verbraucher Wärmepumpen im Betrieb anmelden und einen entsprechenden Tarif vereinbaren

Datenlücken zeigten sich erwartungsgemäß im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung und im Bereich der Verkehrsdaten. Die Lücken im Bereich der Wärmeversorgung wurden anhand gebäudetypspezifischer Hochrechnungen, Mikrozensusdaten und älteren Studien des Landesumweltamtes zu Einzelfeuerstätten geschlossen. Sogenannte Schornsteinfegerdaten waren in der Stadt zum Untersuchungszeitpunkt nicht zu erhalten. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung und den neuen rechtlichen Möglichkeiten der Datennutzung sind diese Lücken mit Primärdaten schließbar.

Im Mobilitätsbereich wurde neben den Daten aus der Verkehrserhebung „SrV-Mobilität in Städten“[20] von 2018 und Daten der Software „Klimaschutzplaner“ genutzt. Diese onlinebasierte Software wird vom Netzwerk „Klimabündnis“[21] empfohlen, in dem auch die Stadt Cottbus/Chóśebuz aktiv ist. Sie soll auch im Rahmen des Monitorings bzw. der Fortschreibung der THG-Bilanz der Stadt eingesetzt werden. Im Modell sind nach Angaben des Anbieters kleinräumliche Verkehrsmodellierungen hinterlegt, die Aussagen zur Verkehrsleistung im Stadtgebiet differenziert nach Verkehrsmittel erlauben.

Die methodisch vorgesehene sektorale Trennung von „Gewerbe-Handel-Dienstleistungen“ und „Industrie“ ist im Datenmanagement der Energieversorgungsunternehmen nicht angelegt. Eine nachträgliche Differenzierung auf Basis der statistisch erfassten Betriebsgröße und des Betriebszweckes wäre rechnerisch möglich, ist aber aufgrund der geringen Zahl an Industriebetrieben in Cottbus aus Gründen des Datenschutzes nicht umsetzbar. Diese beiden Sektoren werden in den Berechnungen deshalb zusammengefasst.

Die spezifischen Treibhausgasemissionen für Strom wurden für einen sogenannten „Strommix Cottbus“ berechnet. Dieser Strommix wird aus den jeweiligen Arbeitsanteilen der in der Stadt installierten Stromerzeugungsanlagen, des in das Territorium der Stadt zu importierenden Stromes und der jeweiligen spezifischen THG-Emissionen der eingesetzten Energieträger im Bezugsjahr berechnet. Diese Vorgehensweise erlaubt es, Veränderungen im Erzeugungsanlagenmix der Stadt abzubilden. Bei diesem Vorgehen ist nachteilig, dass durch die rechnerische Verknüpfung des Strommix Cottbus mit dem (importierten) Strommix Deutschland eine mathematische Ungenauigkeit entsteht. Diese ist nach Einschätzung der Verfasser jedoch in Bezug auf die Gesamtbilanz der Stadt zu vernachlässigen. Weiterhin ist die Vergleichbarkeit der strombedingten Emissionen mit anderen Städten nur eingeschränkt möglich, wenn dort eine andere Berechnungsmethode angewendet wurde.

5.2 Endenergiebilanz

Grundlage für die Bewertung von THG-Emissionen ist die Erfassung des Endenergiebedarfes und -verbrauches innerhalb des Territoriums der Stadt Cottbus/Chóśebuz in 4 Sektoren. Darauf aufbauend werden mit energieträgerspezifischen THG-Emissionsfaktoren die absoluten THG-Emissionen errechnet.

Im Sektor Private Haushalte werden die dem Zweck Wohnen zurechenbaren Endenergiebedarfe/-verbräuche zusammengefasst. Hierzu zählen der Wärmebedarf für die Beheizung und Warmwasserversorgung von Wohnungen in Gebäuden und der Strombedarf durch haushaltliche Nutzungen. Maßgeblich für die Zuordnung zum Sektor ist der Nutzungszweck, nicht die

[20] (TU Dresden, 2018)

[21] *„Im Klima-Bündnis arbeiten fast 2.000 Mitgliedskommunen in mehr als 25 europäischen Staaten, Bundesländer, Provinzen, NGOs und andere Organisationen gemeinsam aktiv daran, den Klimawandel zu bekämpfen. Das Klima-Bündnis ist das größte europäische Städtenetzwerk, das sich dem Klimaschutz verschrieben hat.“* Auszug aus der Webseite klimabuendnis.org, Aufruf am 25.06.2024

Eigentumsform. Im Sektor werden deshalb selbst genutzte Wohngebäude im Privateigentum ebenso wie in der Vermietung befindliche Wohnungen bilanziert.

Der Sektor GHD umfasst alle Energiebedarfe in Nichtwohngebäuden, die für gewerbliche Zwecke, für den Groß -und Einzelhandel und die Erbringung von Dienstleistungen genutzt werden. Hierzu zählen auch Verwaltungstätigkeiten, die nicht kommunalen Zwecken zuzuordnen sind (z.B. Finanzamt oder in Cottbus ansässige Landesämter). Die Trennung zu Sektor kommunale Liegenschaften erfolgt bei Verwaltungsaufgaben hier nach der hoheitlichen Aufgabe und damit nach der Zuständigkeit. Erfasst werden Wärme und Strombedarfe für Raum- und Prozesswärme, Kühlung, Beleuchtung oder den Betrieb von Geräten einschließlich IT.

Im Sektor Kommunale Liegenschaften werden Wärme- und Strombedarfe der in der Zuständigkeit bzw. Hoheit der Stadt Cottbus/Chóśebuz befindlichen Gebäude erfasst. Entscheidend ist auch hier die Nutzung, nicht die Eigentumskonstellation. Hierzu zählen Schulen, Kitas, Schwimmbäder, Turnhallen, Feuerwehrgebäude oder die Rathäuser. Die erfassten Bedarfe/Verbräuche entsprechen denen der anderen stationären Sektoren. Die Abgrenzung Kommunaler Liegenschaften von anderen ähnlichen Nutzungen erfolgt, weil die Stadt als Akteur des Klimaschutzes einen direkten Einfluss auf die in den Gebäuden nutzungsbedingten Energiebedarfen nehmen kann.

Im Sektor Verkehr werden die durch Mobilität induzierten Endenergiebedarfe/-verbräuche bilanziert. Grundlage bildet die im Territorium der Stadt erbrachte Verkehrsleistung über alle emissionsrelevanten Verkehrsmittel (und Nutzungszwecke) hinweg.

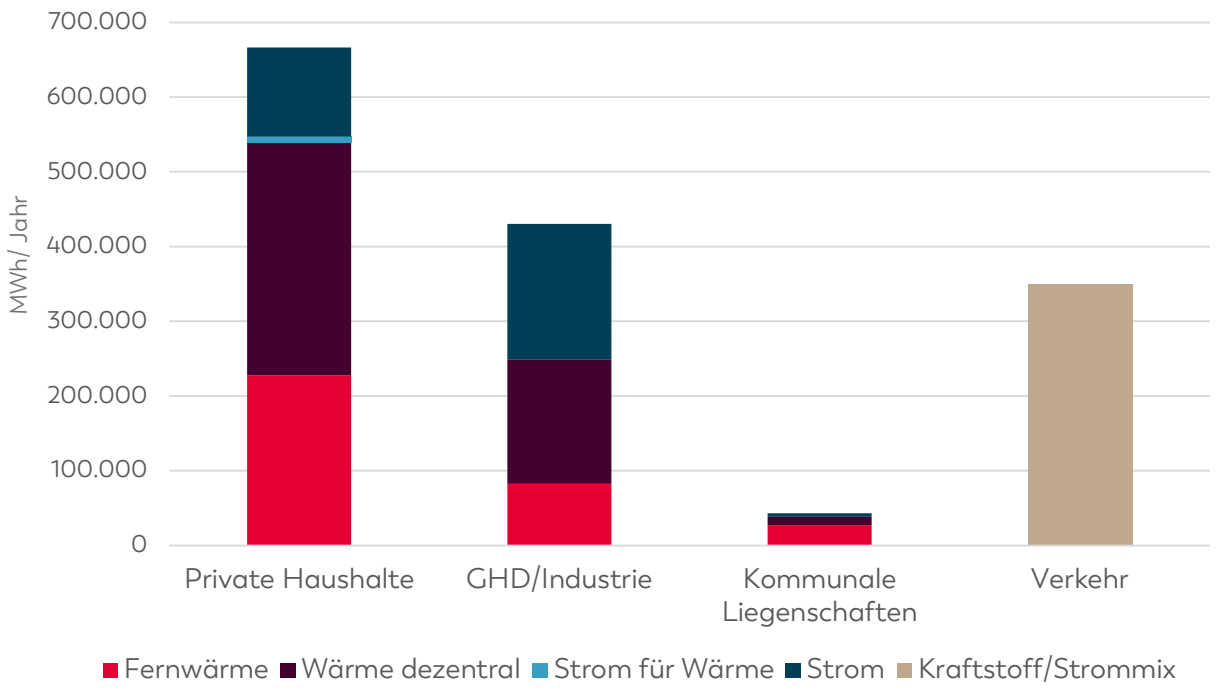

Abbildung 5: Endenergiebilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz nach Sektoren für das Jahr 2020, eigene Darstellung, Quelle: Eigene Berechnung BTU Cottbus-Senftenberg.

5.3 Treibhausgasbilanz

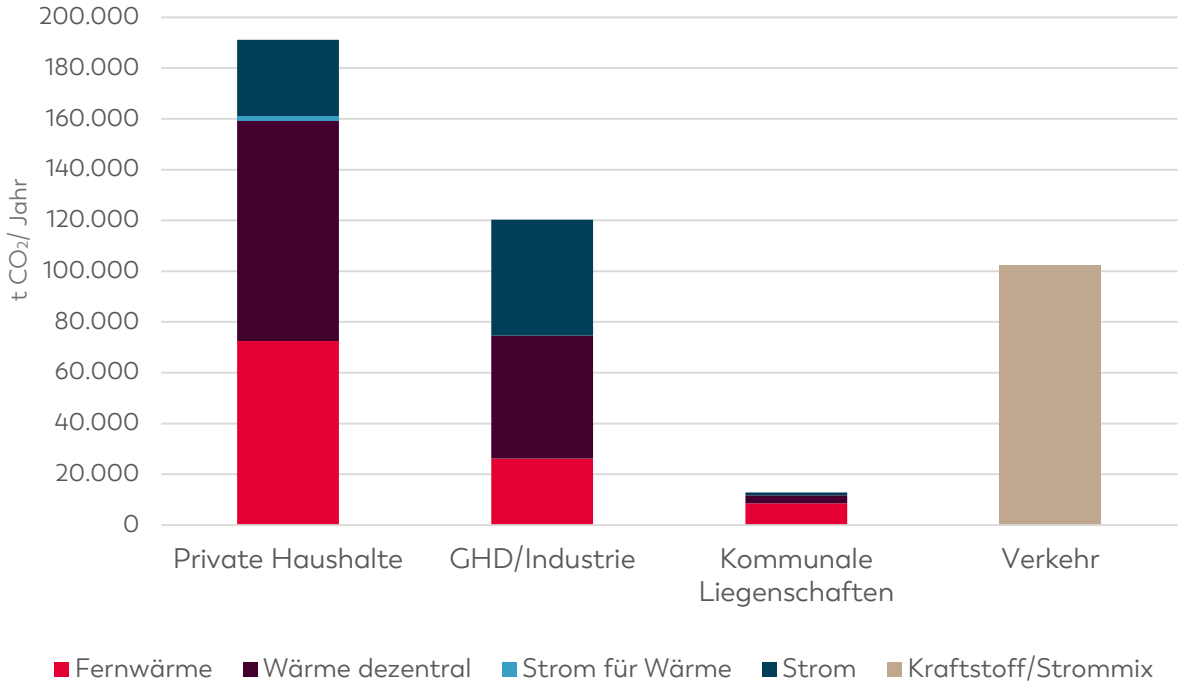

Abbildung 6: Treibhausgasbilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz nach Sektoren im Jahr 2020, eigene Darstellung, Quelle: Eigene Berechnung BTU Cottbus-Senftenberg.

5.4 Klimaschutzrelevante Kennzahlen

Tabelle 3: Kennzahlen zum Endenergiebedarf/-verbrauch und THG-Emissionen in Cottbus im Jahr 2020.

Endenergieverbrauch **Wohnen** [1]	666.540 MWh
Endenergiebedarf der Sektoren **Gewerbe, Handel und Dienstleistungen** UND **Industrie** [1]	430.272 MWh
Endenergiebedarf **Kommune** (Liegenschaften) [1]	42.772 MWh
Endenergiebedarf **Verkehr** [2]	350.318 MWh

.

CO_2 pro Einwohner, bezogen auf die Gesamtemissionen der Kommune [1]	4,32 t
CO_2 pro Einwohner, bezogen auf Emissionen aus dem Sektor **private Haushalte** [1]	1,94 t

.

Anteil erneuerbarer Energien am **Stromverbrauch** [1]	75 %
Anteil erneuerbarer Energien am **Stromverbrauch** [1] (lokal in der Stadt Cottbus/Chóśebuz gewonnen)	54 %
Anteil erneuerbarer Energien am in Cottbus **erzeugtem Strom** [1) 4)]	97 %
Anteil erneuerbarer Energien am **Wärmeverbrauch** [1]	2 %

Quellen: 1) Eigene Berechnungen, 2) Datenübernahme aus der Software Klimaschutzplaner 3) Eigene Berechnungen unter Nutzung der Daten der Software Klimaschutzplaner 4) Der hohe Anteil ist eine nur im Bilanzjahr auftretende Besonderheit. Sie liegt in der verringerten Stromproduktion im Bilanzjahr infolge der Umstellung der Erzeugungsanlagen des HKW Cottbus auf BHKW-Technik und Coronabedingten Entwicklungen des Strommarktes begründet. Seit dem Regelbetrieb des neuen HKWs liegt der Anteil der erneuerbaren Energien an in Cottbus erzeugtem Strom unterhalb von 97%.

5.5 Vergleich der THG-Emissionen mit dem Zielpfad

Verbindliche Klimaschutzziele sind durch das KSG erst ab dem Jahr 2030 und damit 10 Jahre nach der hier erstellten „Startbilanz“ gesetzt. Der Vergleich mit dem zwischen 1990 und 2030 linear verlaufenden Zielkorridor lässt jedoch Einschätzungen zu, wie die berechneten Emissionen im Jahr 2020 im Hinblick auf das Ziel von 2030 zu bewerten sind und inwieweit die Stadt die durch das Klimaschutzgesetz definierten Ziele erreichen kann.

Cottbus liegt im Jahr 2020 deutlich unterhalb des Zielkorridors und unterschreitet bereits knapp die für das Jahr 2030 durch das KSG gesetzte zulässigen Obergrenze. Die Stadt wird das für 2030 gesetzte Ziel von minus 65 % THG-Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 erreichen, wenn die bisher eingetretenen Erfolge gesichert und nicht infrage gestellt werden sowie der allgemeine Trend zu mehr erneuerbarer Energie sich fortsetzt.

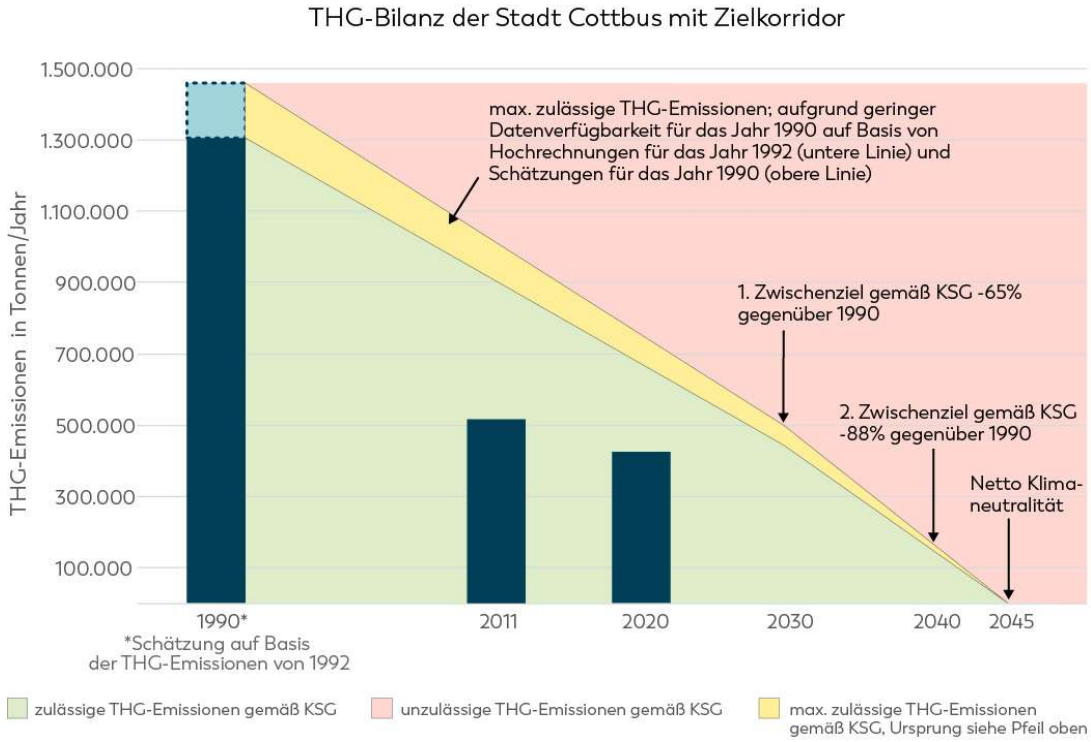

Abbildung 7: Treibhausgasbilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz mit Zielkorridor, eigene Darstellung, Quelle: Eigene Berechnung BTU Cottbus-Senftenberg.

Die Stadt Cottbus/Chóśebuz hat in den letzten 28 Jahren trotz des größeren Territoriums und zunehmend prosperierender wirtschaftlicher Entwicklung die THG-Emissionen im Vergleich zu 1992 erheblich gesenkt. Bis in die 2000er Jahre ist der Rückgang stark mit dem Bevölkerungsrückgang, dem Stadtumbau und einer Umstrukturierung der Wirtschaft verbunden. Die nachfolgend eingetretene Reduzierung der jährlichen THG-Emissionen ist primär auf die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes, die Außerbetriebnahme der braunkohlebetriebenen Erzeugungsanlagen am Heizkraftwerk Cottbus und den Ausbau der Erneuerbaren Energien (PV und Windkraft) im Territorium der Stadt zurückzuführen. Mit Ausnahme des Ausbaus der Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie handelt es sich primär um Maßnahmen, die im Zuge der nutzungszyklusbedingten periodischen Instandsetzung von Infrastruktur, Gebäudetechnik und -bauteilen erforderlich waren und die sich deshalb in das wirtschaftliche Handeln der Unternehmen eingliederten. Aufgrund des vergleichsweise hohen Ausgangsniveaus der THG-Emissionen adressierten diese Maßnahmen an ein hohes Einsparpotenzial und weisen deshalb in der Tendenz

geringe spezifische Kosten je eingesparter Menge THG auf. Bereits hier wird darauf hingewiesen, dass diese über einen Zeitraum von 30 Jahren erschlossenen, im betriebswirtschaftlichen Sinn als „niedrig hängende Früchte“ bezeichneten Einsparpotenziale in Cottbus weitgehend erschlossen sind und im bis zum Jahr 2045 zur Verfügung stehenden Zeitraum von rund 20 Jahren komplexere, kostenintensivere und vom Prozess her länger andauernde Maßnahmen umgesetzt werden müssen.

In der für das Jahr 2020 berechneten Bilanz ist zu beachten, dass durch die Corona-Pandemie und das dadurch veränderte Mobilitätsverhalten und Energieverbrauchsverhalten in Gebäuden die errechneten THG-Emissionen eine veränderte Zusammensetzung und Menge aufweisen.

Schätzungen des DIW Berlin[22] zeigen für 2020 eine pandemie-bedingte Reduktion des Energieverbrauches über alle Sektoren um 8%. Allein im Verkehrssektor zeigt sich für 2020 nach vielen Jahren mit stabilen Endenergieverbräuchen im Jahr 2020 eine Reduktion um 16 % gegenüber 2020[23], auch hauptsächlich bedingt durch die Corona-Pandemie. Die reduzierten Energieverbräuche wirken sich entsprechend auf die THG-Bilanz aus. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass auch für Cottbus die THG-Emissionen für das Jahr 2020 „normalerweise“ höher ausgefallen wären. Bereinigt man auf Grundlage der genannten Quellen den Energiebedarf im Jahr 2020 um diesen „Pandemie-Effekt“, lägen die dann zu bilanzierenden THG-Emissionen ebenfalls deutlich unter der durch den Zielkorridor vorgegebenen Obergrenze (ausgehend von einem linearen Verlauf zwischen dem Jahr 1990 und dem ersten gesetzlich fixierten Zieljahr 2030).

[22] (DIW, 2021)
[23] (BMDV, 2024, S. 304)

6 Fortschreibung der THG-Emissionen bis zum Jahr 2045 | Das Szenario Trend

Die Berechnungen im Szenario „Trend“ berücksichtigen heute erkennbare Entwicklungen einschließlich derer, die bereits durch den Gesetzgeber regulatorisch bestimmt sind und in der Zukunft ihre Wirkung entfalten werden. Hierzu zählen unter anderem neue Gebäudestandards[24], Verordnungen zur Ertüchtigung von Gebäuden[25], Vorgaben zum Anteil erneuerbarer Energien in Fernwärmenetzen[26] oder Vorgaben zur Umstellung des Bus-ÖPNV auf emissionsfreie Antriebe[27].

Hinzu kommen Entwicklungen, die außerhalb von Klimaschutzbemühungen eintreten, aber die Endenergie- und THG-Bilanz beeinflussen. Hierzu gehören beispielsweise technische Entwicklungen oder Stadtentwicklungsprozesse. Beispielsweise wird die Stadt Cottbus/Chóśebuz bis 2045 nach Szenarienrechnungen der Stadt um ca. 6.700 WE wachsen, neue Industrie wird sich entwickeln, Gebäude werden entlang der marktüblichen Modernisierungsrate energetisch ertüchtigt, das Fernwärmenetz ausgebaut, der ÖPNV (Bus) wird teilweise mit Wasserstoff bzw. Strom, der MIV teilweise mit Strom betrieben[28]. Weiterhin entstehen viele neue PV-Anlagen in der Stadt. (siehe vertiefend zu den Annahmen Anlage 1)

Diese, im Szenario „Trend“ gebündelten Entwicklungen führen zu einer weitgehenden Stabilisierung des Endenergiebedarfes der wachsenden Stadt und zu einer deutlichen Reduzierung der THG-Emissionen von 426.000 t auf 156.150 t im Jahr 2045.

Cottbus profitiert stark von diesen, auf Bundesebene angestoßenen Entwicklungen, wie die Änderung der Heizungsanlagen bei Einzelfeuerstätten, neue energetische Gebäude-Standards oder die zu erwartende Veränderung des Strommixes.

Zum Erreichen der Klimaneutralität reicht dies jedoch nicht aus. Die verbleibenden THG-Emissionen, hier ca. 1,4 t je Einwohner im Jahr 2045, erfordern weitere umfängliche Kompensationsmaßnahmen.

Bereits das Zwischenziel 2040, -88% gegenüber 1990, wird im Szenario „Trend“ voraussichtlich nicht erreicht. Unter den hier getroffenen Annahmen wird die Obergrenze an THG-Emissionen überschritten.

[24] (Gebäudeenergiegesetz, 2020)
[25] (Europäische Union, Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), 2024)
[26] (Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394), 2023)
[27] (Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz), 2021)
[28] Die Angaben zur Stadtentwicklung wurden abgestimmt mit der Stadt Cottbus, FB61, Aussagen zu technischen Entwicklungen beruhen auf mündlichen Aussagen der Stakeholder zu geplanten Investitionen sowie eigene Recherchen zu generellen Entwicklungen in klimaschutzrelevanten Themen.

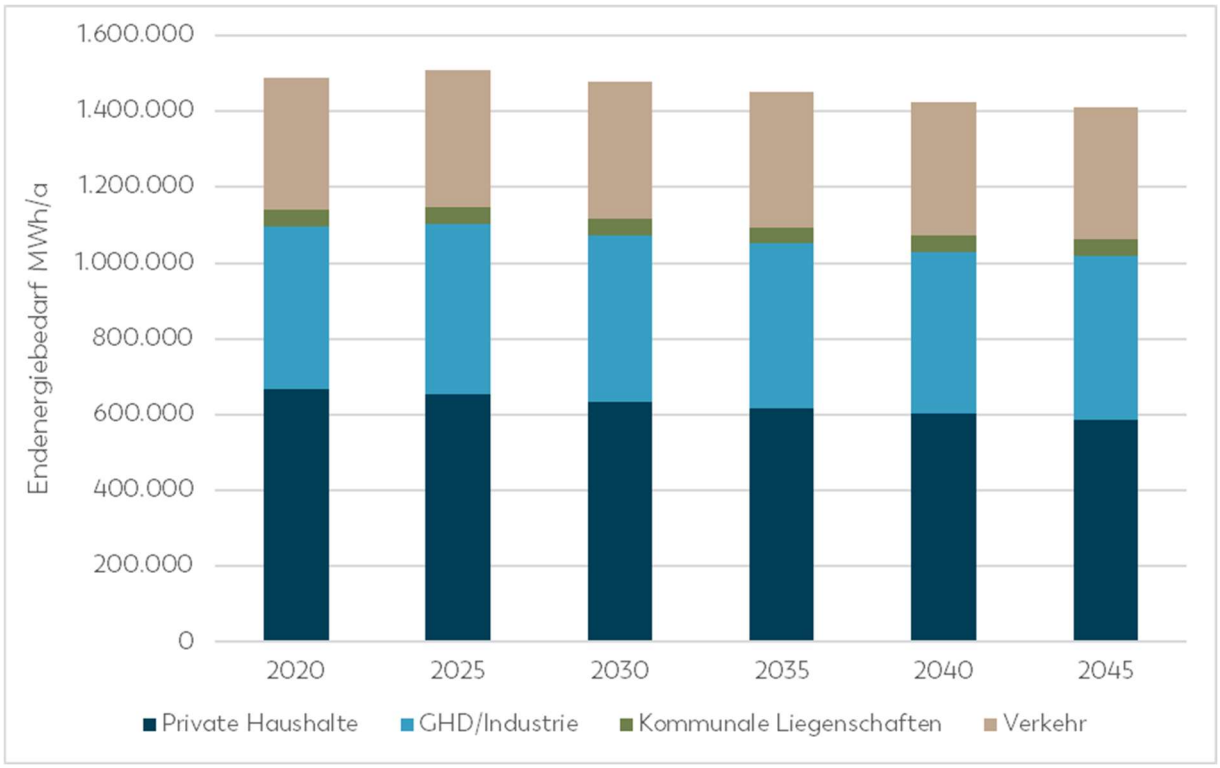

Abbildung 8: Entwicklung des Endenergiebedarfes im Szenario „Trend“, eigene Darstellung, Quelle: eigene Berechnung BTU Cottbus-Senftenberg.

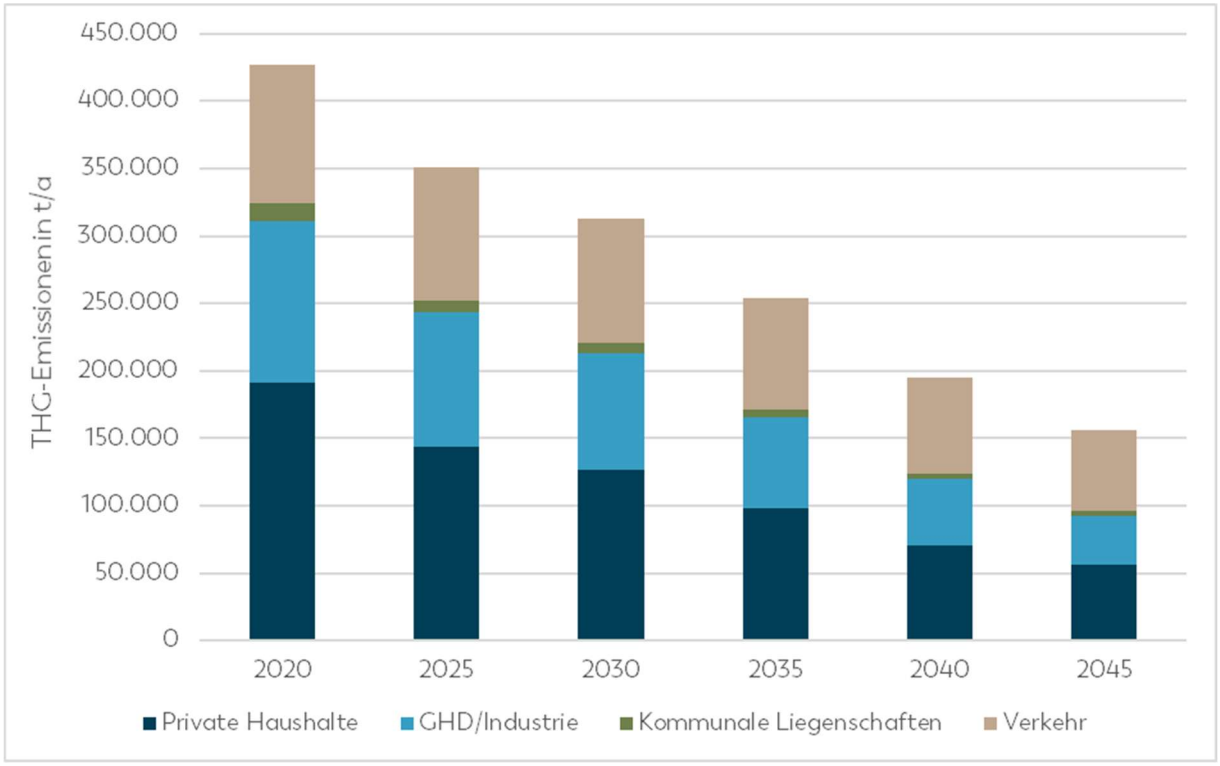

Abbildung 9: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Szenario „Trend“, eigene Darstellung, Quelle: eigene Berechnung BTU Cottbus-Senftenberg.

7 Potenziale für eine über den Trend hinausgehende Reduzierung der THG-Emissionen in der Stadt Cottbus/Chóśebuz

7.1 Verstärkung geplanter Maßnahmen

Über das Szenario „Trend“ hinausgehende Endenergieeinsparungen und Reduzierungen der Treibhausgasemissionen können erreicht werden, indem Umfang und/ oder Intensität ohnehin umzusetzender Maßnahmen erhöht werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, zusätzliche Maßnahmen durchzuführen. Das Ziel der Potenzialanalyse ist es, auszuloten, welche zusätzlichen Reduzierungen in geplanten oder mit zusätzlichen Maßnahmen erreicht werden können. Potenzialberechnungen sind vor diesem Hintergrund methodische Zwischenschritte, die helfen, Prioritäten zwischen den möglichen Maßnahmenbündel zu setzen.

Die für dieses Konzept durchgeführten Potenzialberechnungen orientieren sich an technischen Möglichkeiten. Wirtschaftliche oder rechtliche Bedingungen, die mindernd auf dieses technische Potenzial wirken, werden nur dann einbezogen, wenn sie auf absehbare Zeit nicht verändert werden können und in dem Betrachtungszeitraum dieses Konzeptes Bestand haben. Technische Potenziale wurden z.B. aus Studien[29] der DENA[30], des IWU[31], aus physikalischen Zusammenhängen oder eigenen Erfahrungen der Autoren abgeleitet. Beispielsweise ist die energetische Ertüchtigung eines Gebäudes auf Niedrigenergiehausstandard technisch möglich, aber nicht wirtschaftlich, weil die zur Kostendeckung erforderlichen Erlöse bzw. Mieten aktuell in Cottbus nicht erwirtschaftet werden könnten. Weil das dieser Bewertung zugrunde liegende wirtschaftliche Gefüge mittelfristig durch Investitionsförderung oder durch Veränderung der Betriebskosten des nicht ertüchtigten Gebäudes (z.B. durch CO_2-Besteuerung) verändert werden kann, ist sie nicht maßgebend für eine Einschränkung des Potenzials. Bei Gebäuden, deren Fassade denkmalgeschützt ist, wird hingegen kein Potenzial durch Gebäudedämmung berücksichtigt. Beschränkungen der Potenzialausnutzung werden, soweit bekannt, in den tabellarisch ausgewiesenen Potenzialen unter Hemmnisse beschrieben.

Werden Potenziale parallel variiert, bestehen zwischen den einzelnen Potenzialen Abhängigkeiten. Beispielsweise ist es für die Berechnung einer durch die Umstellung einer Wärmeerzeugungsanlage auf einen anderen Energieträger realisierbaren Energie-Einsparung entscheidend, ob diese vor oder nach einer energetischen Ertüchtigung der versorgten Gebäude erfolgt. Um diese Abhängigkeit auszuschließen, geht die Potenzialberechnung immer vom Ausgangszustand im Jahr 2020 aus und „dreht“ immer nur an einer Stellschraube und diese nach der Berechnung wieder zurück. Die Ergebnisse der einzelnen, als Absolutwert ausgewiesenen Potenziale sind deshalb NICHT kumulierbar!

Im Kapitel 7.4 sind die Ergebnisse der Berechnungen hinterlegt.

7.2 Ausschöpfung der lokalen Potenziale von Erneuerbaren Energien

Eine weitere Strategie zur Reduzierung von THG-Emissionen ist die Nutzung von erneuerbarer, nahezu emissionsfreier Energie zur Deckung des Energieverbrauches.

[29] Diese Studien berechnen Einsparpotenziale anhand von Bau- und Ausstattungsmerkmalen in Deutschland typischer Gebäude bzw. Nutzungen, wie sie auch in Cottbus breit vertreten sind. Die Aussagen beruhen auf einem großen Datenbestand. Die Übertragbarkeit ist nach Einschätzung der Autoren gegeben.
[30] (DENA Deutsche Energie Agentur, 2023)
[31] (IWU Institut Wohnen und Umwelt, 2023)

Die lokal verfügbaren Potenziale für erneuerbare Energie sind im kommunalen Energiekonzept 2013[32] hinreichend untersucht worden. Grundsätzlich gelten die Kernaussagen zur Verfügbarkeit regenerativ eingeordneter Energiequellen weiterhin. Verändert haben sich die technischen Möglichkeiten der Nutzung. Die relevanten Aussagen sind nachfolgend kurz zusammengefasst und weiterentwickelt:

Umweltwärme aus dem Boden, der Luft, dem Wasser und dem Abwasser

Umweltwärme steht in Cottbus in Verbindung mit Wärmepumpen nahezu unbegrenzt zur Verfügung. Aufgrund der Größe des Potenzials ist eine Quantifizierung nicht sinnvoll, die Begrenzung des Potenzials ergibt sich ausschließlich durch die eingesetzte Technik zur Nutzung. Lokal können regulatorische Einschränkungen, z.B. zum Grundwasserschutz einer Nutzung entgegenstehen. Die regionalen Böden weisen im Mittel eine befriedigende bis gute Wärmeleitfähigkeit auf. Entnahme von Umweltwärme aus der Luft ist (abgesehen von Lärmemissionen und Begrenzungen der dafür erforderlichen Energie) ohne Einschränkungen möglich. Die Entnahme von Umweltenergie aus Wasser kann entlang der Spree punktuell in Abstimmung mit der Wasserbehörde erfolgen. Ein großes Potenzial bietet der Cottbuser Ostsee nach Abschluss der Flutung und Freigabe zur öffentlichen Nutzung. Dieses wird im Szenario „Trend“ bereits für die Seewärmepumpe genutzt. Eine weitere, der Umweltwärme zuzuordnende Energiequelle mit höherem Temperaturniveau ist das Cottbuser Schmutz- und Mischwasser(netz). In den Jahren 2017/2018 wurden für Netzabschnitte in der Nähe öffentlicher Gebäude Möglichkeiten zur Entnahme von Wärme untersucht und eine Eignung nachgewiesen.

Tiefengeothermie

Das geothermische Potenzial ist nach Einschätzungen der damals untersuchten Studien gering, die Erschließungskosten sind hoch. Eine Neubewertung des Sachverhaltes ist seit 2013 nicht erfolgt. Für eine Tiefengeothermie-Nutzung unter den im Territorium der Stadt gegebenen Voraussetzungen fehlt es aktuell an technischen Lösungen, die einen wirtschaftlichen Betrieb erwarten lassen. Vor diesem Hintergrund wird das Potenzial im vorliegenden, primär auf den Zeitraum bis 2030 fokussierenden Konzept nicht weiter berücksichtigt. Es wird jedoch darauf verwiesen, dass unter der Voraussetzung neuer Technologien und veränderter finanzieller Gegebenheiten perspektivisch eine Neubewertung der Potenziale empfehlenswert ist.

Biomasse & Bioabfälle

Eine energetische Verwertung des Biomasse-Potenzials (Grünschnitt) wurde im kommunalen Energiekonzept 2013 ebenfalls untersucht. Die Untersuchung kam zu dem Ergebnis, dass je nach technischer Verwertungslösung durch den Aufbau einer Verwertungsanlage eine BHKW-Anlage zwischen 200 und 450 kW_{el} betrieben werden kann. Grundsätzlich ergibt sich für die Sachlage seit dieser Untersuchung keine Neubewertung. Eine Verwertung ist möglich, das Potenzial zur Veränderung der THG-Bilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz jedoch sehr gering. Derzeit ist dieses Abfallaufkommen über andere Verwertung in die Kreislaufwirtschaft integriert.

Die zwischenzeitlich neu eingeführte Bioabfallerfassung (Biotonne) wurde in der Untersuchung im Jahr 2013 nicht berücksichtigt. Die Verwertung erfolgt derzeit durch den Abfallentsorgungsverband Schwarze Elster außerhalb der Stadt Cottbus/Chóśebuz. Die Abfälle werden am Standort Freienhufen vergärt und zu Kompost verarbeitet. Die Umsetzungschancen einer Neuordnung dieser Verwertungsketten mit dem Fokus auf eine innerstädtische (siedlungsraumnahe) Verwertung werden vor dem Hintergrund der unvermeidbaren Emissionen und der damit verbundenen hohen technischen und genehmigungsrechtlichen Auflagen als sehr gering eingeschätzt. Das technische Potenzial wird deshalb nicht weiter quantifiziert.

[32] (Stadt Cottbus, Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus, 2013, S. 214 ff)

Möglich und teilweise auch praktiziert wird eine Co-Vergärung von kleineren Teilmengen am Standort der Kläranlage der LWG oder am Entsorgungszentrum der ALBA Cottbus GmbH an der Lakomaer Chaussee. Auf die Gesamtbilanz der Stadt Cottbus/Chóśebuz haben diese Mengen in keinem der Szenarien einen messbaren Einfluss.

Solarenergie

Das Energieportal des Landes Brandenburg[33] weist für das Territorium der Stadt Cottbus/Chóśebuz folgende Potenziale auf:

Tabelle 4: Potenzial zur Stromgewinnung aus Photovoltaik in Cottbus

	Potenzial (kWp)	Davon bereits genutzt (Bezugsjahr 2020)
Dachflächen	666.916	25.998
Freiflächen	511.502	23.048
Als Freifläche zählen bei dieser Berechnung Freiflächen (ehemals Konversionsflächen), Landwirtschaftliche Flächen mit geringer Bodenzahl, Deponien und Halden, Randstreifen an Verkehrsanlagen sowie künstliche Seen		
Quelle: Solaratlas des Landes Brandenburg (Brandenburg, 2024).		

Die im Energieportal vollzogene Quantifizierung konnte durch die Verfasser methodisch, aber nicht räumlich im Detail nachvollzogen werden. Eine Überprüfung kann deshalb nur abschätzend erfolgen. Demnach ist bei Dachflächen davon auszugehen, dass das ausgewiesene Potenzial zu hoch ist. Durch montagebedingte (Sicherheits-)Abstände, vorhandene Dachaufbauten oder Verschattungen sowie die Flächenkonkurrenz zur Solarthermie[34] reduziert sich die Eignung über das im Energieportal angegebene Maß. Bei Dachflächen wird von einem Potenzial von 80 %[35] der oben ausgewiesenen Zahlen ausgegangen.

Der Solaratlas weist für die Nutzung von Fassaden für Photovoltaik aufgrund der methodisch deutlich komplexeren Berechnungen keine Potenziale aus. Unabhängig davon ist die Installation von PV-Modulen an Fassaden in Cottbus an vielen Stellen möglich. Sie erhöht das ausgewiesene Potenzial in nicht näher zu beschreibender Höhe.

Zur Potenzialermittlung bei Freiflächen kann das von der Stadt Cottbus/Chóśebuz erarbeitete und zwischenzeitlich beschlossene Ziel- und Handlungskonzept zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen[36] herangezogen werden. Freiflächenanlagen sind große zusammenhängende, bodennah installierte Solar-Anlagen, die aus mehreren Tausend PV-Modulen bestehen können und meist mehrere MWp Leistung erreichen. Mit dem Konzept weist die Stadt Cottbus/Chóśebuz insgesamt 515 ha als vorläufiges Flächenpotenzial für Freiflächenanlagen aus. In der Potenzialberechnung wird davon ausgegangen, dass diese Flächen mit Freiflächenanlagen bebaut werden und allein durch diese Anlagen bis zu 600 MWp in das Netz eingespeist werden können.

[33] (Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB), 2024)
[34] Künftig kann diese Konkurrenz durch PVT-Kollektoren aufgelöst werden. Diese neue technische Möglichkeit ist in den Berechnungen nicht berücksichtigt, weil bislang unklar ist, ob sich diese Technologie am Markt etabliert.
[35] Der (Mittel-)Wert wurde durch eigene Modellrechnungen auf Basis typischer Dachformen durch die Autoren berechnet. Darin werden Sicherheitsabstände an den Randbereichen, bei Flachdächern Laufwege zwischen Modulen sowie typische Dachaufbauten berücksichtigt.
[36] (Stadt Cottbus, Ziel- und Handlungskonzept zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen (FF-PV) in der Stadt Cottbus/Chósebuz, 2024), beschlossen am 13.05.24

Insgesamt zeigt sich über diese verschiedenen Installationsmöglichkeiten hinweg ein sehr hohes technisches Potenzial von rund 1 GWp bzw. 1000 GWh Strom, dass für die Verbrauchsdeckung bilanziell angerechnet werden kann.

Windenergie

Östlich des Cottbuser Ostsees in der Gemarkung Dissenchen sind 32 Windkraftanlagen mit je 2 MW Anlagenleistung installiert. Die Anlagen sind bis voraussichtlich Mitte der 2030er Jahre in Betrieb (unterschiedliche Errichtungszeitpunkte).

Im Bereich sind 4 weitere Anlagen mit je 6 MW Anlagenleistung geplant und teilweise bereits genehmigt. Weiterhin ist mit einem nicht näher bezeichneten Ersatz von Altanlagen durch moderne Anlagen höherer Leistung (Repowering) am Standort zu rechnen, der mindestens die installierte Leistung absichert.

Über diesen, im Szenario „Trend" bereits berücksichtigten Zubau bzw. Erhalt wird, räumlich (!) gesehen, im Stadtgebiet kein weiteres Potenzial für die Nutzung von Windenergie (Großanlagen) gesehen.

Kleinwindanlagen sind seit Jahren am Markt verfügbar, diese haben aufgrund hoher Systemkosten, der Lärmemissionen und geringer Erträge keine gute Anwendungsperspektive im städtischen Kontext. Das Potenzial wird deshalb nicht weiter untersucht.

7.3 Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen

Die Berechnung des Zieles für das Jahr 2045 sowie der Teilziele für 2030 und 2040 auf Basis der Daten von 1990 beruht auf der zentralen Annahme, dass (bis zum Zieljahr 2045) nur noch eine bestimmte Menge an THG durch anthropogene Prozesse zusätzlich in die Atmosphäre emittiert werden darf. Bleibt die emittierte Menge an THG unterhalb dieser Grenze oder wird sie auf geeignete Weise reduziert, kann der Treibhauseffekt auf einem Niveau stabilisiert werden, auf dem die Erreichung des 1,5-Grad-Ziels greifbar bleibt.

Zwar ist dieser Prozess damit stark vereinfacht abgebildet, unabhängig davon benennt er die netto in die Atmosphäre emittierte Menge an Treibhausgasen als das Maß der Dinge. Mit Kompensation, d.h. dem Entzug nicht vermeidbarer, anthropogen verursachter THG-Emissionen in gleicher Höhe lässt sich die Netto-Klimaneutralität im Sinne des KSG ebenfalls erreichen. Denkbar sind hier natürliche Möglichkeiten, wie beispielsweise der Anbau von „langlebiger" Biomasse, das Einbringen von Pflanzenkohle in Böden oder das Anlegen von Mooren. Auch ein technisch herbeigeführter Entzug von CO_2 aus Emissionsquellen oder der Luft sind möglich.

Einschätzung zu technischen Möglichkeiten

Grundsätzlich ist festzustellen, dass bei technischen Lösungen das Technology Readiness Level[37] der Technologie noch nicht über den Prototypstatus hinaus entwickelt ist, die Skalierung der Technik dementsprechend noch aussteht und erst danach eine energetische Gesamtbilanz dieser Kompensationsmöglichkeit berechnet werden kann.

Einschätzungen zu natürlichen Möglichkeiten der CO_2-Kompensation

Die Bindung von CO_2 durch die Genese von Biomasse ist als biologischer bzw. chemischer Prozess in der Theorie verstanden. In der Praxis spielen eine Vielzahl an Faktoren mit in diesen Wachstumsprozess hinein. Bodendurchlässigkeit, Nährstoffversorgung, Witterung, Wasserhaushalt

[37] Das Technology Readiness Level (TRL), auf Deutsch als Technologie-Reifegrad bezeichnet, ist eine 9-stufige Skala zur Bewertung des Entwicklungsstandes von neuen Technologien.

sind nur einige Parameter, die den Zuwachs an Biomasse in Pflanzengemeinschaften, z.B. eines Waldes variieren. Wachstumsprozesse und damit Biomassebindung sind räumlich und zeitlich stark variabel. Will man dieses Potenzial zur Kompensation nutzen, ist eine verlässliche Berechnung des Biomassewachstums unter Praxisbedingungen erforderlich.

Hier bestehen aktuell große methodische Defizite, die hohe Variabilität des Prozesses in verlässliche Bilanzierungsregeln zu überführen. Die Vielzahl an Parametern, welche die CO_2-Bindung beeinflussen, ist nicht standardisiert. Daraus ergibt sich rechnerisch eine große Bandbreite und eine fehlende Verlässlichkeit der Methode.

Weiterhin zeigen eigene Modellrechnungen, dass die jährliche Bindung der im Szenario „Trend" errechneten THG-Mengen auch mit optimistischen Annahmen zur CO_2-Bindung im Fall der Stadt Cottbus/Chóśebuz territorial keinesfalls zu leisten ist.

Parallel ist zu beachten, dass in der nach Ergebnissen der Klimamodellierung (Landesumweltamt Brandenburg, 2021) künftig trockeneren Region Lausitz die Bindung über Biomasse Wirkungen z.B. auf Wasserhaushalte oder auf Wertschöpfungsprozesse des genutzten Bodens entwickeln kann, die bislang unzureichend untersucht sind.

Weitere methodische Defizite der Kompensation

Das Nichterreichen von Zielen wurde bisher vom Gesetzgeber nicht berücksichtigt. Ein Markt für eine zertifikatsbasierte CO_2-Kompensation für Kommunen ist dementsprechend noch nicht entwickelt und die zukünftigen Kosten können nicht verlässlich beschrieben werden. Es gibt bislang auch keine Aussagen, wer für die Kosten unvermeidbarer CO_2-Emissionen aufkommt. Eine breite Ausweitung des CO_2-Zertifikatehandels auf nahezu alle Emissionsquellen könnte Anreize schaffen, durch die ein Markt für Kompensationstechnologien entstehen kann. Ob sich daraus Möglichkeiten für den kommunalen Klimaschutz ergeben, kann heute nicht verlässlich benannt werden.

Ein weiterer Mangel der rein zielorientierten Bewertung der THG-Neutralität ist, dass bereits erzielte Einsparungen an THG nicht honoriert werden. Würde man sich an einem CO_2-Emssionsbudget orientieren, könnten Akteure bereits frühzeitig mit vergleichsweise leicht umsetzbaren Maßnahmen zur THG-Reduzierung beitragen, damit in das Budget einzahlen und ggf. auch nach 2045 davon profitieren. Auf der Basis könnten für schwer lösbare Aufgaben auch Jahre nach 2045 hinaus THG-Emissionen in Höhe des Kompensationsbudgets erfolgen, ohne das bisher nicht spezifizierte Sanktionen gelten. In Anlehnung an bereits in der Praxis gängige Mengenbetrachtungen bei Treibhausgasen kann das Budget in Tonnen angegeben werden.

Dieses Budget bzw. das möglicherweise daraus resultierende Guthaben könnte auch gesamtstädtisch motivieren, Einzelmaßnahmen vorzuziehen. Selbst Privatpersonen hätten so die Möglichkeit, sich an einer Art Emissionshandel auf kommunaler Ebene zu beteiligen. Voraussetzung ist, dass man das auf das Territorium der Stadt Cottbus/Chóśebuz bis 2045 entfallende THG-Emissionsbudget entlang des Zielpfades berechnet und als Grundlage für die Bewertung heranzieht.

Bislang verfügt dieses Budgetierungskonzept, wie auch die anderen potenziellen Wege der Kompensation, über keine rechtliche Grundlage. Weiterhin fehlen aktuell für Kommunen die Anreize, in die Entwicklung derartiger Methoden einzusteigen. Dass es Kompensationsmöglichkeiten für nicht vermeidbare THG-Emissionen geben muss, ist dennoch unstrittig. Es wird deshalb empfohlen, dass Kommunen bereits jetzt, über lokale Klimaschutzbemühungen hinaus, gemeinsam auf den Weg begeben und rechtlich tragfähige Lösungen bei Politik und Wissenschaft einfordern, damit diese in strategische Entscheidungen zum Klimaschutz einfließen können., Es wird in dem Zusammenhang vorgeschlagen, dass Cottbus gerade aufgrund der aktuell guten Ausgangssituation eine Vorreiterrolle übernimmt und einen bundesweit angelegten Austausch anregt, der u.a. die Idee eines Kompensationsbudgets oder Alternativen weiterverfolgt und in praktikable Lösungen überführt.

Weiterhin wird vorgeschlagen, Wege der Kompensation erst mit einer der nächsten Fortschreibungen des Klimaschutzkonzeptes aufzugreifen und Anwendungsmöglichkeiten zu untersuchen, wenn diese methodisch entwickelt und rechtlich geklärt sind.

7.4 Zusammenfassende Übersicht über zusätzliche Potenziale

Tabelle 5: Übersicht über ausgewählte Potenziale zur Reduzierung der THG-Emissionen.

Einspar-Potenzial	**Zusätzliches Maßnahmenbündel**	**Zusätzliches Potenzial CO_2- Reduktion[1)] pro Jahr**	**Umsetzungschance , ggf. Hemmnisse [3)], Umsetzungshorizont aus derzeitiger Sicht**
Energie			
Wärmebedarf Wohngebäude	Bauliche Ertüchtigung des gesamten Gebäudebestandes auf GEG-Niveau (Niedrigenergiehausstandard)	34.200 t	geringes Stakeholderinteresse wegen wirtschaftlichen Hemmnissen mind. 20 Jahre,
Wärmebedarf Nichtwohngebäude	Bauliche Ertüchtigung des Gebäudebestandes entsprechend des DENA-Zielpfades	17.500 t	geringes Stakeholderinteresse wegen wirtschaftlichen Hemmnissen, mind. 20 Jahre,
Transformation der Brennstoffbereitstellung bei zentralen Energieerzeugungs-anlagen	100% Wasserstoff für die Erzeugungsanlagen im HKW	35.800 t	hohes Stakeholderinteresse, Realisierung nicht zu terminieren, wirtschaftliche und technische Hemmnisse
Transformation der dezentralen Wärmeerzeugung	Vollständige Umstellung von Erdgas- & Heizölheizungen auf Wärmepumpen	26.500 t	geringes Stakeholderinteresse, mind. 20 Jahre, teilweise wirtschaftliches Hemmnis
Nutzerverhalten privat	Energiesparendes Verhalten in Wohngebäuden, Fokus Strom	1.800 t	geringes Stakeholderinteresse, sofort realisierbar
nutzungsbedingter Energiebedarf (Gewerbe/Industrie)	Orientierung an DENA-Zielpfad für prozessbedingten Strombedarf	2.300 t	Stakeholderinteresse nicht ermittelt, Umsetzung orientiert sich an Erneuerungszyklen technischer Anlagen, teilweise wirtschaftliches Hemmnis erwartet
Transformation der Stromerzeugung	PV-Ausbau bis zur bilanziellen (!) Eigenversorgung,	Potenzial reicht zur bilanziellen Deckung des Strombedarfes	hohes Stakeholderinteresse, Realisierung ab sofort möglich, Beratungsdefizite und ggf. technische Hemmnisse

Mobilität			
Änderungen des Modal Split	50%ige Verlagerung des MIV auf Fuß, Fahrrad und ÖPNV	19.200 t	Stakeholderinteresse, teilweise vorhanden, hohe Anforderungen an alternative Verkehrsmittel, Teilaspekte sofort umsetzbar, insgesamt aber lange Umsetzungszeit
Wechsel der Antriebstechnologie im MIV und ÖPNV (Bus)	Vollständige[2)] Umstellung auf elektrischen Antrieb (mit Strommix Cottbus)	17.600 t	Stakeholderinteresse für zusätzliche Umstellung nicht abbildbar, geschätzter Umsetzungszeitraum für Infrastrukturaufbau 10 - 20 Jahre
1) Aufgrund systemischer Zusammenhänge beim Strommix Cottbus und bei den zur Energiebereitstellung genutzten KWK-Anlagen kann eine Umsetzung des Einsparpotenzials weitere Effekte in anderen Sektoren generieren. Hier ist nur die direkte Veränderung abgebildet. 2) Bereits im zugrunde liegenden Szenario „Trend“ wird ein Hochlauf der Elektromobilität unterstellt. Demnach fahren im Jahr 2045 56 % des MIV elektrisch. Diese Maßnahme trifft deshalb nur auf 44% des MIV zu. 3) Ergebnisse aus den Stakeholderworkshops und der Bürgerbeteiligung			
Quelle: Eigene Berechnungen.			

Erst im Kontext einer Reihenfolge können Maßnahmen, die unterschiedliche Potenziale erschließen, plausibel zusammengerechnet und eine Gesamtbilanz dieser Maßnahmenpakete berechnet werden. Diese Zusammenfassung erfolgt in der nachfolgenden Szenarienbetrachtung.

8 Erfordernisse einer ausgeglichenen THG-Bilanz im Jahr 2045 | Das Szenario Cottbus-Zero

Ziel des Klimaschutzkonzeptes ist es, einen Weg für ein klimaneutrales Cottbus im Jahr 2045 aufzuzeigen. Daher wurde neben dem Szenario „Trend“ ein weiteres Szenario, „Cottbus-Zero“, entwickelt. Es setzt beim Ziel für 2045 an und beschreibt als Erstes die Erfordernisse, die umgesetzt sein müssen, damit im Jahr 2045 eine „auf Null“ ausgeglichene THG-Bilanz innerhalb des Territoriums der Stadt gesichert ist. Anders als im Szenario „Trend“ wird in Szenario „Cottbus-Zero“ kein Pfad in die Zukunft fortgeschrieben, sondern die Aussagen fokussieren auf das Zieljahr 2045. Im zweiten Schritt werden aus dem Blickwinkel des Jahres 2045 in die Vergangenheit blickend die bis zum Berichtsjahr 2024 umzusetzenden Erfordernisse benannt, damit die Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird.

Aufgrund der Rolle der Stadt im Strukturwandel der Lausitz gilt es in dem Szenario, die Ausgestaltung eines möglichst klimaneutralen Wachstums- und Industrialisierungsprozesses in Stadt und Region mitzudenken. Es ist bei der angestrebten Entwicklung zwingend notwendig, neben dem Neubau insbesondere neue Produktionsbereiche von vornherein klimaneutral oder sogar klimapositiv auszurichten, damit diese im Jahr 2045 die THG-Bilanz der Stadt entlasten. Beispielsweise zeigt der „Net Zero Industry Act“ der EU, auf dessen Hotspot-Status sich die Lausitz als Modellregion unter Federführung der Stadt Cottbus/Chóśebuz beworben hat, wie breit künftig Transformationsprozesse ausgestaltet werden sollen und gedacht werden müssen.

Folgende zehn zentrale Eckpunkte bilden die Voraussetzungen, damit die Stadt die Klimaschutzziele bis zum Jahr 2045 erreicht. Die Reihenfolge folgt dem Prinzip „Effizienz und Verbrauchssenkung zuerst“.

8.1 Eckpunkte für den Bereich Gebäude und deren Nutzung

1. Wohn- und Nichtwohngebäude müssen umfänglich energetisch modernisiert werden, damit der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung reduziert wird.

Um den Endenergiebedarf der Stadt dauerhaft zu senken, sind umfassende energetische Ertüchtigungen der Gebäudehüllen in allen Bereichen notwendig. Dazu zählen mindestens alle Wohngebäude und Nichtwohngebäude einschließlich der öffentlichen Gebäude, die vor dem Erlass der Energiesparverordnung 2000 errichtet oder modernisiert worden sind. Das trifft allein im Bereich der Wohngebäude auf rund 13.000 der gut 16.000 Wohngebäude mit insgesamt 3.500.000 m² Bruttogrundfläche (BGF) in der Stadt zu. Betroffen sind weiterhin Nichtwohngebäude mit näherungsweise ermittelten 2.000.000 m² BGF. Für denkmalgeschützte oder aufgrund Ihres architektonischen Wertes herausragende Gebäude sind in dem Zusammenhang objektverträgliche Lösungen zur Verbrauchsreduzierung zu finden. Damit bis zum Jahr 2045 die Gebäude auf den vom Gesetzgeber vorgegebenen Standard ertüchtigt werden können, ist bei Wohngebäuden mindestens eine Verzehnfachung der aktuellen Modernisierungsrate von ca. 0,4 % pro Jahr auf mind. 4% erforderlich.

2. Der bei der Nutzung von Wohn- und Nichtwohngebäuden entstehende Energiebedarf muss gesenkt werden.

Durch die Nutzung von Gebäuden entsteht neben der Beheizung und Trinkwarmwasser weiterer Energiebedarf. Hierzu zählen der Strom- und Wärmebedarf für Prozesse, Arbeitshilfen (Werkzeuge), Lüftung, Klimatisierung oder Beleuchtung. Bei Wohngebäuden ist der Haushaltsstrombedarf maßgebend. Hier wird die Stabilisierung der haushaltsbedingten Mengen auf dem Niveau des Jahres 2020 als Ziel formuliert. In Hinblick auf die Digitalisierung und wachsende technische Ausstattung

von Haushalten ist das Ziel nur mit effizienteren Geräten und einem veränderten Nachfrageverhalten zu erreichen.

Bei Nichtwohngebäuden wird ein spezifischer Bedarfsrückgang entlang des von der deutschen Energieagentur empfohlenen Zielpfades für Klimaneutralität als Ziel vorgegeben. Diese sieht beim Strombedarf im Mittel eine Einsparung von 35% bezogen auf das Jahr 2020 vor. Für Wärme ist eine Einsparung von 55% vorgesehen, hier allerdings einschließlich der im Punkt 1 adressierten Ertüchtigung der Gebäude. Damit dies gelingt, müssen die meist strombasierten Prozesse (z.B. bei der Druckluftbereitstellung) im gewerblichen und industriellen Bereich effizienter ausgestaltet werden. Das kann mindestens teilweise durch effizientere Anlagen, durch betriebsinterne Energierückgewinnung oder durch ein anderes Betriebsmanagement erreicht werden. Die oben genannten Zielsetzungen sind über Nutzungen gemittelte Werte. Weil in manchen Industrieprozessen (z.B. bei der Glasverarbeitung) physikalische Zusammenhänge einen Mindestenergieeinsatz vorgeben und/oder eine kontinuierliche Versorgung erfordern und Einsparungen ohne Gefährdung von Output und Qualität nur bedingt umsetzbar sind, müssen an anderer Stelle die Energieeinsparungen über die genannten Werte hinausgehen.

Liegt anderseits gesicherte, nicht vermeidbare Abwärme aus gewerblichen oder industriellen Nutzungen vor, sind Angebote für eine externe Nutzung, z.B. für eine Wärmeversorgung angrenzender Gebäude zu ermöglichen bzw. zu vermitteln.

3. Der Ausbau des Fernwärmenetzes in verdichteten Siedlungsräumen der Stadt ist die Voraussetzung für den Zugang dieses Gebäudebestandes zu einer dekarbonisierten Wärmeversorgung.

In verdichteten Siedlungsräumen im Gebäudebestand verbleibt auch nach einer energetischen Modernisierung geeigneter Gebäude kumuliert ein Wärmebedarf, der mit dezentralen, am Standort THG-neutralen Lösungen wie Wärmepumpen voraussichtlich nicht zu decken ist. Über ein Fernwärmenetz kann für diesen Gebäudebestand eine dekarbonisierte Wärmeversorgung bereitgestellt werden. Pläne der Stadtwerke Cottbus zum Ausbau des Fernwärmenetzes sind vor diesem Hintergrund zu unterstützen und möglichst zu beschleunigen. Eine kommunale Wärmeplanung muss für das Stadtgebiet die Eignung für Wärme-Versorgungslösungen straßengenau untersuchen und konkret die Versorgungsstrategie in der Stadt benennen. Dabei ist auf die Kundenverträglichkeit der Kosten für die Herstellung und den Betrieb von Fernwärmeanschlüssen zu achten.

4. Die Umstellung der Einzelfeuerstätten hin zu einer potenziell THG-neutralen Technik bedarf einer transparenten und langfristig verlässlichen Beratung und Unterstützung unter Berücksichtigung der individuellen sozialen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Gebäudeeigentümer

Die Ablösung von mit fossilen Energien betriebener Heizungstechnik ist durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) vorgegeben. Gleichermaßen wird die Stadt Cottbus/Chóśebuz eine kommunale Wärmeplanung erarbeiten und Bereiche benennen, in denen auch langfristig nur dezentrale Wärmeversorgungslösungen zur Anwendung kommen werden. Hier erwarten die Gebäudeeigentümer Planungssicherheit, Verlässlichkeit und bei der Suche nach geeigneten technischen Lösungen unabhängige Beratung unter Berücksichtigung der individuellen Situation.

Es ist zu erwarten, dass Wärmepumpen künftig eine große Rolle bei der dezentralen Wärmeversorgung übernehmen werden. Insbesondere hier ist die Stadt Cottbus/Chóśebuz in der Verantwortung, die notwendigen (technischen) Voraussetzungen für den breiten Einsatz dieser Heizungssysteme zu ermöglichen bzw. einzufordern. Hierzu gehören die Sicherstellung der

Leistungsfähigkeit des Stromnetzes, aber auch die Bereitstellung von Umweltwärme, z.B. aus dem Abwassersystem der Stadt oder aus dem Erdreich (kommunaler Flächen).

5. Für die Dekarbonisierung der Fernwärmeversorgung braucht es die Einbindung Erneuerbarer Energie in Größenordnungen und den Zugang des Heizkraftwerkes zum Wasserstoffkernnetz

Der Ausbau des Fernwärmenetzes muss zwingend mit der Transformation der Erzeugungsanlagen hin zu einer dekarbonisierten Wärmebereitstellung einhergehen. Laut Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes sind bestehende Wärmenetze bis zum Jahr 2030 zu 30 % und bis zum Jahr 2040 zu 80 % aus Erneuerbaren Wärmequellen, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination daraus zu betreiben (§ 19 Absatz 1 Satz 1 WPG). Cottbus verfügt außerhalb bestehender Versorgungsanlagen über keine separaten (höher temperierten und damit direkt nutzbaren) Abwärmequellen und nach aktuellem Technologiestand über keine wirtschaftlich im industriellen Maßstab erschließbaren geothermischen Potenziale.

Folgende drei Maßnahmen bieten im Zusammenspiel die Chance, die Forderung mindestens teilweise umzusetzen:

5A. Die Installation einer Seewasserwärmepumpe am Cottbuser Ostsee und deren Einbindung in das Fernwärmenetz der Stadt ist eine bereits heute verfügbare Technologie zur Erreichung der Zwischenziele. Sie ermöglicht es, ganzjährig einen Anteil an Umweltwärme in das Fernwärmeversorgungssystem einzubinden, um die Fernwärmeversorgung der Stadt klimaneutral zu gestalten.

Ein weiteres, mit einer Großwärmepumpe nutzbares Abwärmepotenzial weist der Ablauf der Kläranlage Cottbus auf. Auch diese Energie ist auf unterschiedlichem Niveau ganzjährig verfügbar und kann mit einem noch zu schaffenden Netzanschluss in das Fernwärmenetz eingebunden werden. Hier kann im Zusammenspiel mit der Klärgasverstromung an der Kläranlage die anlagenbezogene THG-Bilanz weiter verbessert werden.

Solarbasierte Lösungen mit Großwärmespeichern nach dänischem Vorbild können diese Anteile erneuerbarer Energie ebenfalls bereitstellen, der damit einhergehende hohe Flächenbedarf sowie die aktuell hohen Kosten einer derartigen Lösung sind jedoch nachteilig.

Die Pläne der Stadtwerke Cottbus zur Transformation bzw. Erweiterung der Wärmeerzeugungsanlagen sind zu unterstützen und zu forcieren.

5B. Der Anschluss des Standortes HKW an das überregionale Wasserstoffnetz ist zwingend notwendig.

Der Weitertrieb der BHKW-Module und der Spitzenlastkessel am Standort HKW ist in Hinblick auf den verbleibenden Endenergiebedarf im künftigen (ausgebauten) Fernwärmeversorgungsgebiet nach aktuellem Stand der Technik alternativlos. Wärmequellen auf (direkt) nutzbarem Energieniveau oder klimaneutral bewertete konventionelle Brennstoffe stehen in den erforderlichen Größenordnungen für Cottbus nicht zur Verfügung. Als treibhausgasneutraler Brennstoff kommt aus aktueller Sicht nur Wasserstoff infrage. Die notwendigen Mengen erfordern den Anschluss des HKW an das Wasserstoffkernnetz. Sollte eine Beimischung von fossilem Methan aufgrund nicht ausreichender Verfügbarkeit von Wasserstoff notwendig sein, wäre eine Abscheidung und Speicherung der THG-Gase zur Sicherung der Klimaneutralität der Fernwärme erforderlich oder eine andere Form der Kompensation notwendig.

5C. Wenn technisch möglich: Abwärme des künftigen Innovationskraftwerkes Jänschwalde wird in das Fernwärmenetz eingespeist.

Für die nach 2028 geplante Neuentwicklung des Standortes des dann stillgelegten Braunkohlekraftwerkes Jänschwalde ist im Rahmen der Gigawatt-Factory—Entwicklungsstrategie der LEAG ein innovatives Speicherkraftwerk geplant. Dieses Kraftwerk wird klimaneutral Strom produzieren, wenn Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie nicht genug Leistung bereitstellen. Ergibt sich aus dem aktuell noch nicht näher beschriebenen technischen Prozess ein Abwärmepotenzial in Größenordnungen, kann unter Nutzung der bestehenden Fernwärmetransportleitung zwischen Cottbus und dem Kraftwerksstandort Jänschwalde dieses Potenzial für die Fernwärmeversorgung genutzt werden. Vor diesem Hintergrund ist diese Leitung als Option bis zur technischen Ausformulierung der Planungen in Jänschwalde zu erhalten.

Grundsätzlich sind technische Weiterentwicklungen im (Fern-)Wärmebereich hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit in Cottbuser Fernwärmenetz immer wieder zu untersuchen. Beispielsweise können künftig dezentrale strombasierte Wärmespeicher, Smart-Meter-basierte Steuerungen der Wärmenachfrage in Gebäuden in Kombination mit Gebäuden mit hohem Wärmepuffervermögen einen stromgeführten Betrieb der HKW-Technik unterstützen und damit für eine höhere Effizienz des Gesamtsystems sorgen.

6. Der Ausbau von Photovoltaik (PV) und der Windkraftnutzung auf geeigneten Flächen muss stark beschleunigt und stromnetzverträglich koordiniert werden

Cottbus verfügt über hohes Potenzial zur Gewinnung von Solar-Strom auf Dächern, Fassaden und Freiflächen. Das auf Basis von Hochrechnungen des Landes Brandenburg ermittelte Potenzial übersteigt bilanziell (!) den künftig zu erwartenden Strom- und Wärmebedarf der Stadt. Das am 29.5.24 in der Stadtverordnetenversammlung (StVV) beschlossene PV-Konzept der Stadt Cottbus/Chóśebuz ermöglicht die Entwicklung von PV-Freiflächenanlagen in Größenordnungen. Jedoch erschließt dieses Konzept nur einen Teil der Potenziale; es ist zwingend durch eine Ausbauinitiative für „kleinteilige“ Anlagen auf Dächern, Fassaden oder über Verkehrsflächen zu flankieren.

Die Windkraftnutzung auf dem Territorium ist bereits heute eine zentrale Säule eines Cottbuser Strommixes. Die am aktuellen Standort und dessen Umfeld vorhandenen Potenziale gilt es naturverträglich zu heben. Der Erhalt und Ausbau (Repowering) der Windkraftanlagen (WKA) am Cottbuser Ostsee ist zu sichern und zu forcieren.

Trotz dieses Potenzials: Das Erreichen der Klimaneutralität allein durch Ausnutzung der PV- und Windkraftausbau-Potenziale ist aufgrund des jahreszeitlich stark differierenden Strahlungs- bzw. Windangebotes und der damit verbundenen Angebotslücken aufgrund der fehlenden Speicher aktuell nicht möglich. Der Ausbau wird dazu führen, dass das Stromangebot an Tagen in strahlungsreichen Monaten die Nachfrage deutlich übersteigt und Strom über Territorialgrenzen „exportiert“ wird. In strahlungsarmen Zeiten profitiert die Stadt aufgrund fehlender Langzeit-Speichermöglichkeiten nicht von diesen Überschüssen. Die Implementierung verbrauchernaher Kurzzeitspeicher (z.B. Batterien) erhöht den Eigenverbrauch und bietet in Kombination mit einem Lastmanagement die Möglichkeit der Stromnetzentlastung. Ein koordinierter, orchestrierter Ausbau der PV ist deshalb empfehlenswert.

7. Die technologische Fokussierung der Energie- und Mobilitätswende auf Strom erfordert auch in Cottbus einen umfassenden Stromnetzausbau auf allen Netzebenen

Künftig wird das Stromnetz neben der bisherigen Versorgung und den strukturwandelbedingten Mehrbedarfen in Wohnen, Gewerbe und Industrie auch Strom für Ladevorgänge von batterieelektrischen Fahrzeugen sowie für den Betrieb von Wärmepumpen bereitstellen. Zusätzlich werden die aus dem Ausbau der Erzeugungsanlagen resultierenden Energiemengen in das Netz eingespeist. Die angestrebte Klimaneutralität erfordert zwingend flankierende Maßnahmen im Stromnetz. Hierzu zählen neben dem Ausbau der Transportkapazitäten der Leitungstrassen auf allen

Netzebenen, die Ertüchtigung der Netzknoten, die Integration von Speichern und ein zentrales Lastmanagement. Ausgangspunkt ist das Netz der EVC GmbH mit 217 km Mittelspannungsnetz, 456 km Niederspannungsnetz und 245 km Hausanschlussleitungen[38]. Hinzu kommen nicht näher beschriebene Leitungsnetze und Anlagen der Mitnetz Strom GmbH.

8.2 Eckpunkte für den Bereich Mobilität

8. Ein Dreiklang aus Antriebswende, Veränderungen des Modal Split zugunsten von ÖPNV, Rad- und Fußverkehr sowie aus vielen kleinteiligen flankierenden Maßnahmen reduziert den Endenergieverbrauch des MIV

Der Ersatz von Straßenverkehrsfahrzeugen (d.h. Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, schwere Nutzfahrzeuge, Zweiräder) mit Verbrennungsantrieb durch Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb ist Grundvoraussetzung für die Reduzierung der THG-Emissionen.

Grundsätzlich ist das Tempo dieser Antriebswende in Deutschland und in Cottbus aktuell viel zu gering, um bis 2045 alle mit fossilen Brennstoffen angetriebene Fahrzeuge im Straßenverkehr abzulösen. Da der Sektor Verkehr maßgeblich in übergeordnete gesamtgesellschaftliche bzw. volkswirtschaftliche Entwicklungen eingebettet ist, erscheint auch ein kommunaler, territorial begrenzter Alleingang zur Forcierung der Antriebswende zum heutigen Zeitpunkt nicht realistisch. Es werden deshalb in Cottbus auch nach 2045 weiterhin THG-Emissionen im Straßenverkehr entstehen. Durch die Verlagerung von Verkehrsleistung auf hinsichtlich der Leistungsfähigkeit effizientere Verkehrsmittel, wie Bus oder Straßen-Bahn sowie auf den nicht motorisierten Verkehr (Rad- und Fußverkehr) können diese THG-Emissionen verringert werden. Diese Überlegungen sind nicht neu, eine rein auf Freiwilligkeit basierende Umsetzung ist bislang nicht gelungen.

Es ist deshalb notwendig, beide Kernstrategien in ein umfangreiches und „mutiges“ Maßnahmenpaket einzubetten. Durch einen im Teil 2 des Klimaschutzkonzept beschriebenen Mix an sogenannten „Push- und Pull“ -Maßnahmen sollen die THG-Emissionen des Sektors deutlich gesenkt werden. Im vorliegenden Szenario „Cottbus-Zero“ wurde beispielsweise die großräumliche Verkehrsberuhigung der Innenstadt als zusätzliche Maßnahme zur Reduzierung der Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr (MIV) unterstellt. Weiterhin könnten sich lokale Beschränkungen der MIV-Nutzung in Verkehrsräumen oder in ganzen Quartieren auf eine Verkehrsverlagerung auswirken. Mit dem Ausbau der Radwegeinfrastruktur entlang des aktuell erarbeiteten Radverkehrskonzeptes und einer Verbesserung der Erreichbarkeit der ÖPNV-Angebote sollen Anreize gesetzt werden.

Grundsätzlich lassen sich die Wirkungen einzelner Maßnahmen auf die Verkehrsnachfrage und folglich auf die THG-Bilanz im Verkehrsbereich für Cottbus nur qualitativ abschätzen. Es bedarf eines Verkehrsmodells, um die vorgeschlagenen Maßnahmen und deren Verkehrs- und Klima-Wirkungen simulativ abzubilden und deren THG-Reduktionspotenzial zu quantifizieren.

9. Die im ÖPNV eingesetzten Fahrzeuge müssen vollständig mit erneuerbaren Energien angetrieben werden.

Für die Straßenbahn in Cottbus ist dieses Kriterium bereits erfüllt. Das Straßenbahnnetz kann bereits heute durch die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien klimaneutral betrieben werden. Durch einen Ausbau des Netzes an wichtigen Routen und in Richtung künftiger Stadtentwicklungsschwerpunkte, z.B. dem Lausitz-Science-Park, erhalten weitere Cottbuser Zugang zu einem klimaneutralen ÖPNV-Angebot.

[38] (Elektroenergieversorgung Cottbus GmbH, 2024)

Für die mit Bussen zu erbringenden ÖPNV-Dienstleistungen ist ähnlich wie beim MIV eine Antriebswende die Voraussetzung für eine Reduzierung des Endenergiebedarfes und der Treibhausgasemissionen. Aufbauend auf den bereits laufenden Bemühungen, Teile des Angebotes ab 2025 mit Wasserstoff betriebenen Bussen anzubieten, sind bis 2045 **alle** Fahrzeuge des öffentlichen Personennahverkehrs der Stadt auf einen klimaneutralen Antrieb umzustellen. Das schließt die Beschaffung der Fahrzeuge, den Aufbau einer geeigneten Versorgungsinfrastruktur sowie Maßnahmen zum Betrieb und der Instandhaltung der Fahrzeuge ein. Vor dem Hintergrund der Gesamteffizienz und in Hinblick auf den Grundsatz „Effizienz zuerst erschließen“ ist die gewählte Strategie für die Nutzung von Wasserstoff aufgrund der Effizienznachteile gegenüber batterieelektrischen Bussen frühzeitig und regelmäßig multikriteriell zu überprüfen und ggf. neu auszurichten, damit Potenziale zur Reduzierung des Primär- bzw. Endenergieeinsatzes frühzeitig erschlossen werden.

Zu berücksichtigen ist, dass durch die angestrebte Verlagerung der Verkehrsleistung auf den ÖPNV und dem damit einhergehenden Angebotsausbau der absolute Endenergieeinsatz im ÖPNV erhöht wird. Im Szenario „Cottbus-Zero“ wurde von einer Verdopplung der Verkehrsleistung im Bereich ÖPNV ausgegangen. Dies erfordert (für das Stadtgebiet) einen vergrößerten Fahrzeugpark.

8.3 Unterstützungsbedarfe durch Aufgabenträger und die Bevölkerung

10. Die Bevölkerung muss für bevorstehende Veränderungen sensibilisiert werden, Lösungen müssen aufgezeigt werden – durch die Stadtverwaltung als Vorreiter

Anhand des öffentlichen Beteiligungsprozesses zum Klimaschutzkonzept ist festzustellen, dass es viele Menschen in Cottbus gibt, denen das Thema Klimaschutz wichtig ist und die sich aktiv einbringen möchten. Diese Cottbuserinnen und Cottbuser gilt es für konkrete Vorhaben des Klimaschutzes zu gewinnen und zu beteiligen. Die in Cottbus lebenden Menschen, die den mit dem Thema Klimaschutz verbundenen Forderungen und auch die eigene Lebensweise betreffenden Veränderungen kritisch gegenüberstehen dürfen aus diesem Prozess nicht ausgenommen werden. Es ist wichtig, diese wahrscheinlich größere Gruppe ebenfalls einzubeziehen und für das Thema zu sensibilisieren.

Dies kann gelingen, wenn die Stadtverwaltung als Vorreiter und Vorbild fungiert. So sollte die Stadt Cottbus/Chóśebuz als Aufgabenträger den eigenen Gebäudebestand energetisch beispielhaft modernisieren, selbst erneuerbare Energie gewinnen und den Fahrzeugbestand auf elektrische Antriebe umstellen – begleitet durch eine breit und dauerhaft angelegte Informationskampagne. Dies ist eine der Grundvoraussetzungen für eine glaubwürdige Stadtpolitik, die von Bürgern erhebliche Veränderungen erwartet.

8.4 Wirkung auf die Endenergie- und THG-Bilanz

Diese zehn, in den Abschnitten 8.1- 8.3 erläuterten Eckpunkte sind die Grundlage für die Bilanzierungsrechnung des Szenarios „Cottbus-Zero“. Sie führen in der Summe, flankiert von Veränderungen der gesamtgesellschaftlichen Daten, wie z.B. den spezifischen THG-Emissionen des Strommix, zu „Rest“-THG-Emissionen im Territorium der Stadt von rund 8.000 t/a im Jahr 2045. Dies sind nur 5% der THG-Emissionen des im Szenario „Trend“ für das Jahr 2045 berechneten Wertes. Aber: Der Wert ist nicht Null. Die Klimaneutralität erfordert somit selbst bei der Umsetzung dieser umfänglichen Maßnahmen noch Kompensationsmaßnahmen in genannter Höhe.

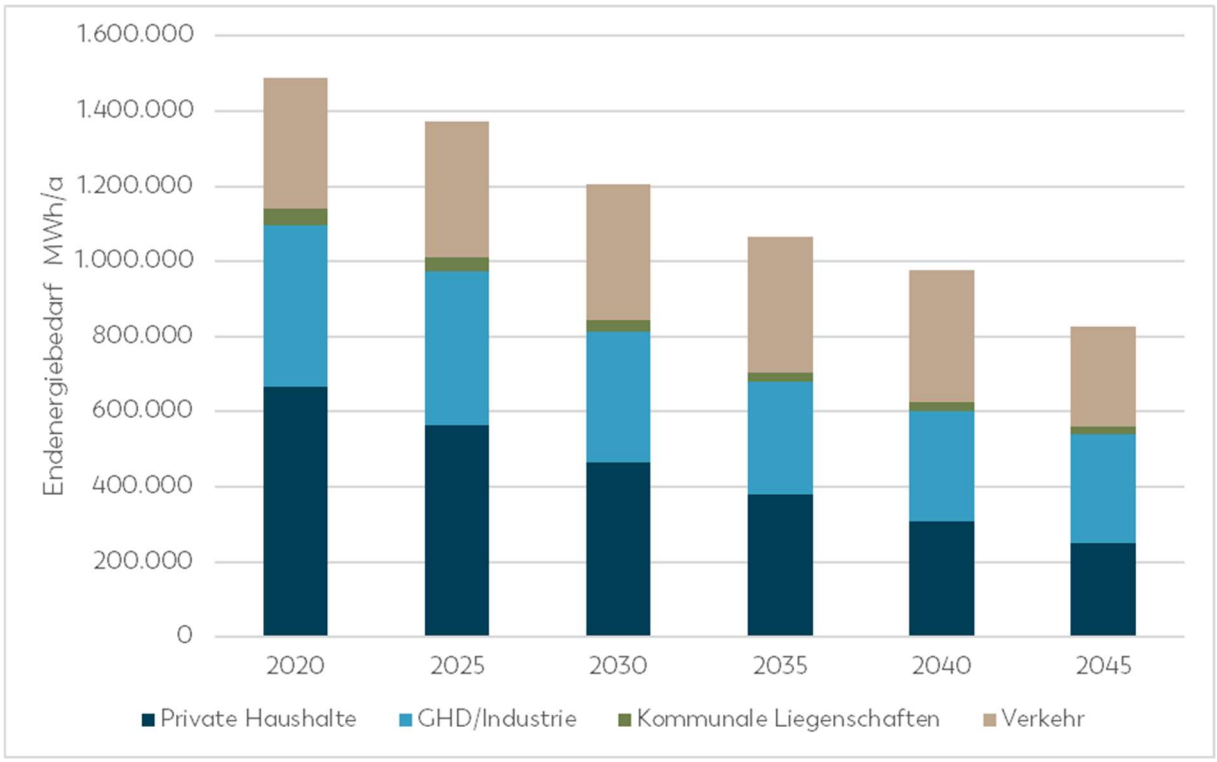

Abbildung 10: Entwicklung des Endenergiebedarfes im Szenario „Cottbus-Zero“, eigene Darstellung, Quelle: eigene Berechnung, eigene Darstellung.

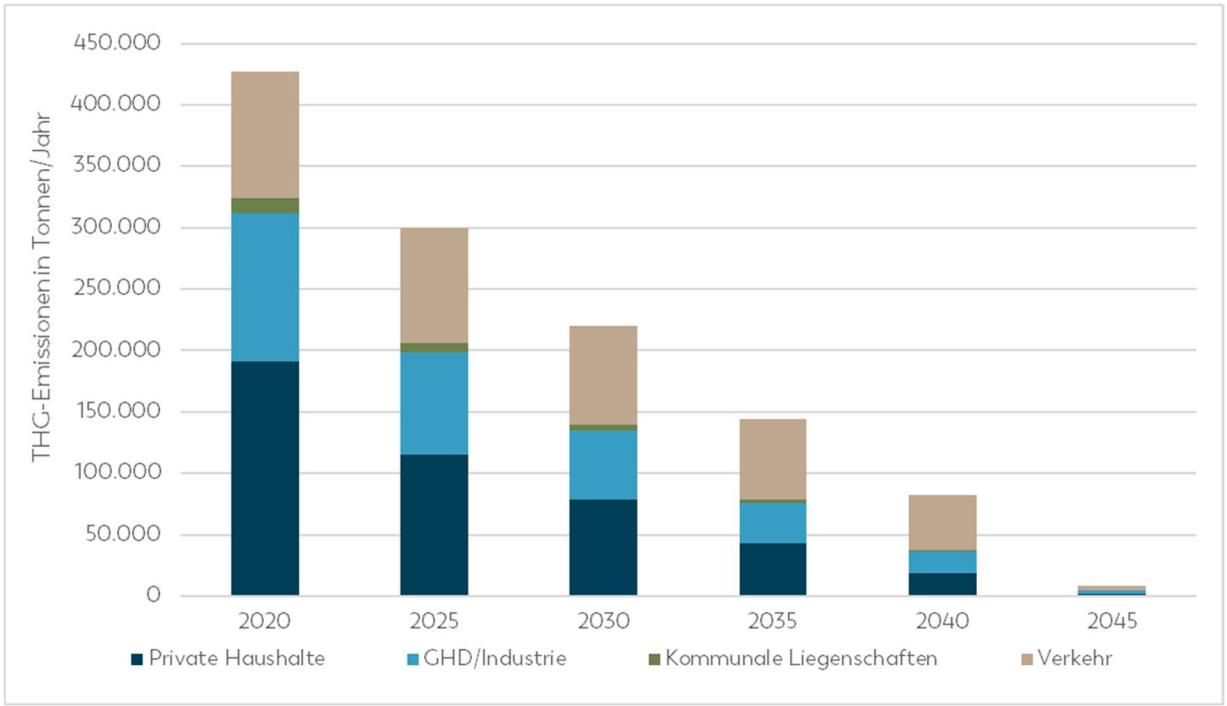

Abbildung 11: Entwicklung der THG-Emissionen bei vollständiger Umsetzung zentraler Eckpunkte des Klimaschutzes im Szenario „Cottbus-Zero“, eigene Berechnung, eigene Darstellung.

Im Szenario verläuft der Rückgang der THG-Emissionen linear. Dies ist im hier vereinfacht unterstellten linearen „Markthochlauf“ der Effekte vieler Maßnahmen und in der Betrachtung in 5-Jahresscheiben begründet. In der Praxis werden Einzelereignisse, wie z.B. der Anschluss des HKW an das Wasserstoffkernnetz, sprunghafte Veränderungen generieren, die bei einer jahresweisen Betrachtung deutlicher erkennbar sein würden.

9 Herausforderungen und Hemmnisse der Umsetzung

9.1 Die Perspektive der Stakeholder

Für die Umsetzung der beschriebenen Eckpunkte werden von Stakeholdern der Stadt Cottbus/Chóśebuz erhebliche Hemmnisse benannt, die nachfolgend stakeholderübergreifend zusammengefasst werden:

Über alle Bereiche hinweg werden die **Höhe der Investitionsbedarfe** und die daraus resultierenden ökonomischen Wirkungen als zentrales Hemmnis gesehen.

Beispielsweise würde der Investitionsbedarf für die energetische (!) Ertüchtigung des Gebäudebestandes der Wohnungswirtschaftlichen Unternehmen in Cottbus die Milliarden-Euro-Grenze deutlich überschreiten. Auch wenn der Betrag auf die verbleibenden rund 20 Jahre verteilt wird, sehen sich die Stakeholder nicht in der Lage, neben der parallel stattfindenden Stadtentwicklung kontinuierlich Planungen und Investitionssummen in der Größenordnung zu tätigen. Weiterhin sei eine Warmmietneutralität bei dem zu erwartenden Investitionsbedarf und der Ausgangslage an vielen Gebäuden (Teilmodernisierung auf niedrigem energetischem Standard) nicht erreichbar. Die Kaltmieten energetisch modernisierter Bestände werden sich im Vergleich zum aktuellen Mietniveau teilweise verdoppeln. Das bedeutet nach Einschätzung der Akteure[39] ein Kaltmietniveau von 12-15 Euro/m² Wohnfläche als Untergrenze.

Ähnlich stellt sich die Sachlage im Bereich der Energieinfrastruktur dar. Die Kosten je Trassenmeter für den Ausbau des Fernwärme- und Stromnetzes sind in den letzten fünf Jahren deutlich gestiegen, und es ist zu erwarten, dass angesichts der Forderungen nach weiteren Netzausbau die Kosten auf einem hohen Niveau bleiben werden. Damit verschieben sich insbesondere beim Fernwärmeausbau die Wirtschaftlichkeitsgrenzen, und es besteht die Gefahr, dass in Gebieten geringerer Nachfragedichte keine Fernwärme angeboten werden kann.

Auch für die umfassende Modernisierung kommunaler Gebäude auf den aktuellen energetischen Standard bestehen aktuell angesichts der Vielzahl der Gebäude und weiterer parallel erforderlicher Ertüchtigungsbedarfe keine Spielräume.

Nutzungsbedingter Energiebedarf steht im gewerblichen und industriellen Bereich i.d.R. in direktem Zusammenhang mit Produktionskosten. Während selbst erzeugte erneuerbare Energien inzwischen als wirtschaftliche Alternative erkannt werden, werden durch die Bemühungen zur Verbrauchsreduktion **Produktionskostenanstiege** erwartet, die zu Standortnachteilen gegenüber Standorten in anderen Ländern führen.

Der **Mangel an Fachkräften** im operativen wie strategischen Bereich hemmt bereits aktuell die Umsetzung von Investitionen in der Stadt. Diese Herausforderung gilt für die Lausitz als Ganzes und wird sich aufgrund der demografischen Entwicklung weiter zuspitzen[40]. Hier müssen zwingend in der Region konzertierte Maßnahmen zur Arbeitskräftegewinnung umgesetzt werden, sonst kann der hier aufgezeigte Maßnahmenumfang nicht umgesetzt werden.

Planverfahren sind in ihrer Dauer und Komplexität generell ein Hemmnis.

[39] Aussagen im Rahmen der Stakeholderinterviews mit großen, in Cottbus tätigen wohnungswirtschaftlichen Unternehmen. Die Aussagen stützen sich nach Angaben der Unternehmen auf eine nicht öffentlich zugängliche Studie des Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen (BBU) aus dem Jahr 2023 zur Klimaneutralität 2045 in Brandenburg und darauf aufbauender betriebsinterner Berechnungen.
[40] (Berger et al., 2024)

Der **Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft** steht in Deutschland am Anfang, Technologien zur Langzeit-Speicherung von Energie (insb. Strom) sind zwar entwickelt, aber der Markthochlauf ist angesichts der ökonomischen Herausforderungen ein Risiko.

Fehlende Akzeptanz bis hin zu Widerstand gegenüber Klimaschutzmaßnahmen in Teilen der Bevölkerung führen zu einem zu geringen Tempo des Umsetzungsprozesses.

Hohe Pfadabhängigkeiten verzögern Technologiewechsel

Die benannten Hemmnisse sind nicht neu. Grundsätzlich liegen jedoch Lösungen oder Ideen zur Lösungsfindung nach Einschätzung der Stakeholder zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Nach Einschätzungen der Stakeholder werden in der Stadt auf absehbare Zeit nur die gesetzlich formulierten Anforderungen zur Transformation bzw. zur Energieeinsparung erfüllt werden. Damit folgen die THG-Emissionen der Stadt der im Szenario „Trend“ abgebildeten Entwicklung. Für eine Klimaneutralität bis 2045 reicht dies nicht. Die Stadt wird in diesem Fall bereits im Jahr 2040 das Klima(teil)ziel verfehlen.

Generell nachteilig ist einzuschätzen, dass die Stadt Cottbus/Chóśebuz nur an wenigen Punkten auf eine Beseitigung der Hemmnisse hinwirken kann. Durch die fehlende Definition des Themas Klimaschutz als kommunale Pflichtaufgabe sind selbst im kommunalen Bereich (z.B. Gebäude) die Möglichkeiten, eine Vorreiterrolle zu übernehmen, begrenzt. Dies wird auch durch die Stakeholder so eingeschätzt.

9.2 Die Perspektive der Bürgerinnen und Bürger

Das Thema Klimaschutz findet bei den Cottbuser Bürgerinnen und Bürgern, die sich an den öffentlichen Veranstaltungen sowie den online durchgeführten Beteiligungsformaten beteiligt haben, grundsätzlich viel Zustimmung. Bürgerinnen und Bürger, die im Rahmen des Konzeptes mit den Autoren gesprochen haben, erkennen die Notwendigkeit des Klimaschutzes an, wollen sich einbringen und sind im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu Beiträgen bereit. Zwar kann diese positive Erfahrung aufgrund der im Verhältnis zur Gesamtstadt vergleichsweise geringen Beteiligung nicht als repräsentativ für die gesamte Bevölkerung der Stadt gewertet werden, sie zeigt jedoch, dass ein kommunales Klimaschutzmanagement auf viele Multiplikatoren in der Bevölkerung aufbauen kann.

In den vielen bilateralen Gesprächen, beispielsweise im Rahmen der Veranstaltungen, wurde auch der Gesprächsbedarf der Bevölkerung zu den Klimaschutzthemen deutlich. Darin wurden vielschichtige, meist sehr individuelle Herausforderungen kommuniziert, die mit dem Klimaschutz verbunden werden. Als zentraler „Knackpunkt“ zieht sich die aktuelle Dynamik sowie Vielzahl und Parallelität an regulatorisch bedingten Handlungserfordernissen, Investitionsbedarfen oder auch an fehlenden Alternativen durch die Diskussionen, die mindestens in der subjektiven Eigenwahrnehmung Stakeholder und Bürger überfordert.

Der Wunsch nach einer langfristig angelegten Strategie, die mit hoher Verlässlichkeit Planungssicherheit ermöglicht und die eröffnet, Beiträge selbstbestimmt in den Klimaschutz einzubringen und dies auch honoriert, wird immer wieder thematisiert und erwartet. Es ist deshalb zwingend notwendig, dass Klimaschutz in Cottbus stetig und mit hoher Verlässlichkeit umgesetzt und sich am „Möglichkeitsrahmen“ der Bevölkerung ausrichtet.

10 Flankierung und Verstetigung des Prozesses Klimaschutz

10.1 Verstetigungsstrategie

Ziel

Ziel ist es, den in der Erarbeitungsphase mit verschiedenen Fachbereichen der Stadtverwaltung, Stakeholdern und Stadtgesellschaft begonnenen Konsultationsprozess aufzugreifen, gegebenenfalls neu auszurichten und zu verstetigen, so dass die im Konzept skizzierten Ziele und Maßnahmen auch umgesetzt werden können.

Herangehensweise und Struktur

Um die Verstetigungsstrategie realistisch und in Kenntnis der Handlungsspielräume und Mitwirkungsbereitschaften klimarelevanter Fachbereiche der Stadtverwaltung anzulegen, wurden im Vorfeld neun leitfadengestützte Interviews durchgeführt und ausgewertet[41].

Das Verstetigungskonzept stellt dazu strategische Überlegungen zu drei essenziellen Ansatzpunkten an:

1. die strukturelle Verankerung und die ressortübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Stadtverwaltung.
2. die Zusammenarbeit mit einflussreichen Stakeholdern.
3. die Einbindung der Stadtgesellschaft in die Klimaschutzaktivitäten.

Aufbau und Gliederung

In den folgenden Abschnitten werden zunächst jeweils kurz eine Einschätzung der aktuellen Situation in der Stadtverwaltung, mit den Stakeholdern und der Stadtgesellschaft skizziert[42] und in einem Zwischenfazit strategische Schlussfolgerungen gezogen, wie die Umsetzung des IKSK angegangen werden kann.

Die übergreifenden strategischen Empfehlungen zur Umsetzung des IKSK werden im Abschnitt 10.1.4 zusammengefasst.

10.1.1 Verortung und Verstetigung innerhalb der Stadtverwaltung

Die aktuelle Situation ist von folgenden Eckpunkten geprägt:

Die Ansiedlung des Klimaschutzmanagements innerhalb der Verwaltung ist geregelt:

- Ein/e Beauftragte/r für Klimaschutz wird am Fachbereich 72 Umwelt & Natur angesiedelt.
- Die Position ist im Haushalt berücksichtigt.

Eine politische Priorisierung des Klimaschutzes steht noch aus:

[41] Interviewt wurden neben der Leiterin des Dezernats II.1 für Stadtentwicklung, Mobilität und Umwelt Vertreterinnen und Vertreter aus der Stabsstelle Wirtschaft sowie der Fachbereiche „Schule, Bildung und Integration“, „Immobilien“, „Stadtentwicklung“, „Hochbau“, „Grün- und Verkehrsflächen“ und „Umwelt und Natur“ sowie des Amtes „Abfallwirtschaft, Stadtreinigung und Abwasserentsorgung“.

[42] Empirische Basis sind einerseits die mit den verschiedenen Fachbereichen geführten Interviews zur Verstetigung und andererseits die Erfahrungen und Erkenntnisse aus den Beteiligungsformaten und Gesprächen mit Stakeholdern und Stadtgesellschaft.

- Sowohl der Stadtspitze als auch den vom Tätigkeitsfeld her klimaschutzrelevanten Fachbereichen ist die Bedeutung des Klimaschutzes präsent.

Die Bereitschaft der Fachbereiche zur Zusammenarbeit ist vorhanden:

- In den im Schwerpunkt klimaschutzrelevanten Fachbereichen (Stabsstelle Wirtschaft, Amt 70 - Amt für Abfallwirtschaft, Stadtreinigung und Abwasserentsorgung, FB 15 – Bildung und Integration, FB 23 – Immobilien, FB 61 - Stadtentwicklung, FB 65 – Hochbau, FB 66 – Grün- und Verkehrsflächen, FB 72 – Umwelt und Natur) wird der/die Klimaschutzbeauftragte als Schnittstelle für Beratung, Organisation und Monitoring der Klimaschutzaufgaben gesehen.
- Alle haben die grundsätzliche Zielstellung, an Klimaschutzaufgaben mitzuwirken, bekräftigt.
- Derzeit steht gleichzeitig die Erledigung der pflichtigen und sonstigen Aufgaben im Vordergrund, Klimaschutzthemen werden erfüllt, sofern ihre Bearbeitung vorgeschrieben ist. Eine darüberhinausgehende Befassung mit Klimaschutzaktivitäten ist nicht absehbar. Der Wunsch ist tendenziell, dass der/die Klimaschutzbeauftragte die Fachbereiche bei der Erfüllung der eigenen Aufgaben unterstützt.

Die konkrete Steuerung der Klimaschutzaktivitäten ist noch nicht fachbereichsübergreifend im Detail untersetzt und verstetigt:

- Die begleitend zur Konzepterstellung ins Leben gerufenen Gremien, beispielsweise die Klimaschutzkommission, sollten nach Möglichkeit weitergeführt werden.
- Es ist vorgesehen, dass die Fachbereiche zu einer klimaschutzbezogenen Berichterstattung verpflichtet werden sollen.
- Wie der Klimaschutz fachbereichsübergreifend gesteuert werden kann, ist zu konkretisieren.
- Bereits erreichte verwaltungsinterne strategische Entscheidungen, wie beispielsweise das Bekenntnis zur Grundsatzstrategie Klimaschutz in der Bauleitplanung, Entscheidungen zur Realisierung von Dach-PV auf Stellplätzen oder das Verbot von Schottergärten müssen weiter konkretisiert, für konkrete Anwendungen untersetzt und fachbereichsübergreifend kommuniziert werden.

Zwischenfazit aus strategischer Sicht

Der/ die neu eingestellte Klimaschutzbeauftragte steht mit begrenzten Ressourcen vor einer ebenso großen wie vielfältigen Aufgabe, in der nach allen Seiten intensiv kommuniziert und verhandelt werden muss, und für deren Umsetzung der damit verbundenen Klimaschutzmaßnahmen er/sie auf die (frei)willige Mitwirkung anderer Fachbereiche angewiesen ist.

Die größte Gefahr besteht darin, sich in den vielfältigen, simultanen Anforderungen zu verzetteln und in der Folge den Beginn wichtiger Aktivitäten zu verzögern. Die zweitgrößte Gefahr besteht darin, sehr viel Zeit und Kraft in die verwaltungsinterne Organisation des Klimaschutzes zu stecken – eine wichtige Aufgabe, aber nicht die Einzige, die zudem für Stakeholder und Bevölkerung wenig sichtbar ist.

Die strategische Empfehlung geht also dahin, von Beginn an einen klaren Fokus in der eigenen Arbeit zu setzen und sich für diesen Fokus die Rückendeckung von Vorgesetzten und Stadtspitze zu holen.

10.1.2 Zusammenarbeit mit Stakeholdern: Situation und Verstetigungsmöglichkeiten

Die aktuelle Situation ist von folgenden Eckpunkten geprägt:

Die intensivere Kommunikation zwischen Stakeholdern, Stadtverwaltung und Stadtpolitik wird als wichtig erachtet:

- Der Grundstein hierfür wurde in den Stakeholder-Workshops gelegt.
- Klimaschutz wird als wichtiges Thema gesehen, die Bereitschaft zur Mitwirkung ist grundsätzlich vorhanden, die eigenen Handlungsspielräume sehr unterschiedlich eingeschätzt.

Nun muss die Zusammenarbeit konkret werden:

- Auch wenn der Erfahrungs- und Ideenaustausch über verschiedene Unternehmen/ Organisationen hinweg als fruchtbar eingeschätzt wird, muss sich die nächste Zusammenarbeitsphase an sehr konkreten, die einzelnen Unternehmen/Organisationen betreffenden Themen entlang organisieren.
- Die Wohnungswirtschaft und die Stadtwerke verfügen dabei über die größten Handlungsspielräume und besten Voraussetzungen zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Insbesondere die dort tätigen Unternehmen sind hinsichtlich ihrer klimaschutzrelevanten Aktivitäten umfänglich durch ein kommunales Klimaschutzmanagement zu unterstützen.

Partnerschaftliche Zusammenarbeit zum beiderseitigen Nutzen

- Eine intensivierte Zusammenarbeit zwischen Stadt und Stakeholdern wird nur funktionieren, wenn die Lasten und der Nutzen weitestgehend ausgewogen verteilt sind.

Zwischenfazit aus strategischer Sicht

In dieser an die Konzepterstellung anschließenden Phase ist es zielführend, die Verstetigungsaktivitäten auf die beiden wichtigsten Stakeholder Stadtwerke und Wohnungswirtschaft zu konzentrieren. Mit beiden Stakeholdern sollen konkrete Ziel- und Unterstützungsvereinbarungen zur Umsetzung des Klimaschutzgesetzes erarbeitet und abgeschlossen werden. In diesen Vereinbarungen sollen konkrete Umsetzungsziele für einen längeren Zeitraum und die Unterstützungsleistungen der Stadt festgelegt werden:

- Vereinbarungen mit den Stadtwerken sollen zum Beispiel die Unterstützung im Rahmen der Finanzierung (Förderung) und Genehmigung der geplanten Seewasserwärmepumpe beinhalten.
- In der Vereinbarung mit der Wohnungswirtschaft soll beispielsweise ein Fahrplan zur energetischen Modernisierung des Gebäudebestandes verhandelt werden, der immobilienwirtschaftliche Modernisierungszyklen und wohnungsmarktspezifische Fragen berücksichtigt.
- Sowohl mit den Stadtwerken als auch mit der Wohnungswirtschaft können Vereinbarungen im Kontext der kommunalen Wärmeplanung getroffen und Co-Finanzierungsmodelle ausgearbeitet werden.

10.1.3 Einbindung der Stadtgesellschaft: Situation und Verstetigungsmöglichkeiten

Die aktuelle Situation ist von folgenden Eckpunkten geprägt:

Hoher Aufwand – nicht leistbar:

- Eine kontinuierliche Einbindung der gesamten Bevölkerung ist für einen einzelnen Klimaschutzbeauftragten nur unzureichend zu leisten. Es sollte die Bevölkerung über den weiteren Fortgang der Aktivitäten auf dem Laufenden gehalten werden. Hierzu siehe das Öffentlichkeitsarbeitskonzept und Multiplikatoren.

Punktuelle Einbindung, wo unmittelbar betroffen:

- Bei der Umsetzung von Klimaschutzaktivitäten, bei denen Bürgerinnen und Bürger unmittelbar betroffen sind und ihre Mitwirkung erfolgsentscheidend ist, sollten die betroffenen Gruppen frühzeitig informiert und angehört werden. Eine mittelbare Ansprache und Aktivierung über Multiplikatoren (von BUND bis zu Energie Cottbus) hat sich dabei bewährt.

Zwischenfazit aus strategischer Sicht

Diejenigen, die bei der Konzepterarbeitung in verschiedenen Gesprächsrunden mitgewirkt haben, sollen im weiteren Prozess zentral eingebunden werden – sie können wichtige Bündnispartner und Multiplikatoren für die Verwaltung sein. Ein Mindestmaß an kontinuierlicher Information soll also gewährleistet werden.

10.1.4 Zusammenfassung und Strategieempfehlung

Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden personellen Ressourcen in der Stadtverwaltung sind folgende Verstetigungsaktivitäten strategisch empfehlenswert:

- (Vorerst) Fokussierung der Aktivitäten des Klimaschutzbeauftragten auf die Zusammenarbeit mit den Stadtwerken und der Wohnungswirtschaft.
- Abschluss einer Ziel- und Unterstützungsvereinbarung zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts durch diese beiden Stakeholder mit der Stadt Cottbus/Chóśebuz.
- Begleitung der Umsetzung der Vereinbarung durch das Klimaschutzmanagement: Kommunikation und Abstimmung mit den entsprechenden Fachbereichen der Stadtverwaltung.
- Parallel dazu schrittweiser Aufbau einer verwaltungsinternen Klimaschutzstelle entlang der jeweils anstehenden Abstimmungen und Aufgaben: Kontaktpersonen, später Klimaschutzverantwortliche aus den Fachbereichen bilden nach und nach eine aufgabenorientierte Klimaschutzstelle in der Verwaltung.
- Aufweitung der Aktivitäten auf weitere Akteure und Maßnahmen.
- Begleitende fokussierte Öffentlichkeitsarbeit zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, die insbesondere die in den Erstellungsprozess involvierten Stakeholder, Bürgerinnen und Bürger informiert und glaubhaft vermittelt, dass die Umsetzung des Konzepts voranschreitet.

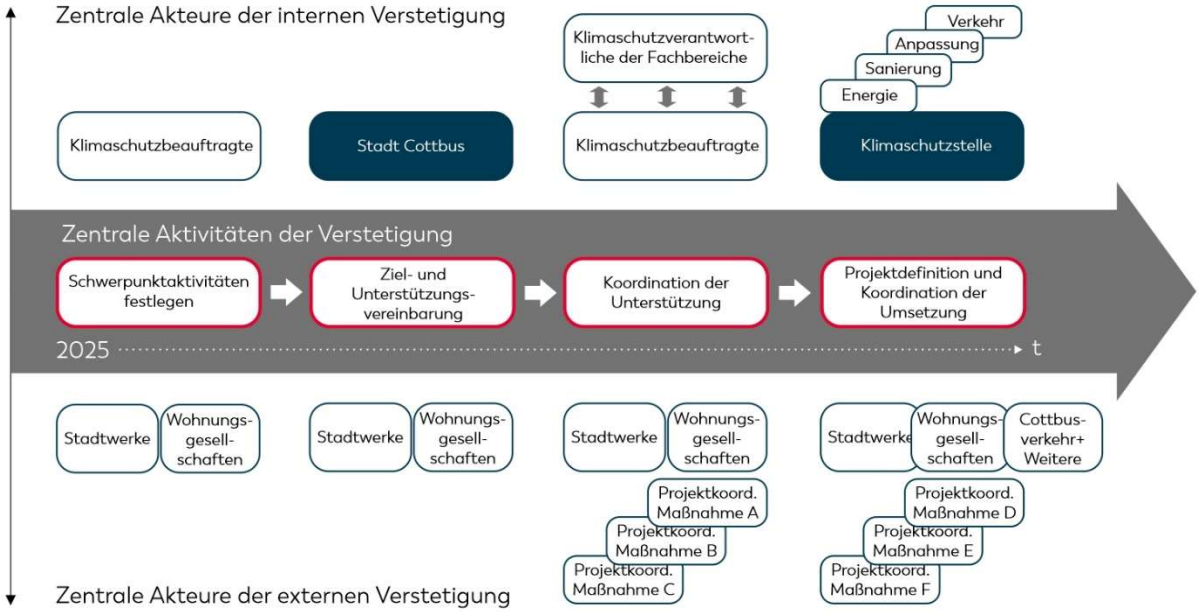

Abbildung 12: Roadmap zur Verstetigungsstrategie, eigene Darstellung.

10.2 Strategie zur Kommunikation und begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Vorbemerkung

Mit dem in 2014 erarbeiteten „Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit für den Umsetzungszeitraum des kommunalen Energiekonzeptes Cottbus“[43] liegen bereits ebenso umfangreiche wie systematische Vorarbeiten für eine Öffentlichkeitsarbeit (ÖA) vor, die im Wesentlichen noch gültig sind.

Im Folgenden werden daher lediglich aktualisierende Ergänzungen gemacht, die darauf fokussieren, wie die empfohlene Verstetigungsstrategie mit ÖA-Maßnahmen flankiert und gestützt werden kann.

Strategische Ziele der Öffentlichkeitsarbeit mit Bezug zur Verstetigungsstrategie

- Das Thema Klimaschutz auf der öffentlichen Agenda präsent halten
- Die zentrale Rolle und den Umsetzungswillen der Stadt bekannt machen und aufzeigen
- Institutionen und Arbeitsstrukturen wie das Klimaschutzmanagement, den Klimabeirat oder den Naturschutzbeirat in ihren Aufgaben und Rollen bekannt machen und als Anlaufpunkt etablieren
- Zeigen, dass wichtige Stakeholder Klimaschutz ernst nehmen und vorangehen
- Zeigen, dass viele verschiedenen einzelne Personen/ Haushalte Klimaschutz ernst nehmen und vorangehen
- Das, was gezeigt wird, beziffern und beweisen: Regelmäßig jährlich bilanzieren, was bislang in quantitativer und qualitativer Hinsicht erreicht wurde

Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz interessiert nicht jeden, aber doch einige:

- Die Stakeholder, die in den Erstellungsprozess involviert waren, wollen wissen, wie es weiter gegangen ist und was gegebenenfalls auf sie zukommt.

[43] (Stadt Cottbus, Fachbereich 72 – Umwelt und Natur, 2014).

- Weitere Stakeholder, die zwar im Arbeitsprozess nicht dabei waren, aber künftig Klimaschutzmaßnahmen auf sich zukommen sehen.
- Die Bürgerinnen und Bürger, die sich online oder in Präsenz beteiligt haben, wollen wissen, wie das Konzept letztendlich aussieht und welche Schritte jetzt folgen.
- Weitere Bürgerinnen und Bürger in verschiedenen Rollen (Mieter, Immobilienbesitzer, ...), die von Klimaschutzmaßnahmen betroffen sind und/ oder aktiv werden wollen.
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung, die mit Klimaschutzmaßnahmen durch fachliche Zuständigkeit oder als Betroffene konfrontiert sind.

Herangehensweise und Fokus

Die Verstetigungsstrategie zielt ganz klar auf eine Schwerpunktsetzung in den Bereichen Wohnen und Energie und auf das Anschieben von Aktivitäten mit den Stakeholdern Wohnungsbaugesellschaften und Stadtwerke. Entsprechend sollte sich die Öffentlichkeitsarbeit im Wesentlichen auf die Kommunikation dieser Aktivitäten und ihrer Erfolge fokussieren. Da diese beiden Stakeholdergruppen sowieso persönlich angesprochen und aktiviert werden müssen, ist eine breite Öffentlichkeitskampagne zur Mobilisierung für die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes aktuell nicht notwendig. Im Gegenteil, sie kann sogar hinderlich sein, wenn vorzeitig über laufende Gespräche berichtet wird. Für die anderen Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit gilt: Erst wenn einzelne Zielgruppen konkret angesprochen und aktiviert werden sollen, muss eine entsprechende Kampagne zur Information und Mobilisierung gestartet werden. Da das Verstetigungskonzept das jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt vorsieht, ist von einer jetzigen Ausarbeitung einer ausdifferenzierten ÖA-Kampagne abzusehen.

Anlassbezogene ÖA zur Information der breiteren Öffentlichkeit

Aktivitäts- und Erfolgsmeldungen liefern Anlässe, um über die im 2014er ÖA-Konzept beschriebenen Kanäle die breite Öffentlichkeit auf dem Laufenden zu halten. Anlässe für Öffentlichkeitsarbeit mit Bezug zur Verstetigungsstrategie können sein:

- Der Klimaschutzbeauftragter nimmt Arbeit auf.
- Das Integrierte Klimaschutzkonzept wurde beschlossen.
- Die Schwerpunktsetzung des Klimaschutzbeauftragten liegt auf Stadtwerke und Wohnungsbaugesellschaften.
- Ziel- und Unterstützungsvereinbarungen mit Stadtwerken und Wohnungsbaugesellschaften wurden abgeschlossen.
- Konkrete Projekte mit Stadtwerken und Wohnungsbaugesellschaften sind definiert und starten nun (regelmäßige Anschlussberichterstattung).
- Die Stadt richtet eine Klimaschutzstelle ein.

Aktivitäts- und Erfolgsmeldungen, die sich auf gemeinschaftliche Aktivitäten mit den involvierten Stakeholdern beziehen, sollten unbedingt gemeinsam veröffentlicht werden – die Stakeholder wollen ebenfalls öffentlich positiv wahrgenommen werden. Über städtische Klimaschutzaktivitäten, die unabhängig von Stakeholdern vorangetrieben werden und belegen, dass die Stadt den Klimaschutz ernst nimmt und nicht nur von anderen Aktivitäten erwartet, sollten möglichst regelmäßig berichtet werden: Städtische Klimaschutzaktivitäten in eigenen Liegenschaften/mit eigenen Verkehren/im Beschaffungswesen etc.

Glaubwürdigkeit der Öffentlichkeitsarbeit

Ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit ist nicht wirksam, wenn es nichts zu berichten gibt. Anders formuliert: Nur wenn im Rahmen des Klimaschutzes erkennbar Maßnahmen ergriffen werden, kann

und soll darüber berichtet werden. Andernfalls wird Glaubwürdigkeit verspielt und Stakeholder und Stadtgesellschaft möglicherweise demotiviert.

10.3 Maßnahmen zur Erfolgskontrolle

Die Erfolgskontrolle soll es ermöglichen, die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der proklamierten Klimaschutzziele zu überprüfen.

Erfahrungen des Auftragnehmers zeigen, dass komplexe, aufwendig zu pflegende Dokumente zum Monitoring bzw. zur Erfolgskontrolle von Maßnahmenplänen aus verschiedenen Gründen in der Praxis nur selten und lückenhaft genutzt werden. Auch das zum Energiekonzept 2013 vorgelegte Monitoringtool wurde nicht verwendet. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Überprüfung auf ein regelmäßiges Unterstützungsangebot durch das Klimaschutzmanagement zu reduzieren. Die Überprüfung akteursspezifischer Maßnahmen hinsichtlich des Umsetzungsgrades wird aufgrund des damit verbundenen Mehraufwandes von Stakeholdern meist abgelehnt und er trägt auch nicht zum Projektfortschritt bei.

Das Klimaschutzmanagement ist in der Verantwortung, periodisch Gesprächsangebote für Unterstützungen gegenüber Maßnahmenträgern zu schaffen. Darauf aufbauend sind Arbeitsstände und Aktivitäten in einem formlosen Fortschrittsbericht zu dokumentieren.

Es wird empfohlen, die Endenergie- und THG-Bilanz der Stadt ab 2025 jährlich zu aktualisieren. Hierfür soll die Software „Klimaschutzplaner“ genutzt werden. Ein entsprechender Account ist bereits eingerichtet und die Daten der Analysen für das Jahr 2020 hinterlegt.

Die für die Pflege erforderlichen Daten sind in dem Zusammenhang neu zu erheben. Das Vorgehen sowie Ansprechpartner und Inhalte sind in einer separaten Datei außerhalb des Konzeptes dokumentiert und stehen dem Klimaschutzmanagement zur Verfügung.

10.4 Schnittmengen und Maßnahmen zur Klimaanpassung im Kontext der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

In dem Kontext der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist es vorgesehen, Schnittmengen und übergeordnete Maßnahmen zur Anpassung an die Klimafolgen in der Stadt Cottbus/Chóśebuz zu beschreiben. Zunächst erfolgt eine Betroffenheitsanalyse zu aktuellen und zukünftigen Folgen des Klimawandels für die Stadt Cottbus/Chóśebuz. Die sich daraus ergebenden Risiken werden aufgezeigt und anschließend in Anpassungsempfehlungen und Handlungserfordernisse überführt. In Abstimmung mit der Stadtverwaltung wird das vorliegende Konzept keine verorteten Maßnahmen zur Klimaanpassung ausformulieren, da dies einen eigenen umfangreichen Themenschwerpunkt in der Auseinandersetzung mit dem Klimawandel und seinen Folgen darstellt. Um der Wichtigkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen gerecht zu werden, wird empfohlen, ein Klimaanpassungskonzept für das gesamte Stadtgebiet zu erstellen. Die Verortung in einem eigenständigen Konzept transportiert die bereits vorherrschende Notwendigkeit der Gleichstellung von Klimaschutz und Klimaanpassung in der Stadtentwicklung. Die im Folgenden herausgearbeiteten ersten Anpassungsempfehlungen und Handlungserfordernisse, können in einem zukünftigen Konzept aufgegriffen werden.

Betroffenheitsanalyse

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Infrastrukturen, Flora, Fauna und die Menschen sind jährlich überall auf der Welt zu erleben. Extremereignisse wie Hitze- und Dürreperioden, Überflutungen aufgrund von Starkregenereignissen oder starke Stürme und Sturmfluten führen zu sehr hohen Sachschäden und manchmal auch zu Todesfällen. Ökosysteme verändern sich nachteilig, aufgrund konstanter Zunahme der Jahresmitteltemperaturen.[44] Auch in Cottbus sind diese Veränderungen spürbar. Für die Stadt wurde bisher kein Klimamodell aufgestellt, welches zur detaillierten Ermittlung von Klimafolgen notwendig ist. Das Klimaprojektionsensemble für Brandenburg des Landesamtes für Umwelt Brandenburg lässt erste Einschätzungen zu, welche Klimafolgen im Raum Lausitz-Spreewald eintreten können. Das darin dargestellte Szenario RCP8.5 „ohne Klimaschutz“ zeigt auf, welche Folgen im Zeitraum 2071 – 2100 zu erwarten sind, wenn keine entsprechenden tiefgreifenden Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden. So ist eine Zunahme der Jahresmitteltemperatur von + 3,7 °C im Raum Lausitz-Spreewald zu erwarten, was sich in mehr Sommer- und Hitzetagen und weniger Eistagen ausdrücken wird. Hinzu kommen Verschiebungen der Jahresniederschlagszeiten. So sind eine Abnahme der Sommerniederschläge und eine Zunahme der Frühjahrs- und Winterniederschläge zu erwarten. Im Raum Lausitz-Spreewald werden ebenso die Zunahme an Trockenperioden (+ 0,6)[45] und Starkregenereignissen (+ 0,6)[46] prognostiziert.[47] Mehr Verdunstung, ausgelöst durch höhere Temperaturen oder früher beginnende und längere Vegetationsperioden, führen im Zusammenspiel mit mehr Abfluss durch Versiegelung und Starkregen zu Defiziten bei der Grundwasserneubildung, die langfristig anhalten werden. [48] Sie erhöhen parallel den Bewässerungsbedarf für schützenswerte Baum- und Pflanzenbestände im städtischen Kontext.

Die aufgezeigten Veränderungen führen zu der Notwendigkeit, den Stadtraum und das Leben darin anzupassen bzw. auf diese Ereignisse vorzubereiten. Unabhängig von dem Umsetzungsgrad des Cottbuser Klimaschutzkonzeptes sind Anpassungsmaßnahmen bereits jetzt notwendig.

[44] (Die Bundesregierung, 2008)
[45] Anzahl der Trockenperioden (> 7 d) in der späten Vegetationsperiode (Jul.–Sep.), Änderung 2071–2100 zu 1971–2000, 30-Jähriger Mittelwert 1971–2000: 1,2
[46] Anzahl der Starkniederschlagstage pro Jahr (≥ 25 mm), Änderung 2071–2100 zu 1971–2000, 30-Jähriger Mittelwert 1971–2000: 3,0
[47] (Landesamt für Umwelt Brandenburg, 2022)
[48] (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz, 2024)

Die Cottbuser Innenstadt wird besonders stark von entstehenden Hitzeinseln geprägt sein. Der hohe Versiegelungsgrad der Altstadt führt im Zusammenhang mit direkter Sonneneinstrahlung zum starken Aufheizen der Oberflächen. Ein Ansteigen der Umgebungstemperaturen kann die Lebensqualität mindern und gesundheitliche Risiken, besonders für vulnerable Gruppen wie ältere Menschen und Kinder, erhöhen.

Die hohe Versiegelung der Altstadt begünstigt ebenso die Anfälligkeit bei Starkregenereignissen. Für alle Flächen, die kein Regenwasser zur Versickerung aufnehmen können, muss die städtische Infrastruktur der Regenwasserableitung Kapazitäten bieten. Die Häufung von Starkregenereignissen und deren Intensität führt diese Kapazitäten immer wieder an die Grenzen. Eine überlastete Infrastruktur zieht Überschwemmungen nach sich und kann in Kombination mit Hochwasser aus der Spree strukturelle Schäden an Gebäuden und technischer Infrastruktur verursachen und eine Gefahr für die Menschen darstellen. Die Spree führt von Süden nach Norden durch die Stadt und liegt somit nah an dem Wohnraum vieler Menschen. Durch starke Hochwasserbildung werden diese Wohnräume gefährdet. Die Hochwasserschutzmaßnahmen der letzten 10 - 15 Jahren führten zwar zu einer Stabilisation der darauffolgenden Hochwassersituationen, müssen jedoch weiterhin stetig den extremer werdenden klimatischen Entwicklungen angepasst werden.

Die Spreeaue, welche sich entlang des Flusses durch die Stadt zieht, bildet einen wichtigen Grünraumverbund mit den daran anschließenden Parks. Die städtischen Grünflächen und Parks sind Frischluftzonen, welche das Mikroklima Stadt erheblich beeinflussen und besonders im Sommer für eine Frischluftzufuhr in der Stadt sorgen. Um eine klimaresiliente Stadt zu gestalten, ist es wichtig, dass Frischluftzonen in Form grüner Flächen in der Stadt einen umfassenden Verbund bilden und durch räumlich freie Korridore Frischluft transportieren können. Umfassenden Kaltluftentstehungsgebieten (z.B. Sachsendorfer Wiesen) außerhalb der bebauten Stadt besitzen ebenfalls eine hohe Bedeutung für das Mikroklima. Über die passenden Windrichtungen kann entstandene Kaltluft in die Stadt getragen werden und somit zu einem wichtigen Luftaustausch führen. Besonders Kaltluftentstehungsgebiete sind große Biotope, die wichtigen Lebensraum für Tiere- und Pflanzen bieten. Sowohl Frischluftentstehungszonen wie auch Kaltluftentstehungsgebiete sind zu schützen und möglichst zu erweitern, um die Funktion und Wirkung zu stärken.

Anpassungsempfehlungen und Handlungserfordernisse

Um für die Stadt Cottbus/Chóśebuz umfangreich Klimaanpassungsmaßnahmen auszuarbeiten, wird empfohlen, ein eigenständiges Klimaanpassungskonzept aufzustellen. Dieses Konzept sollte eine Risiko- und Vulnerabilitätsanalyse der gesamten Stadt beinhalten, um konkrete Risiken und Verwundbarkeiten identifizieren und somit Handlungsräume ableiten zu können. Darauf aufbauend sind detaillierte Klimaanpassungsmaßnahmen auszuformulieren. Die Maßnahmen müssen umsetzbar sein und verschiedene Sektoren und Stadtbereiche adressieren. Um die Umsetzung und Wirksamkeit der Empfehlungen überwachen zu können, ist ein Monitoring- und Evaluierungsprozess vorzuschlagen.

Nach der von der Bundesregierung im Jahr 2008 veröffentlichten Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel sind 10 Handlungsfelder definiert. Diese Handlungsfelder bieten einen Ansatz an dem sich, ohne die umfassenden Analysen eines eigenständigen Konzeptes, Anpassungsempfehlungen und Handlungserfordernisse für die Stadt Cottbus/Chóśebuz formulieren lassen.

Diese Handlungsfelder sind:[49]

[49] (Die Bundesregierung, 2008)

- Menschliche Gesundheit (Schutz vor übertragbaren und nicht übertragbaren Krankheiten sowie Aufklärung Gesundheitsfolgen)
- Bauwesen (Anpassung Bausubstanz und städtischer Infrastrukturen auf extreme Witterungsereignisse)
- Wasserhaushalt (Effiziente und vorsorgliche Grauwasser, Regenwasser- und Trinkwassernutzung), Hochwasserschutz)
- Boden (Schutz der ökologischen Leistungsfähigkeit der Böden)
- Biologische Vielfalt (Erhalt Tier- und Pflanzenvielfalt und dessen Lebensräume, Biotopverbundsysteme)
- Landwirtschaft (Bodenfruchtbarkeit erhalten sowie Wasserrückhalt)
- Wald- und Forstwirtschaft (Klimaangepasster Waldumbau)
- Energiewirtschaft (Notanschlüsse für Kraftwerke, Krisenstäbe für Versorgung)
- Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (Anpassung Schienenverkehr und Straßeninfrastruktur durch modifizierte Baustoffe)
- Industrie und Gewerbe ((Globalisierte) Lieferketten schützen)

Für Cottbus können, aufgrund der Schnittstellen mit dem Klimaschutzkonzept, für folgende Handlungsfelder Empfehlungen getroffen werden:

- Bauwesen (Anpassung Bausubstanz und städtischer Infrastrukturen auf extreme Witterungsereignisse)

  Um die Stadt resilient für Extremereignisse zu gestalten, ist es wichtig, die technische Infrastruktur angepasst auszulegen. Es ist über eine Realisierung von ausreichend Versickerungsmöglichkeiten dafür zu sorgen, dass möglichst wenig Regenwasser eines Starkregenereignisses durch die Kanalisationsanlagen aufgenommen werden muss. Dennoch ist es wichtig, auch diese städtischen Infrastrukturen den Herausforderungen anzupassen. Die Kapazitäten der Kanalisation sind zu prüfen und eine Anpassungsstrategie mit der LWG auszuarbeiten. Zusätzlich dazu sind (neue) Gebäude zukünftig so zu gestalten, dass, abhängig von der Bausubstanz, Fassaden- und Dachbegrünung in den Stadtraum integriert werden. Vor allem im Neubau ist auf nachhaltige Baumaterialien und reduzierte Versiegelung zu setzen.

- Wasserhaushalt (Effiziente und vorsorgliche Grauwasser, Regenwasser- und Trinkwassernutzung, Hochwasserschutz)

  Die prognostizierten klimatischen Veränderungen werden sich voraussichtlich auf die Niederschlagsverteilung und damit auf den lokalen Wasserhaushalt auswirken. Deshalb musss der Umgang mit Wasser thematisiert und zu einem integrierten Wassermanagement aufgearbeitet werden. Hierzu gehören kleinteilige Maßnahmen, wie das Sammeln und Nutzen von Regenwasser (z.B. verpflichtend bei Neubauvorhaben), die Verwendung von Grauwasser und der sparsame Einsatz von Trinkwasser. Für die Stadt Cottbus/Chóśebuz wird angeregt, ein Strategiekonzept zu entwickeln, wie alle Wasserarten ressourcenschonend und angepasst genutzt werden können. Die LWG wird dabei der wichtigste Partner sein, um diese Wasserstrategie zu erarbeiten.

- Energiewirtschaft (Notanschlüsse für Kraftwerke, Krisenstäbe für Versorgung)

  Die Umstellung der Energiebereitstellung auf regenerative Quellen zieht eine höhere Volatilität des Strom- und Wärmeangebotes nach sich. Es gehört zum etablierten Handeln der Energieversorger und Netzbetreiber (hier die Stadtwerke Cottbus/ EVC und Mitnetz), dass strategische und operative Maßnahmen zur Sicherung der Stabilität geplant und umgesetzt

werden. Die in dem Zuge umzusetzenden baulichen Maßnahmen können Anlass und Träger für Maßnahmen zur Klimaanpassung sein. Die Anpassung des Stromnetzes wird beispielsweise in dem Teil 2 – Maßnahmenplan aufgegriffen und ist somit auch für den Klimaschutz relevant.

- Verkehr, Verkehrsinfrastruktur (Anpassung Schienenverkehr und Straßeninfrastruktur durch modifizierte Baustoffe)

  Der Teil 2 – Maßnahmenplan des Klimaschutzkonzeptes sieht Maßnahmen im Mobilitätssektor vor. Diese konzentrieren sich hauptsächlich auf die Veränderung des Modal-Splits und die Umstellung auf klimaneutrale Antriebstechniken. Klimafolgen werden unabhängig von der Fahrzeugnutzung sehr stark auf die Verkehrsinfrastruktur einwirken. Dabei sind die Resistenz und Resilienz der Straßen und Schienen von hoher Bedeutung. Besonders der Schienenverkehr ist aufgrund seiner technischen Nebenanlagen anfällig für z.B. starke Stürme oder Waldbrände aufgrund von Hitze. Es gilt in Cottbus Schwachpunkte in der Verkehrsinfrastruktur zu erkennen und diese anpassungsfähig zu ertüchtigen. Die Cottbuserinnen und Cottbuser müssen sich innerhalb der Stadt auch bei erschwerten klimatischen Bedingungen schadlos bewegen können.

- Für weitere Handlungsfelder, z.B. im Bereich Wald- und Forstwirtschaft, bestehen in Cottbus ebenfalls erkennbar Potenzial. Beispielsweise hat Cottbus eigene Waldflächen und einen umfangreichen Baumbestand auf öffentlichen Flächen. Hier wird empfohlen, diese Potenziale in Fachstudien zu untersuchen und Maßnahmen explizit herauszuarbeiten.

11 Zusammenfassung und Definition einer Philosophie für den Klimaschutz in der Stadt Cottbus/Chóśebuz

Die Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Allein durch die Fortschreibung des Entwicklungstrends kann die Stadt Cottbus/Chóśebuz bis 2045 nicht klimaneutral werden. Die Stadt wird voraussichtlich ab 2040 die Ziele des Klimaschutzgesetzes nicht erfüllen.

Aus technischer Sicht kann die Klimaneutralität in Cottbus bis auf eine sehr geringe Restmenge unvermeidbarer THG-Emissionen erreicht werden (siehe Szenario „Cottbus-Zero“). Dieser Erfolg hängt an zwei zentralen Voraussetzungen:

Erste und rahmengebende Voraussetzung ist, dass die Aktivitäten zum Klimaschutz auf Bundes- und Landesebene fortgeführt werden und den geplanten Zielbeitrag zur Sicherstellung der Klimaneutralität bis 2045 leisten. Im Fokus liegen die nicht im kommunalen Kontext zu beeinflussenden Faktoren. Ein Alleingang im Sinne einer „klimaneutralen Insel“ Cottbus ist aufgrund der Vielzahl von Verflechtungen nicht möglich und inhaltlich nicht sinnvoll.

Zweitens müssen durch die Stadt Cottbus/Chóśebuz und das Klimaschutzmanagement im Besonderen die in der Stadt lebenden und hier arbeitenden Menschen bei mehreren parallelen Entwicklungen in den Bereichen Gebäude, Wärme- und Stromversorgung und Nutzungs- und Mobilitätsverhalten umfassend unterstützt werden. Dies sind zusammengefasst:

- die umfassende energetische Ertüchtigung des Wohngebäude- und Nichtwohngebäude-bestandes.
- die Senkung des nutzungsbedingten Energiebedarfes in allen Sektoren mit dem Schwerpunkt auf den gewerblichen/industriellen Bereich.
- der Ausbau der zentralen Wärmeversorgung in alle geeigneten Siedlungsbereiche.
- die Umstellung dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen auf eine THG-neutrale Technik.
- die Umstellung der Fernwärmeerzeugung auf THG-neutrale Technik.
- der umfassende und stromnetzverträgliche Ausbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie im Territorium der Stadt.
- der Ausbau des Stromnetzes als Grundlage zur Ermöglichung der Wärme- und Mobilitätswende.
- eine Vielzahl kleinteiliger Maßnahmen im Verkehr.
- eine vollständige Umstellung des ÖPNV auf erneuerbare Energien.

Die Stadt wird sich in der Folge in vielen Bereichen erkennbar verändern und der Anteil der Stakeholder wie der Bevölkerung in diesem Prozess ist unverzichtbar. Diese Erfordernisse haben eine Tragweite bzw. einen Umfang, der aus heutiger Sicht insbesondere die finanziellen Möglichkeiten der Stakeholder sowie, Bürgerinnen und Bürger nach deren Einschätzungen übersteigen wird und deshalb teilweise abgelehnt werden.

Die Umsetzung der herausgearbeiteten Schwerpunkte ist einerseits eine große Herausforderung, sie bietet anderseits aber auch die Chance, Ressourcen auf die wichtigen Stellschrauben zu konzentrieren. Aktuell hat Cottbus den Vorteil, dass aufgrund der bereits realisierten THG-Einsparungen kein unmittelbarer Handlungsdruck zur Umsetzung baulicher Maßnahmen bis 2030 besteht, sondern sukzessive mit Weitsicht und „Fingerspitzengefühl“ große Veränderungen angegangen werden können. Dies ist auch notwendig, weil bis auf wenige Ausnahmen die leicht realisierbaren Einsparungen weitestgehend erschlossen sind und die nun anstehenden Aufgaben

lange Vorlaufzeiten erfordern. „Stillstandszeiten“ kann sich die Stadt Cottbus/Chóśebuz trotz der guten Ausgangslage keinesfalls leisten.

Eine Vision für ein klimaneutrales Cottbus, getragen durch die Entscheidungsträger der Stadt und auf Jahrzehnte rahmengebend für den Kurs der Stadt kann die Umsetzung der Maßnahmen vereinfachen. Es wird vorgeschlagen, gemeinsam mit der Klimakommission eine derartige Vision in Anlehnung an ein Leitbild zu entwickeln.

Für die Kernbotschaft des Klimaschutzkonzeptes, den Maßnahmenplan, wird deshalb folgende Philosophie umgesetzt: Der gemäß der Aufgabenstellung bis 2030 angelegte Maßnahmenplan adressiert die zentralen, großen Stellschrauben, die erhebliche Reduktionspotenziale erschließen. Diese Maßnahmen werden themenbezogen in sechs Bausteinen zusammengefasst und durch Aktivitäten unterlegt. Der Plan benennt die Maßnahmen, die

a. jetzt begonnen und bis 2030 mindestens teilweise umgesetzt werden sollen und
b. erst nach 2030 umgesetzt werden können, aber für die bis dahin wichtige Voraussetzungen geschaffen werden sollen bzw. müssen, damit die Maßnahmen künftig ihre Wirkung entfalten.

Auf eine Vielzahl kleinteiliger Maßnahmen mit geringen Einspareffekten, aber hohen Ressourcenbindungspotenzial wird verzichtet. Damit wird neben den begrenzten Ressourcen des Klimaschutzmanagements auch dem Sachverhalt Rechnung getragen, dass aktuell bereits durch gesetzliche Regulierungen für viele Stakeholder und Bürger eine gefühlte Grenze des Machbaren erreicht ist.

Weiterhin verzichtet dieses Konzept auf eine „absolute Null“ und auf konkrete Forderungen zur Kompensation. Hier muss erst auf nationaler Ebene ein methodisch gesicherter Rahmen geschaffen werden, damit Fehlinvestitionen vermieden werden.

Das Konzept verweist explizit darauf, dass eine Fortschreibung in wenigen Jahren erforderlich ist und diese Betrachtungen vor dem Hintergrund des dann verfügbaren Wissenstandes zu überprüfen sind. Eine Abwartehaltung aufgrund der bereits erreichten Erfolge ist zu vermeiden. Es weist vielmehr darauf hin, dass es trotz der ambitionierten Ziele in Cottbus Möglichkeitsräume gibt, die gemeinsam insbesondere mit zentralen Stakeholdern ausgelotet werden können

Der Maßnahmenplan ist Arbeitsgrundlage für ein künftiges Klimaschutzmanagement der Stadt Cottbus/Chóśebuz. Er ist deshalb im Teil 2 des Klimaschutzkonzeptes separierbar dargelegt. Konzept wie Maßnahmenplan sind rahmengebend, die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme ist zum Umsetzungszeitpunkt inhaltlich weiter zu unterlegen, zu bewerten und zu entscheiden. Es ergeben sich aufgrund des rahmengebenden Charakters bei Beschluss durch die Stadtverordnetenversammlung über die Bundes- und Landesziele hinaus keine Verpflichtungen oder Selbstbindungen.

Für die Umsetzung der Maßnahmen durch das Klimaschutzmanagement braucht es einen breiten Rückhalt in der Stadtpolitik und Stadtverwaltung. Doch auch dies wird bei manchen Maßnahmen nicht reichen. Damit die Notwendigkeiten mit einer entsprechenden Priorität versehen werden können, muss Klimaschutz und Klimaanpassung kommunale Pflichtaufgabe werden und diese Pflichtaufgabe muss in einem bisher nicht gekannten Maß mit finanziellen Mitteln ausgestattet werden. Diese Aufgaben sind zwingend durch den Gesetzgeber zu lösen.

.

Verwendete Literatur

Berger et al. (2024). *Engpass Arbeitsmarkt?! Chance und Risiko für den Strukturwandel in der brandenburgischen Lausitz.* Cottbus. Von https://www-docs.b-tu.de/fg-energie-umweltoekonomik/public/BeForSt/Policy%20Brief%20III%20lang.pdf abgerufen

BMDV. (2024). *Verkehr in Zahlen 2023/2024.* Von https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html abgerufen

Brandenburg, L. (12. Mai 2024). *https://energieportal-brandenburg.de.* Von https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/tools/solaratlas-brandenburg/meine-kommune abgerufen

Buck, H. (1996). Umweltpolitik und Umweltbelastung. In E. Kuhrt, H. Buck, & G. Holzweißig, *Die wirtschaftliche und ökologische Situation der DDR in den achtziger Jahren, Beiträge zu einer Bestandsaufnahme der DDR-Wirklichkeit in den 80er Jahren Band 2.* Opladen.

Bundes-Klimaschutzgesetz. (kein Datum). Bundes-Klimaschutzgesetz vom 18. Dezember 2019, letzte Änderung: 31. August 2021; (Art. 2 G vom 18. August 2021).

Cottbus, S. (2020). *Statistisches Jahrbuch 2018.*

DENA Deutsche Energie Agentur. (2023). *Fit für 2045: Zielparameter für Nichtwohngebäude im Bestand.*

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. (2023). *Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen.* Berlin.

DIW. (2021). *Corona-Pandemie lässt Energieverbrauch in Deutschland einbrechen.* Von https://www.diw.de/de/diw_01.c.816621.de/nachrichten/corona-pandemie_laesst_energieverbrauch_in_deutschland_einbrechen.html abgerufen

Europäische Union. (2021). VERORDNUNG (EU) 2021/1119 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der. Von https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119 abgerufen

Europäische Union. (2024). *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).*

(2020). *Gebäudeenergiegesetz.* Von https://www.gesetze-im-internet.de/geg/ abgerufen

(2021). *Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz).*

ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung. (11 2019). *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal.* Heidelberg. Von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf abgerufen

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IfK) der Universität Stuttgart. (1993). *Energiekonzept für die Stadt Cottbus.* Cottbus/Stuttgart.

IWU Institut Wohnen und Umwelt. (2023). *Gebäudetypologie und Daten zum Gebäudebestand.* Abgerufen am 2023 von https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie/

Land Brandenburg. (2023). *Strategie des Landes Brandenburg zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels.*

Land Brandenburg. (2024). *Klimaplan Brandenburg.*

Landesumweltamt Brandenburg. (2021). *https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Ergebnisse-Klimamodellierung-BB-2021.pdf.*

MWAE des Landes Brandenburg. (2023). ENERGIESTRATEGIE 2040. Von https://energieportal-brandenburg.de/cms/fileadmin/medien/dokumente/energiestrategie2040_01.pdf abgerufen

Stadt Cottbus. (2013). *Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus.* https://www.cottbus.de/.files/storage/file/003970be-d37a-4e7c-938d-ce65353f2169/Energiekonzept_CB_Endbericht_30-09-2013.pdf.

Stadt Cottbus. (2021). *Analyse zur Fortschreibung des "Kommunales Energiekonzept der Stadt Cottbus" (Klimaschutzkonzept Cottbus).* erstellt vom Service-Center Energieeffizienz der Stadtwerke Cottbus GmbH, Cottbus.

Stadt Cottbus. (2024). *Ziel- und Handlungskonzept zur Steuerung der Flächeninanspruchnahme für Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen (FF-PV) in der Stadt Cottbus/Chósebuz.*

Stadt Cottbus, Fachbereich 72 – Umwelt und Natur. (2014). *Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit für den Umsetzungszeitraum des kommunalen Energiekonzeptes Cottbus.*

TU Dresden. (2018). *SrV-Mobilität in Städten.*

UBA Umweltbundesamt. (2023). *Europäische Energie- und Klimaziele.* Von https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/europaeische-energie-klimaziele#zielvereinbarungen abgerufen

Vereinte Nationen . (1992). Rahmenübereinkommen der vereinten NAtionen über Klimaänderungen. https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf, Rio de Janeiro.

Vereinte Nationen. (2015). Übereinkommen von Paris (Paris Agreement). Paris.

(2023). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).*

12 Anlagen

Anlage 1 – Szenarioannahmen

Folgende Annahmen, die einen Einfluss auf den Endenergiebedarf oder die Treibhausgasemissionen der Stadt Cottbus haben, fließen in das **Trendszenario** ein:

Entwicklung der Wärmenachfrage in Cottbus

- Weiterführung der ortsüblichen Modernisierungsrate von **0,4 %,** die Standards der Modernisierung entsprechen den aktuellen Vorgaben (Jahr 2023) des Gebäudeenergiegesetzes für den Gebäudebestand
- **6.700** neue Wohneinheiten (WE) bis 2040 angenommen
- Uniklinikum kommt, Lausitz Science Park ist teilweise umgesetzt

… gesamtgesellschaftlich

- Nachfrage ändert sich in Abhängigkeit von Energiepreisen volatil
- langfristig wird sich **keine** Veränderung des Verbraucherverhaltens einstellen
- Energiekostenanstiege (CO_2-Steuer) werden beachtet
- Anforderungen an Neubau nach **GEG** werden eingehalten

Entwicklung der Wärmebereitstellung in Cottbus

- Der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Fernwärme entwickelt sich entsprechend gesetzl. Vorgaben
- die Seewasserwärmepumpe wird einen Teil der Fernwärmebereitstellung übernehmen
- Netzausbau und Fernwärmeanschluss für 10 % der bisher dezentral versorgten Mehrfamilienhäuser
- Wasserstoff wird im Heizkraftwerk zu einem Anteil von 50 % genutzt
- Erschließung vorhandener gewerblicher und industrieller Wärmequellen, soweit diese langfristig zur Verfügung stehen werden

… gesamtgesellschaftlich

- Betrieb von dezentralen Bestandsanlagen weiterhin mit Erdgas und Heizöl
- beim Ersatz von konventionellen Anlagen wird auf Wärmepumpen gesetzt
- das Erdgasnetz bleibt in Betrieb
- Brennstoffkosten steigen (CO_2-Zertifikate)
- Solarthermiesysteme etablieren sich nur im Neubau, nicht im Bestand

Entwicklung des Strombedarfes in Cottbus

- Strombedarfszuwachs durch städtebauliche Entwicklung (+ 6.700 Wohneinheiten)
- Zunahme industriell bedingter Stromnachfrage

… gesamtgesellschaftlich

- keine langfristige Änderung des Nachfrageverhaltens
- geringfügiges Sinken des haushaltsbezogenen Strombedarfes (ohne Wärmepumpe, ohne Mobilität)
- steigende Stromnachfrage für Wärmeversorgung von Gebäuden durch Wärmepumpen
- Zunahme von Ladetätigkeiten von batterieelektrischen Fahrzeugen

Entwicklung der Strombereitstellung in Cottbus

- wärmegeführter Betrieb des HKW-Cottbus mit 50 % Wasserstoff
- PV-Freiflächenanlage am Ostsee geht in Betrieb
- „marktüblicher“ Hochlauf privat installierter PV-Anlagen zur Eigenbedarfsdeckung
- Windkraftanlagen bleiben erhalten bzw. erhalten Ersatz im gleichen Ertragsniveau

… gesamtgesellschaftlich

- Erhöhung der Erneuerbarer Energien im Strommix entsprechend Bundesprognosen

Entwicklung der Mobilitätsbedarfe in Cottbus

- Zunahme der Gesamtverkehrsleistung im Personenverkehr um 10 %
- Zunahme des Güterverkehrsaufkommens durch industrielle Entwicklung der Stadt um 10 %

Entwicklung der Verkehrsmittel in Cottbus

- Modalsplit im Personenverkehr bleibt gleich
- Anteiliger Betrieb der Busflotte mit Wasserstoff ab 2025, Umstellung von 50 % der Flotte bis 2040
- Ca. 40% der PKW sind 2045 Elektrofahrzeuge
- 10% der Nutzfahrzeuge sind 2045 Elektrofahrzeuge
- Gleichbleibende Effizienz der Verbrenner, keine Veränderungen beim Treibstoff