



Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Brandenburg an der Havel



Dezember 2016

FÖRDERPROJEKT

Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Klimaschutzkommune ist im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), vertreten durch den Projektträger Jülich, gefördert worden.



Auftraggeber

Stadt Brandenburg an der Havel
Fachbereich VI
Fachgruppe Stadtentwicklung
Klosterstraße 14
14770 Brandenburg a. d. Havel

Auftragnehmer

infas enermetric Consulting GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven
Tel.: +49 2571 58866 10

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücks-
Entwicklungsgesellschaft
Axel-Springer-Straße 54 B
10117 Berlin
Tel.: +49 30 3116974 37

Ansprechpartner:
Herr Thomas Lenz
Tel.: +49 3381 586810

Ansprechpartner:
Frau Daniela Windsheimer (Projektleitung
infas enermetric)
Herr Nils Scheffler (Projektleitung DSK)
Herr Dr. Clemens Elbing (infas enermetric)



Lesehinweis

Im vorliegenden Text wird durchgängig die männliche Form benutzt. Im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes sind die Bezeichnungen als nicht geschlechterspezifisch zu betrachten.

Bildnachweis Titelblatt: Stadt Brandenburg a. d. Havel / Lutz Hannemann

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	1
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
1.2	Vorgehensweise und Projektplan	1
2	Klimaschutz und energiepolitische Rahmenbedingungen	3
3	Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel.....	8
3.1	Einwohnerentwicklung in der Stadt Brandenburg an der Havel	8
3.2	Erwerbstätige und wirtschaftliche Situation	9
3.3	Gebäude- und Wohnungsstruktur	10
3.4	Status-Quo in der Wohnungswirtschaft.....	12
3.5	Verkehrssituation	15
3.6	Zusammensetzung kommunale Fahrzeugflotte	17
3.7	Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel.....	18
4	Energie- und CO _{2e} -Bilanz.....	22
4.1	Vorgehensweise der Bilanzierung	22
4.2	Bilanzierungsmethodik und Systemgrenzen	23
4.3	Endenergieverbrauch in der Stadt Brandenburg an der Havel	32
4.4	Primärenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel.....	43
4.5	CO _{2e} -Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel.....	45
4.6	Teilräumliche Bilanzierung	51
4.7	Energieversorgungsnetze und Energiebeschaffung in der Stadt Brandenburg an der Havel	52
5	Szenarien zu Energieverbrauch, -versorgung und CO _{2e} -Minderungspotenziale	58
5.1	Überörtliche Entwicklungen im Energiesystem	59
5.2	Ex-Post-Szenario 1990 für die Stadt Brandenburg an der Havel.....	60
5.3	Szenarien zu Energieverbrauch, -versorgung und Treibhausgasemissionen	65
5.3.1	Vorbemerkung.....	65
5.3.2	Trendszenario Endenergieverbrauch – „Weiter wie bisher“	67
5.3.3	Klimaschutzszenario Endenergieverbrauch – „Ambitionierter Klimaschutz“	72
5.4	CO _{2e} -Minderungspotenziale	80
5.4.1	Wohngebäude und Haushalte.....	80
5.4.2	Wirtschaft	83
5.4.3	Verkehr	84

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Inhaltsverzeichnis

5.4.4 Öffentliche Verwaltung	85
5.4.4.1 Kommunale Liegenschaften.....	85
5.4.4.2 Straßenbeleuchtung	89
5.4.5 Energieversorgungsnetze	91
5.5 Erneuerbare Energien	92
6 Anpassung an den Klimawandel.....	95
6.1 Auswirkungen des Klimawandels.....	95
6.2 Anpassungen im öffentlichen Raum.....	96
6.3 Klimafolgenanpassung und Energieeffizienz in der Stadtentwicklungs-planung	97
6.4 Klimaschutz in der Wasserwirtschaft durch eine bedarfsgerechte Bewirtschaftung der Moore	99
7 Ziele und Strategien	101
7.1 Übergeordnete Zielsetzung	101
7.2 Ziele	102
7.3 Grundsätze für die weitere Bearbeitung des Handlungsfeldes Energie, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel	106
8 Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes.....	109
8.1 Maßnahmenübersicht und –beschreibung	109
8.2 Handlungsfeld 1: Straßenbeleuchtung	114
8.3 Handlungsfeld 2: Kommunale Liegenschaften und Wohnungswirtschaft	125
8.4 Handlungsfeld 3: Anpassung an den Klimawandel	134
8.5 Handlungsfeld 4: Klimafreundliche Mobilität	141
8.6 Handlungsfeld 5: Erneuerbare Energien	155
8.7 Handlungsfeld 6: Stadtentwicklung	159
8.8 Handlungsfeld 7: Private Gebäude / Haushalte	162
8.9 Handlungsfeld 8: Stadtverwaltung.....	166
9 Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit	169
9.1 Städtisches Klimaschutzmanagement und Netzwerk Klimaschutz zur Verstetigung der Klimaschutzaktivitäten	169
9.2 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....	170
9.3 Regionale Wertschöpfung durch Klimaschutz.....	175
9.4 Controlling.....	178
9.5 Klimaschutzfahrplan	183
10 Verzeichnisse	190
11 Anhang – Rechtliche Grundlagen bei Klimaschutz und Klimaschutzanpassung	198

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Stadt Brandenburg an der Havel hat sich mit der Erstellung eines integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes entschieden, ihre lokalen Klimaschutzaktivitäten fokussiert voranzutreiben. Bereits in der Vergangenheit hat die Stadt Klimaschutz als eine wichtige kommunale Aufgabe verstanden. Vorhandene Einzelaktivitäten werden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nun aufgenommen, weiterentwickelt und ergänzt.

Nach öffentlicher Ausschreibung hat die Stadt Brandenburg an der Havel im Dezember 2015 die Unternehmen infas enermetric Consulting GmbH und Deutsche Stadt- und Grundstückentwicklungsgesellschaft mit der Erstellung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts beauftragt. Unter Berücksichtigung der Klimaschutzvorgaben der Europäischen Union (EU), des Bundes und der Landesregierung wurden Zielsetzungen für die Stadt Brandenburg an der Havel weiterentwickelt und konkretisiert.

Die Konzepterstellung fokussierte auf drei zentrale Aspekte:

1. Als Grundlage für alle weiteren Schritte wurde erstmalig eine Vollerhebung des Energieverbrauchs und eine Emissionsbilanz sowohl nach Verbrauchssektoren, Wohnen, Wirtschaft, Mobilität und Kommune, als auch nach Energieträgern durchgeführt.
2. Darauf aufbauend wurden Minderungspotenziale für Energieverbrauch, Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Energien und schließlich Potenziale für die Minderung klimaschädlicher Emissionen ermittelt.
3. Es wurden Ziele formuliert, die bis 2030 bzw. bis 2050 erreicht werden sollen und es werden solche Handlungsschritte identifiziert, die eine wirksame Umsetzung der Ziele erwarten lassen. Das integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept zeigt vorrangig Maßnahmen auf, die kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden können.

1.2 Vorgehensweise und Projektplan

Der Arbeitsplan zur Erstellung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts für die Stadt Brandenburg an der Havel umfasste folgende, einander überschneidende Phasen:

Erhebungsphase

Zunächst wurden die Grundlagen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts ermittelt und alle erforderlichen Daten beschafft, darunter Energieverbrauchsdaten, Angaben des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger über Feuerungsanlagen, Daten des

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Einleitung

Krafftfahrtbundesamtes über den Fahrzeugbestand in der Stadt, Monitoringdaten über den Gebäudebestand, digitale kartographische Grundlagen.

Die Auswertung der Daten mündete in der Energie- und CO_{2e}-Bilanz und später in der Entwicklung von Maßnahmen und Strategien zur Minderung des Energieverbrauchs und der CO_{2e}-Emissionen.

Beteiligungsphase

In einem dreimal tagenden Klimaforum wurden Unternehmen und Institutionen beteiligt, die aufgrund ihres Unternehmenszwecks Hauptakteure im Handlungsfeld „Klimaschutz“ sind. Zentrale Mitwirkende waren Wohnungsunternehmen und –genossenschaften, Kammern, Verbände, Interessengruppen, Stadtwerke und Verkehrsbetriebe sowie Stadtverordnete.

Innerhalb des Klimaforums wurden drei Arbeitsgruppen gebildet: Stadtentwicklung und Wohnen, Anpassung an den Klimawandel und Mobilität. Die Arbeitsgruppen haben die Hauptthemen für das Klimaschutzkonzept der Stadt Brandenburg an der Havel identifiziert und an den Maßnahmenkatalogen für die spätere Umsetzung gearbeitet.

Darüber hinaus wurden in einem separaten Prozess Wohnungsunternehmen und –genossenschaften über den Sanierungsstand ihrer Bestände und über zukünftige Entwicklungsabsichten befragt.

Parallel wurden drei Werkstattgespräche zu Einzelthemen des Konzepts durchgeführt. Dazu gehörten die erwarteten Entwicklungen im überörtlichen Energiesystem und mutmaßliche Auswirkungen auf die Energieversorgung in Brandenburg an der Havel, die Weiterentwicklung der Straßenbeleuchtung in der Stadt und Ansatzpunkte zur Verbesserung der Energiebilanz öffentlicher Gebäude.

Die Öffentlichkeit wurde in Bürgerinformationsveranstaltungen über den Inhalt und den Fortgang der Arbeiten unterrichtet und die Mitwirkung an der Konzepterstellung ermöglicht. Auf der städtischen Internetseite ist dazu eine Informationsplattform eingerichtet.

Abschlussphase

Im hier vorgelegten Abschlussbericht werden alle Einzelmaßnahmen im Maßnahmenkatalog aufgeführt. Die Ergebnisse sind öffentlich gemacht. Das Klimaschutzkonzept dient als Handlungsgrundlage für die zukünftige Bearbeitung der Handlungsfelder Energieeffizienz, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Abhängig von sich weiter entwickelnden Rahmenbedingungen und der tatsächlichen Entwicklung des Energieverbrauchs in der Stadt und ihrer Emissionsbilanz wird dieses Konzept periodisch fortgeschrieben werden müssen.

2 KLIMASCHUTZ UND ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die energie- und klimapolitischen Ziele der Stadt Brandenburg an der Havel leiten sich aus internationalen Vereinbarungen, den nationalen Zielen des Bundes und den Zielen des Landes Brandenburg ab.

Das Globale 2 Grad Ziel und 2 Tonnen Ziel

Schon 1997 wurden durch das Kyoto-Protokoll erstmals verbindliche Ziele für den weltweiten Klimaschutz beschlossen. Mit dem Abkommen von Paris ist seit dem 4.11.2016 ein Nachfolgevertrag in Kraft getreten, der zukünftig den globalen Rahmen für die Klimaschutzpolitik setzen wird.

Kernbestandteil des Abkommens von Paris ist es, den globalen Anstieg der Temperatur im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf weniger als 2 Grad zu begrenzen und idealer Weise unter 1,5 Grad zu bleiben. Als Konsequenz aus diesem übergeordneten Ziel darf die Pro-Kopf-Emission des klimaschädlichen CO₂ im globalen Durchschnitt zum Ende des Jahrhunderts 2 Tonnen keinesfalls überschreiten. Industrieländer müssen dieses Ziel bis zur Jahrhundertmitte erreichen.

Klimapolitische Ziele der EU

Der in die Zukunft blickende EU-2030-Klima- und Energierahmen definiert Zielsetzungen der EU bis zum Jahr 2030. Der Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch soll bis 2030 auf mindestens 27% ansteigen. Der Energieverbrauch soll zugleich um mindestens 27% gesenkt werden. THG-Emissionen sind bis zum Jahre 2030 um mindestens 40% gegenüber 1990 zu reduzieren und bis zum Jahre 2050 um 80 – 95% gegenüber 1990 zu mindern.

Ziele der Bundesregierung

Klimapolitische Ziele der Bundesregierung leiten sich aus denen der EU ab. Der Grundsatz ist, den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren und den verbleibenden Bedarf weitgehend aus erneuerbaren Energiequellen zu decken.

Das erste Etappenziel setzt sich Deutschland mit der **Reduktion der Treibhausgas-Emissionen** um mindestens 40% bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Referenzjahr 1990; danach verfolgt die Bundesregierung das Ziel der Reduktion der Emissionen um 55% bis 2030 und um 80 – 95% bis zum Jahr 2050. Der **Primärenergieverbrauch** muss um 20% bis 2020 und um 50% bis 2050 gesenkt werden. Der Anteil **erneuerbarer Energien an der Stromproduktion** soll sich auf 40 – 45% im Jahr 2025 und in den Jahren 2035 und 2050 auf 55 – 60% bzw. 80% erhöhen.

Das „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ bündelt Maßnahmen zur Erreichung des 2020-Meilensteins und definiert Minderungspotenziale in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Haushalte und Verkehr. Im „Aktionsplan“ werden folgende Maßnahmen definiert:

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Klimaschutz und energiepolitische Rahmenbedingungen

- Reform des Emissionshandels auf EU-Ebene
- Maßnahmen zur Erreichung des Stromeinsparziels
- Naturverträglicher Ausbau der erneuerbaren Energien
- Weiterentwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung
- Ab- bzw. Umbau der fossilen Stromerzeugung¹

Während der „Aktionsplan“ kurzfristige Ziele bis 2020 in den Blick nimmt, rückt der „Klimaschutzplan 2050“ langfristige Ziele des Bundes in den Fokus - die Reduktion der CO₂-Emissionen um 95%.

Der **Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)** zielt auf Energieeffizienzanstrengungen in den Sektoren Industrie, Gewerbe und private Verbraucher. Die Zielsetzungen des NAPE sind:

- Fortschritt der Energieeffizienz im Gebäudebereich
- Etablierung der Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell
- Steigerung der Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz

Die Einführung eines wettbewerblichen Ausschreibungsmodells für Energieeffizienz, Förderung des Contracting, Weiterentwicklung der KfW-Energieeffizienzprogramme, branchenspezifische Energieeffizienznetzwerke oder das Pilotprogramm Einsparzähler, unterstützen Treibhausgas-Reduktionsziele der Bundesregierung. Die Energieeffizienzstrategie für Gebäude, die Verbesserung der Rahmenbedingungen für Energiedienstleister, neue Finanzierungskonzepte und Verbesserung von Beratungen werden weitere Emissionsminderungen bewirken.²

CO ₂ -Emissionen	Reduktion der CO ₂ -Emissionen um 40% bis 2020 und um 80 - 90% bis 2050 (Referenzjahr 1990).
Ausbau EE	Erhöhung des Anteils EE am Endenergieverbrauch im Jahr 2020 auf mindestens 18% und 60% im Jahr 2050. Bei Strom soll sich der Anteil der Erneuerbaren am Bruttostromverbrauch von 20% (2011) auf mindestens 35% im Jahr 2020, 50% im Jahr 2030, 65% im Jahr 2040 und 80 % im Jahr 2050 erhöhen.
Energieeffizienz	Zum Vergleichsjahr 2008 soll der Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20% gesenkt werden; bis 2050 wird eine weitere Reduzierung auf 50% angestrebt. Dieses Vorhaben setzt eine Steigerung der Energieproduktivität um 2,1% p/a voraus.
Gebäudesanierung	Jährliche Sanierungsrate für Gebäude soll von 1% auf 2% des Bestandes verdoppelt werden. Der Primärenergiebedarf von Gebäuden soll bis 2050 um 80% sinken.
Verkehr	Im Verkehrssektor wird die Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 10% bis 2020 und um weitere 40% bis 2050 angestrebt (Referenzjahr ist hier 2005).
Abfallwirtschaft	Verbesserung der Energieeffizienz in der energetischen Abfallverwertung und in der energetischen Nutzung von Bioabfällen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Strategie der deutschen Klimaschutzpolitik - Quelle: eigene Darstellung

¹ Quelle: BMUB 2014b: Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin.

² Quelle: BMUB 2014a: Aktionsplan Klimaschutz 2020. Eckpunkte des BMUB. Berlin.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Klimaschutz und energiepolitische Rahmenbedingungen

Klimaschutzziele im Land Brandenburg

Das Land Brandenburg sieht sich in einer starken Verantwortung für den Klimaschutz; dies resultiert vor allem aus den hohen CO₂-Emissionen pro Einwohner im Bundesland. Diese stammen aus der Verbrennung von nahezu 40 Millionen Tonnen Braunkohle pro Jahr zur Stromversorgung für den Eigenbedarf sowie für die Versorgung weiterer Bundesländer und Nachbarstaaten.

Die Klimaschutzziele des Landes Brandenburg leiten sich aus den oben angeführten Rahmenbedingungen ab. Bis zum Jahr 2030 setzt sich Brandenburg die Reduktion der CO₂-Emissionen um 72% (gegenüber dem Ausgangsjahr 1990) als Ziel; dies entspricht einer Reduktion auf ca. 25 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr.³ Zur Umsetzung dieser Ziele stehen in Brandenburg die Steigerung der Energieeffizienz, die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, der Emissionshandel und zukünftig möglicherweise die Abscheidung und Deponierung von CO₂ aus Rauchgasen als Instrumente zu Verfügung.

Im Jahr 2012 lag der Pro-Kopf-Ausstoß an CO₂-Emissionen mit 26,2 t pro Einwohner sehr hoch.⁴ Die Stromerzeugung auf Braunkohlebasis verursacht je erzeugter Kilowattstunde sehr hohe CO₂-Emissionen, weshalb die Reduktion der energiebedingten CO₂-Emissionen als herausragende Aufgabe im Klimaschutz für das Land Brandenburg gesehen wird.

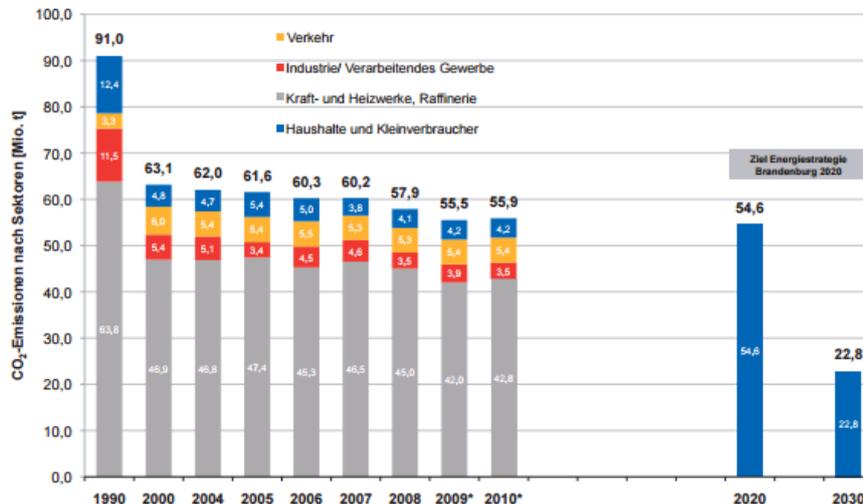


Abbildung 1: Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen im Land Brandenburg in den einzelnen Sektoren - Quelle: Energiestrategie des Landes Brandenburg (2012): 21

³ Bis zum Jahr 2030 lässt sich so bei gleichbleibender Einwohnerzahl ein pro-Kopf-Ausstoß von ca. 10,2 t CO₂/a pro Kopf errechnen.

⁴ Die große Differenz aus den jährlichen Pro-Kopf-Emissionen zwischen dem Bundesland Brandenburg und der Stadt Brandenburg an der Havel (siehe Kapitel 4) resultiert aus den unterschiedlichen Bilanzierungsmethodiken. Das Land Brandenburg gibt die Pro-Kopf-Emissionen basierend auf einer Quellenbilanz an. Hierbei handelt es sich um eine auf den Primärenergieverbrauch eines Landes bezogene Darstellung der Emissionen, unterteilt nach den Emissionsquellen, Umwandlungsbereich und Endenergieverbrauch. Während die mit dem Importstrom zusammenhängenden Emissionen unberücksichtigt bleiben, werden Emissionen, die auf die Erzeugung des exportierten Stroms zurückzuführen sind, in vollem Umfang mitbilanziert. Mit der Quellenbilanz werden Aussagen zur Gesamtmenge des im Land emittierten Kohlendioxids möglich; diese lässt allerdings aufgrund des Stromaußenhandels keine direkten Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten der Endenergieverbraucher und der damit einhergehenden CO_{2e}-Emissionen zu. Die Angabe der jährlichen CO_{2e}-Emissionen pro Kopf in der Stadt Brandenburg an der Havel basieren hingegen auf einer Erhebung lokalspezifischer Daten mit Darstellung nach Verursacherbilanz bzw. Territorialbilanz.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Klimaschutz und energiepolitische Rahmenbedingungen

Zugleich soll der Anteil der erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 32% steigen.⁵ Der Endenergieverbrauch soll gegenüber 2007 um 23% gesenkt werden. Vom bleibenden Endenergiebedarf sollen erneuerbare Energien 40% liefern. Die Teilziele setzen sich hier folgendermaßen zusammen:

- Anteil erneuerbarer Energie am Stromverbrauch: 100%
- Anteil erneuerbarer Energie am Wärmeverbrauch: 39%
- Anteil erneuerbarer Energie am Verkehr (inkl. Flugverkehr): 8%

Braunkohlekraftwerke werden im Land Brandenburg schrittweise ab 2018 zunächst vorläufig still gelegt. Anschließend werden sie für vier Jahre als Sicherheitsbereitschaft verwendet, bevor sie ganz abgeschaltet werden. Diese Maßnahme liefert einen substantiellen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele in 2020. Im Land Brandenburg betrifft dies die Erzeugungsanlage Jänschwalde, deren Block F zum 1. Oktober 2018 und Block E zum 1. Oktober 2019 (Nettonennleistung: 930 MW) vorläufig stillgelegt werden, die verbleibenden vier Blöcke vor 2030. Die Stilllegung des Kraftwerks Jänschwalde wird allein eine Minderung der CO₂-Emissionen im Land Brandenburg um über 40% bewirken.

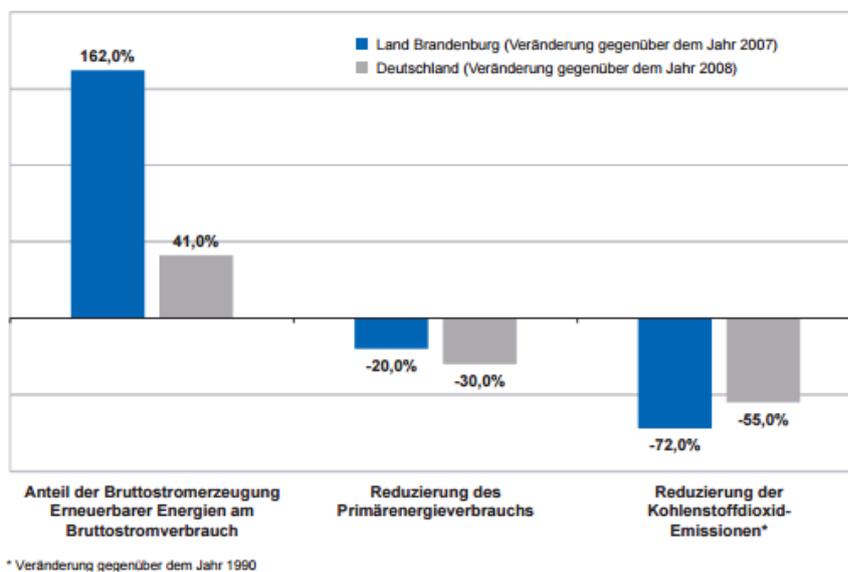


Abbildung 2: Gegenüberstellung der Zielstellungen des Landes Brandenburg und der nationalen Ziele für 2030 – Quelle: Energiestrategie des Landes Brandenburg (2012): 47

Abbildung 2 veranschaulicht, dass sich das Land Brandenburg mit seiner Energiestrategie 2030 ambitionierte Ziele im Klimaschutz gesetzt hat. Die Gegenüberstellung mit bundesdeutschen Zielen zeigt auf, dass Brandenburg einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung dieser Klimaziele leisten kann. Über den Ausbau der erneuerbaren Energien möchte das Land hierbei weiterhin als Energieexport-

⁵ Quelle: <http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.289616.de>

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Klimaschutz und energiepolitische Rahmenbedingungen

und Transitland fungieren, so dass Wertschöpfung und Arbeitsplätze im Land gesichert und die Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleibt.

3 RAHMENBEDINGUNGEN IN DER STADT BRANDENBURG AN DER HAVEL

Im folgenden Kapitel werden diejenigen Strukturdaten der Stadt Brandenburg an der Havel näher analysiert, die eine starke Relevanz für die Energie- und CO_{2e}-Bilanzierung sowie die daran anschließende Potenzialanalyse aufweisen. Neben der Einwohnerentwicklung und der Entwicklung der Erwerbstätigen und der Wirtschaftsstruktur, sind dies vor allem die Gebäudestruktur, die gesamtstädtische Verkehrssituation sowie die kommunalen Liegenschaften und Flotte.

3.1 Einwohnerentwicklung in der Stadt Brandenburg an der Havel

Grundlage für die Darstellung der Bevölkerungsentwicklung in der Stadt Brandenburg an der Havel ist der Monitoringbericht der Stadt, der in seiner aktualisierten Fassung aus 2016 Zahlen zur Bevölkerungs- und Wohnungsmarktprognose liefert.⁶ Im Jahr 2015 betrug die Einwohnerzahl in Brandenburg an der Havel nach kommunaler Statistik 71.846 Einwohner. Nach einem stetigen Bevölkerungsrückgang seit Beginn der 1990er Jahre bis zum Jahr 2013, verzeichnet die Stadt seit 2014 eine stabile Einwohnerentwicklung.

Diese ist vor allem durch ein positives Wanderungssaldo, welches insbesondere auf den Zuzug von Flüchtlingen zurückzuführen ist, sowie eine steigende Geburtenrate von ca. 8,4 Geburten je 1.000 Einwohner bedingt. Aus räumlicher Perspektive hat hierbei vor allem die Kernstadt an Einwohnern gewonnen, mit einem Plus von 13% gegenüber dem Jahr 2000. Die Stadtteile Nord (-15,6%), Kirchmöser (-18,6%) sowie Hohenstücken (-45,9%) weisen in diesem Zeitraum (2000-2015) die höchsten Bevölkerungsverluste auf.

Hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Stadt Brandenburg an der Havel verläuft die Bevölkerungsentwicklung derzeit insgesamt positiver, als in den letzten Jahren prognostiziert. Da jedoch die zunehmend positiven Wanderungssalden die natürlich bedingten Bevölkerungsverluste der nächsten Jahre nicht ausgleichen werden, geht die Stadt Brandenburg an der Havel langfristig von weiteren Bevölkerungsverlusten aus. Diese liegen bei -1,9% zwischen den Jahren 2015 und 2020 und weiteren -5,9% zwischen den Jahren 2020 bis 2030 (siehe Abbildung 3).

⁶ Vgl. Monitoringbericht der Stadt Brandenburg an der Havel, Bevölkerungs- und Wohnungsmarktprognose, Aktualisierung 2016 (Stand: 20. Mai 2016)

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

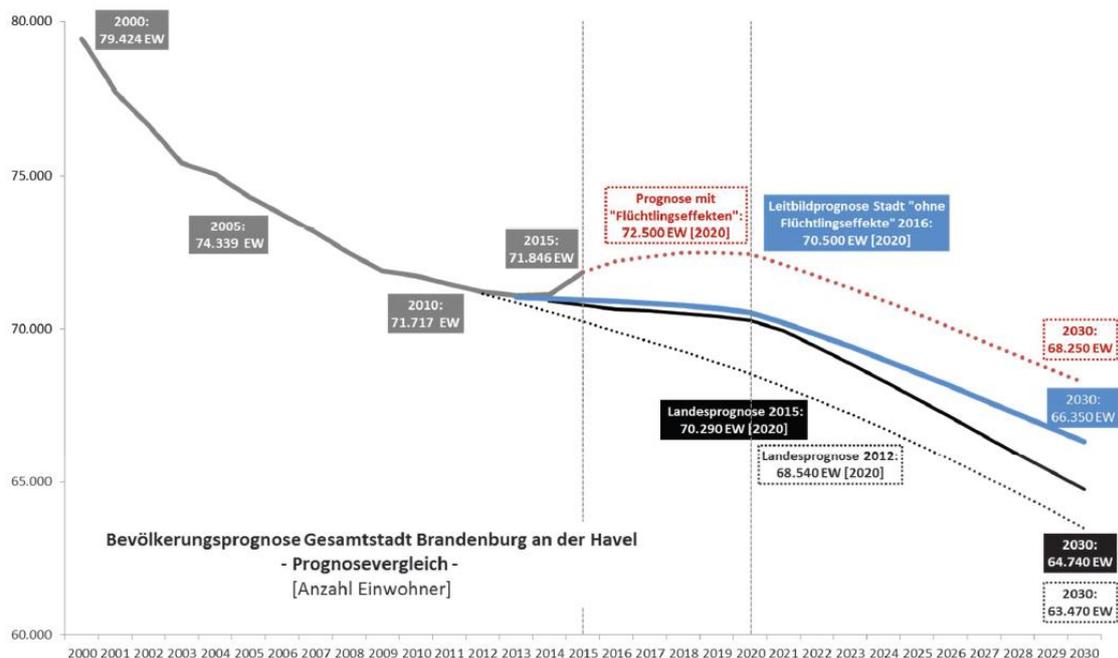


Abbildung 3: Bevölkerungsprognose Gesamtstadt Brandenburg an der Havel - Quelle: Monitoringbericht Stadt Brandenburg an der Havel 2015

Der bisherige Bevölkerungsrückgang korreliert mit dem vorhandenen Leerstand sowie dem Rückbau der Wohngebäude in der Stadt Brandenburg an der Havel (siehe Kapitel 3.3). Die durchschnittliche Haushaltsgröße der Stadt beträgt 1,84 Personen je Haushalt und liegt unter dem Landesdurchschnitt von 2 Personen je Haushalt. Prognostisch wird die durchschnittliche Haushaltsgröße bis 2030 weiter auf 1,79 Personen je Haushalt zurückgehen. Der Anteil der Einpersonenhaushalte beträgt ca. 44%.⁷

3.2 Erwerbstätige und wirtschaftliche Situation

Die Wirtschaft der Stadt Brandenburg an der Havel verfügt über eine differenzierte Branchenstruktur. Besonders stark vertreten ist das verarbeitende Gewerbe, das in erster Linie von den Branchen Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugbau sowie Metallerzeugung und -bearbeitung geprägt wird. Ebenfalls von großer Bedeutung sind die Gesundheitswirtschaft, die Branchen Medien / IKT / Kreativwirtschaft und Verkehr / Mobilität und Logistik sowie die Tourismusbranche. Durch die regional übergreifende Bundesgartenschau 2015 – Havelregion (BUGA) konnte die Stadt Brandenburg an der Havel neue Impulse für einen nachhaltigen, vernetzten und innovativen Tourismus setzen. Durch den Zusammenschluss mit den Städten Rathenow und Premnitz zur Wirtschaftsregion Westbrandenburg (WEK) werden gemeinsame Kooperationsfelder und –potenziale identifiziert und der regionale Wirtschaftsstandort – vor allen in den oben aufgeführten Clustern – soll weiter gestärkt werden.

⁷ Quelle: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/regionales/regionalstatistiken/r-gesamt.asp?Kat=30700>

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

Der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Stadt Brandenburg an der Havel betrug im Jahr 2014 28.051 Personen.⁸ Davon waren 74,4% im Dienstleistungssektor beschäftigt. Im produzierenden Gewerbe waren 25,4% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten tätig. Der Sektor der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei bildet mit lediglich 0,2% das Schlusslicht. Während die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 2012 auf 2014 leicht um 0,2% gefallen ist, steigt diese zum Jahr 2015 wieder deutlicher um 1,4% an. Die Arbeitslosenquote der Stadt Brandenburg an der Havel liegt bei 12% (Jahresmittel des Jahres 2015) und damit deutlich über der Arbeitslosenquote des Bundeslandes Brandenburg mit 8,7% (ebenfalls Jahresmittel des Jahres 2015).

Der historisch gewachsene Wirtschaftsstandort mit traditionellen Stärken im Industriebereich sah sich im Rahmen des wirtschaftlichen Strukturwandels der 1990er Jahre einem notwendigen Umstrukturierungsprozess von einer reinen Industriestadt zu einem modernen Technologiestandort gegenübergestellt. Durch die Ansiedlung großer Unternehmen, wie der Heidelberger Druckmaschinen AG, der Fahrradfabrik Friedrichshafen (ZF) und der italienischen RIVA-Gruppe konnte sich die Wirtschaft der Stadt durchaus positiv entwickeln. Auch das Handwerk sowie klein- und mittelständische Unternehmen tragen hierzu entscheidend bei.

3.3 Gebäude- und Wohnungsstruktur

Nach Angaben des Monitoringberichts der Stadt Brandenburg an der Havel zur Bevölkerungs- und Wachstumsprognose vom 20. November 2015, befinden sich in der Stadt Brandenburg an der Havel 12.619 Wohngebäude mit 44.170 Wohneinheiten (Stand 2014). Etwa 40% der Wohneinheiten befinden sich im Besitz von 7 größeren, in der ARGE Stadtumbau organisierten, Unternehmen der Wohnungswirtschaft: Wohnungsbaugenossenschaft Brandenburg EG (WBG), Wohnungsbau-gesellschaft der Stadt Brandenburg an der Havel MBH (WOBRA), Wohnungsgenossenschaft „Stahl“ EG (WG „STAHL“ EG), Wohnungsgenossenschaft „Neuer Weg“ E.G., Wohnungsgenossenschaft „EINHEIT“ Brandenburg an der Havel EG, Baugenossenschaft Kirchmöser E.G. und TAG Wohnen & Service GmbH. Mit einem Leerstand von 4.780 Wohneinheiten ist eine Leerstandsquote von 10,8% zu verzeichnen. Der höchste Leerstand an Wohneinheiten ist im Altbau vorzufinden (ca. 2.500 WE), gefolgt von den DDR-Bauten (ca. 2.160 WE).

Der Anteil der vollsanierten Wohneinheiten beträgt 73%. 21% aller Wohneinheiten sind bereits teilsaniert und 6% stellen den Anteil der unsanierten Bestände dar. Seit 1990 sind bereits wesentliche Teile des Wohnungsbestandes saniert worden.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass in der Stadt Brandenburg an der Havel bereits eine sehr hohe Sanierungsrate existiert. Mit durchschnittlich 3% p.a. in den vergangenen 25 Jahren lag die Sanierungsquote in der Stadt deutlich über dem Bundesdurchschnitt von ca. 1% jährlich. Basierend auf der bereits überdurchschnittlich hohen Sanierungsquote im Stadtgebiet und des bereits zu 73%

⁸ Quelle: Mikrozensus Stadt Brandenburg an der Havel zu den Erwerbstätigen, www.statistik-berlin-brandenburg.de

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

vollsanieren des gesamtstädtischen Wohnungsbestandes wird davon ausgegangen, dass in diesem Bereich vorerst keine Steigerung energetischer Sanierungsmaßnahmen möglich ist bzw. die Sanierungsgeschwindigkeit der letzten 20-25 Jahre kurz- bis mittelfristig abnehmen wird. Aktuell befindet sich die Stadtsanierung im Bereich der Innenstadt in der Schlussphase – diese ist damit quasi einmal durchsaniert. Weiteres Potenzial wird zukünftig in den Gründerzeitquartieren der Stadt gesehen. Eine Steigerung der Sanierungsquote auf den heutigen Wert ist somit erst wieder für den langfristigen Zeitraum 2030 bis 2050 zu erwarten.

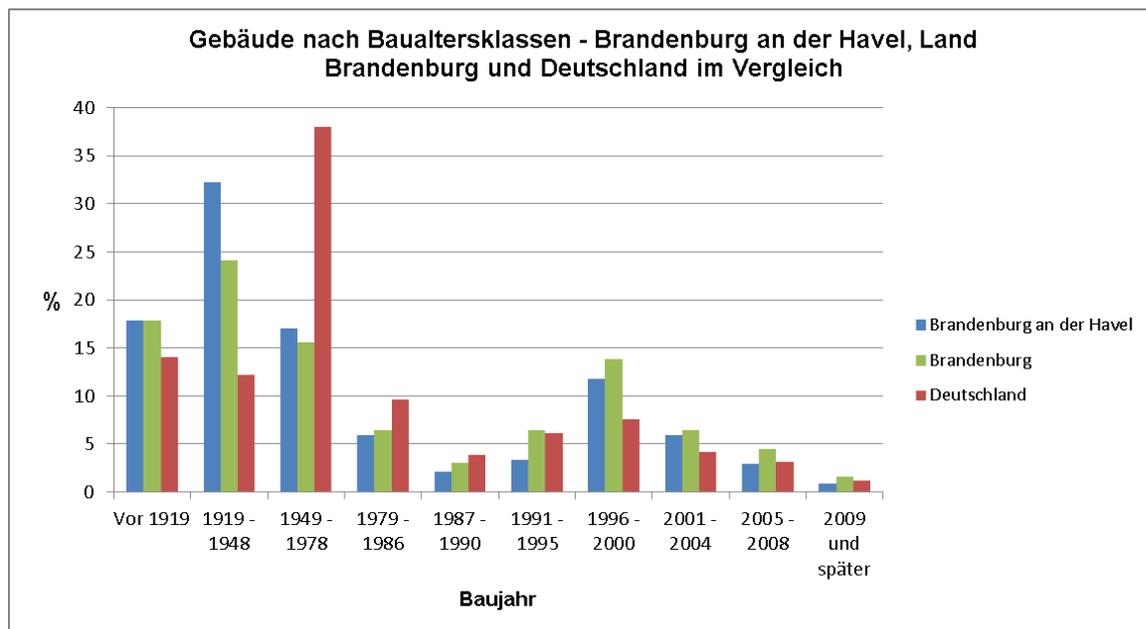


Abbildung 4: Gebäude nach Baualtersklassen - Brandenburg an der Havel, Land Brandenburg und Deutschland im Vergleich – Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Grundlage der Zensus-Daten 2011

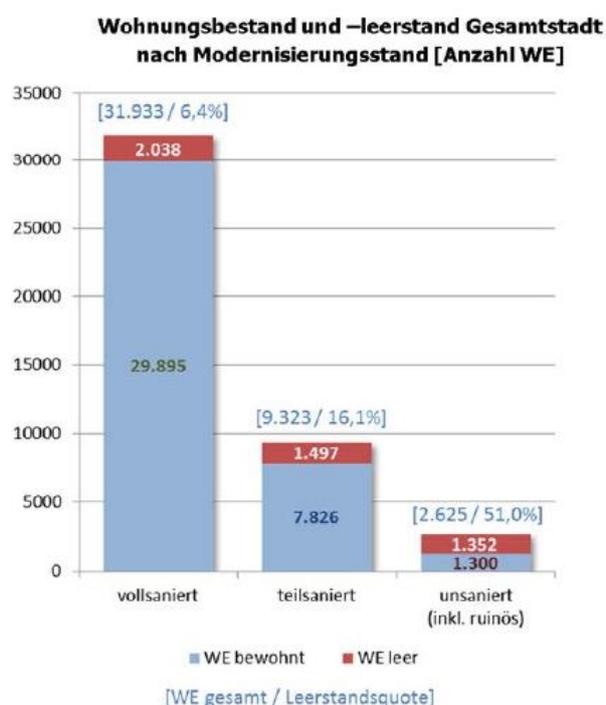


Abbildung 5 greift den Zusammenhang zwischen der Sanierung und dem Leerstand auf. Besonders signifikant ist der erhöhte Leerstand im Bereich der nicht sanierten Wohngebäude.

Abbildung 5: Wohnungsbestand und Wohnungsleerstand Gesamtstadt nach Modernisierungsstand – Quelle: Monitoringbericht 2015: Aktualisierung 2015

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

Schlussfolgernd lässt sich bezüglich der Gebäude- und Wohnungsstruktur festhalten, dass die Stadt Brandenburg an der Havel kompakt bebaut ist und einen hohen Anteil an Geschosswohnungsbauten aufweist. Für eine effiziente Nah- oder Fernwärmeversorgung sind dies grundsätzlich gute Voraussetzungen. Der Wunsch nach selbst gebautem Eigentum ist nach wie vor hoch und stellt ein wichtiges, wenn auch leicht rückläufiges Marktsegment dar. Die historische Altstadt stellt besondere Anforderungen an den Denkmalschutz und erfordert Lösungen im Bereich der energetischen Sanierung, die sich mit dem Denkmalschutz vereinen lassen.

3.4 Status-Quo in der Wohnungswirtschaft

Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erörtert wurde, ist ein wesentlicher Teil des Wohnungsbestandes in der Stadt Brandenburg an der Havel im Besitz der institutionalisierten Wohnungswirtschaft. In Summe gehören von den 44.170 Wohneinheiten in der Stadt 17.490 Wohneinheiten zu den sieben oben genannten Wohnungsunternehmen. Die energetische Sanierung im Bestand der Wohnungsunternehmen (WU) ist in den vergangenen Jahren deutlich vorangeschritten. Um weitere zukünftige Handlungspotenziale und –spielräume der Wohnungsunternehmen zu identifizieren, wurde anhand eines Fragebogens der Status-Quo zu energetischen Sanierungsmaßnahmen der Wohnungswirtschaft ermittelt.

Die Auswertung der Fragebogenergebnisse ergab, dass 68% des Gebäudebestands der WU dem Gebäudetyp der Mehrfamilienhäuser bis 12 Wohneinheiten zuzuordnen ist. Ca. 18,5% sind Mehrfamilienhäuser ab 12 Wohneinheiten und 13% Reihenhäuser.⁹ 0,5% der Gebäude sind Hochhäuser ab 7 Geschosse. Nachfolgende Abbildung 6 verdeutlicht die Ergebnisse der Befragung zu den Baualtersklassen des gesamten Gebäudebestands der WU. Auch hier zeigt sich die signifikante Bedeutung der Altbauten vor 1949 sowie der DDR-Bauten zwischen 1949 und 1979.

⁹ Die Gebäudeeinheiten entsprechen der Gebäudetypologie des IWU, siehe http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/klima_altbau/Gebaeudetypologie_Deutschland.pdf

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

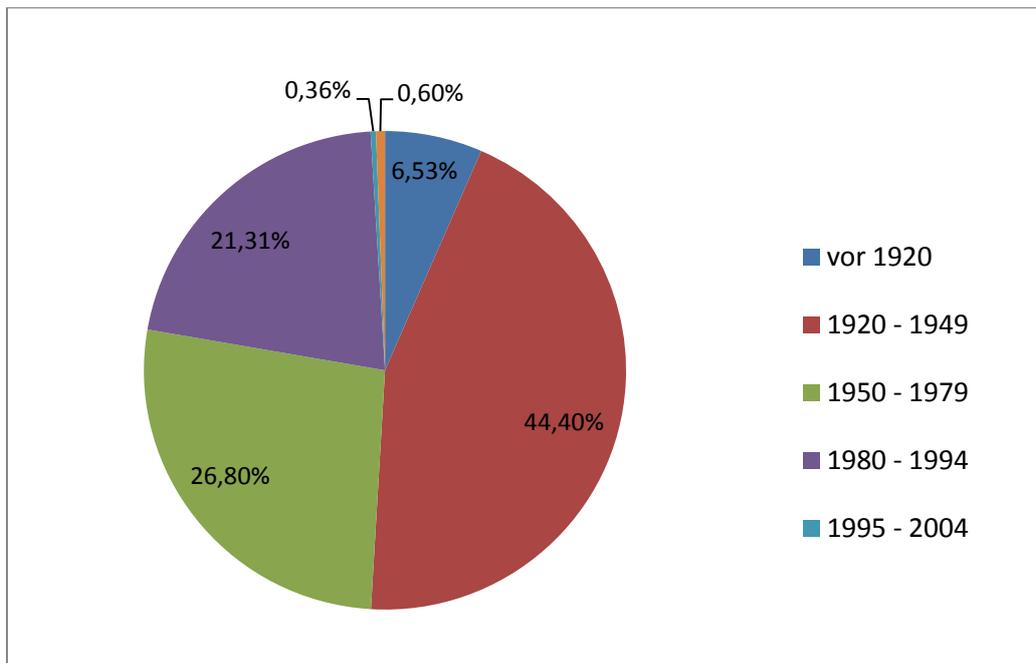


Abbildung 6: Gebäudebestand der in der ARGE Stadtumbau organisierten Wohnungsunternehmen nach Baualtersklassen in % - Quelle: eigene Darstellung

Die Umfrageergebnisse zum aktuellen Sanierungsstand sind in Abbildung 7 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass bereits an zahlreichen Gebäuden effiziente Dämmmaßnahmen an den Geschoss- und Kellerdecken sowie der Austausch energieineffizienter Fenster stattgefunden haben.

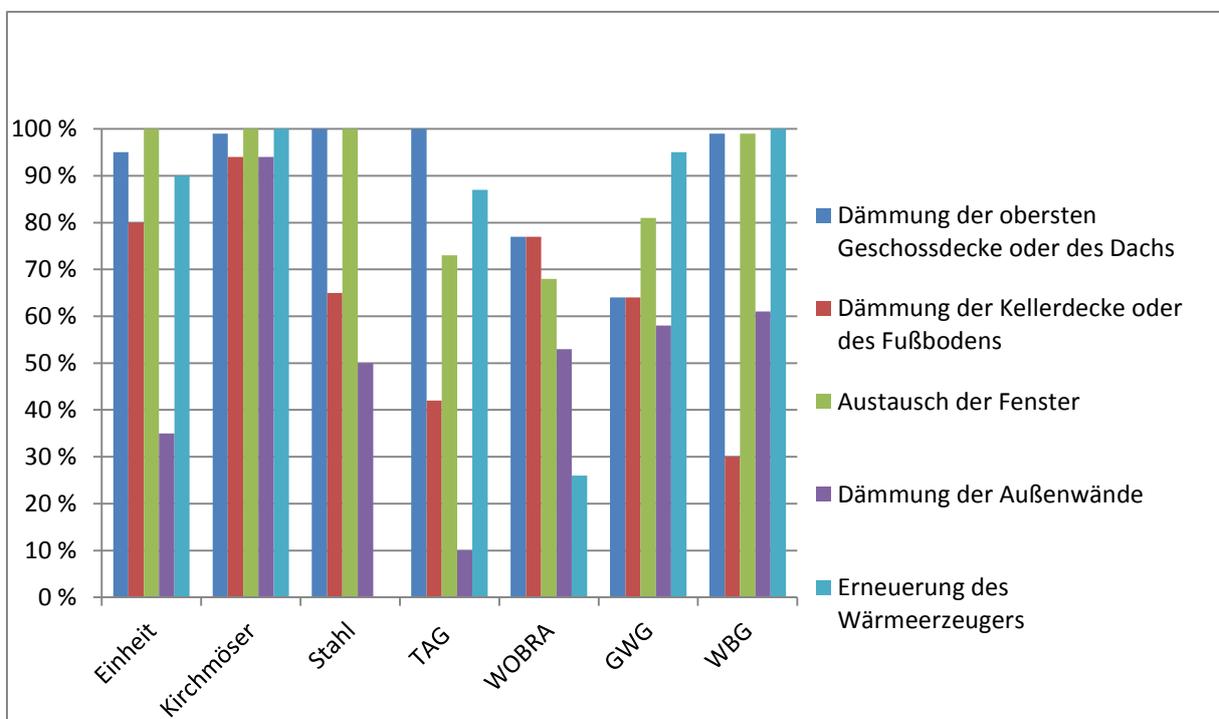


Abbildung 7: Sanierungsstand in der Wohnungswirtschaft in % - Quelle: eigene Darstellung

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

Weitere aktuell in der Ausführungsplanung befindliche Sanierungsvorhaben betreffen den Austausch ineffizienter Gasetagenheizungen. Ergänzt werden diese Maßnahmen durch vereinzelt Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung, sowie weitere Dämmmaßnahmen an Keller- und Geschossdecken.

	Einheit	Kirchmöser	Stahl	TAG	WOBRA	GWG	WBG
Konkrete Sanierungs-vorhaben	Austausch Gasetagenheizungen	Komplettsanierung eines Gebäudes	Austausch Gasetagenheizungen	Prüfung von punktuellen Einzelmaßnahmen	Austausch Gasetagenheizungen sowie dezentraler WWB	Heiztechnik	Dämmung (Außenwände, Kellerdecken)
	Kellerdecken-dämmung	Optimierung der Wärmeversorgung	Ggf. Erneuerung von Heizstationen			Wärmedämmung	Hydraulischer Abgleich
	Dachgeschoss-dämmung						Austausch Gasthermen

Tabelle 2: Zukünftige Sanierungsvorhaben in der Wohnungswirtschaft - Quelle: eigene Darstellung

Im Bereich bereits erfolgreich umgesetzter Maßnahmen ergab die Befragung zudem zahlreiche Maßnahmen der Wohnungsunternehmen zur Steigerung der regenerativen Energieerzeugung bzw. dem Einsatz effizienter Energie- und Wärmeversorgung in den Wohnanlagen (wie beispielsweise Solaranlagen, Holzpelletkessel, Fernwärmeanschluss) sowie Maßnahmen zur Optimierung eines energiebewussten Nutzerverhaltens (wie beispielsweise Infomaterial zum Lüften, Energieberatungsangebote).

Maßnahmen zur Verbesserung Nutzerverhalten	Einheit	Kirchmöser	Stahl	TAG	WOBRA	GWG	WBG
Infos zum Lüften	Infos zu hydr. Abgleich	Energieberatung Vor-Ort-Beratungen	Direkte Ansprache durch WG Stahl in Absprache mit Stadtwerken	Infolyer	Infolyer	Infos zu Heizen/Lüften v.a. bei Erstbezug, speziell nach Sanierung	Broschüre „Richtiges Heizen und Lüften“
				Mietergespräch			Persönliche Beratungen
				Verleih von Hydrometern Langzeitmessung Raumklima			

Tabelle 3: Durchgeführte oder geplante Maßnahmen zur Verbesserung des Nutzerverhaltens der Bewohner - Quelle: eigene Darstellung

Die Wohnungsunternehmen sind in der Stadt Brandenburg an der Havel somit im Bereich energetischer Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen sehr gut aufgestellt und greifen über Aufklärungsmaßnahmen der Mieter auch die für den Klimaschutz relevanten Themen des Nutzerverhaltens auf. Weiterhin sehen nahezu alle Wohnungsunternehmen zusätzliches Potenzial für eine zentrale Energiebereitstellung in Form von Fern- bzw. Nahwärmenetzen in ihren Wohnquartieren, so dass hier zukünftig von einer Weiterentwicklung bzw. dem Ausbau energieeffizienter Wärmeversorgung auf Quartiersebene ausgegangen werden kann.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

Zusätzlichen Unterstützungsbedarf zur Umsetzung weiterer Maßnahmen sieht die Wohnungswirtschaft vor allem in der Aufklärung über sowie den Zugang zu Fördermitteln. Derzeit werden im Wesentlichen die Förderprogramme bzw. –kredite der KfW genutzt, hier explizit die Programme KfW Kredit 151 (Energieeffizient Sanieren), KfW Kredit 159 (Altersgerecht Umbauen) und KfW Kredit 271 (Erneuerbare Energien – Premium). Als wesentliches Hemmnis werden dynamische politische und rechtliche Rahmenbedingungen angeführt; insbesondere die Weiterentwicklung der EnEV und hierdurch erzeugte Unsicherheiten stellen derzeit einen limitierenden Faktor für weitere Sanierungsvorhaben dar.

3.5 Verkehrssituation

Die Stadt Brandenburg an der Havel ist verkehrsinfrastrukturell mit den Verkehrsträgern Straße, Schiene und Wasser gut aufgestellt. Insbesondere durch die Nähe zur Bundeshauptstadt Berlin ist die Stadt gut in das nationale und internationale Verkehrsnetz eingebunden. So verläuft die Bundesautobahn A2 südlich der Stadt und verbindet sie mit den nahegelegenen Städten Potsdam und Magdeburg. Weiterhin wird die Stadt Brandenburg an der Havel durch mehrere Bundes- und Landesstraßen erschlossen. Durch die Bundesstraßen B1 (Werder – Genthin) und B 102 (Bad Belzig – Rathenow) sowie die Landesstraßen L 91 (Richtung Nauen), L 93 (Richtung Ziesar), L 98 (Richtung Rathenow), L 911 (Richtung Gortz) und L 962 (Plauer Hof – Fohrde) ist die Stadt mit ihrem Umland verbunden.

Der motorisierte Individualverkehr spielt in der Stadt Brandenburg an der Havel eine große Rolle; so nimmt der Besitz privater Pkw – bei bisher sinkenden Einwohnerzahlen – weiterhin kontinuierlich zu (siehe Tabelle 4), was sich auch in der Darstellung des Verkehrssektors nach Verursacherprinzip in der Energie- und CO_{2e}-Bilanz der Stadt widerspiegelt (siehe Kapitel 4). Ca. drei Viertel der Privatfahrzeuge nutzen den Kraftstoff Benzin, ein Drittel fährt mit Diesel.

Fahrzeugkategorien	2010	2011	2012	2013	2014
Motorräder	1.845	1.859	1.894	1.957	2.036
Personenwagen	32.090	32.362	32.567	32.760	32.921
Lastkraftwagen	2.301	2.360	2.470	2.518	2.570
Sattelzugmaschinen	212	206	170	169	180

Tabelle 4: Entwicklung der zugelassenen Fahrzeuge in Brandenburg an der Havel - Quelle: Kraftfahrtbundesamt

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

Zwar nimmt der Autobesitz noch kontinuierlich zu, bleibt aber mit 463 Autos je 1000 Einwohner erfreulich deutlich unter dem Bundesmittel von 543 Autos je 1000 Einwohner (Stand 2014, Verkehrsentwicklungsplan).

Trotzdem hat sich das Verkehrsaufkommen in der Stadt seit 2000 um rund 15% reduziert, an einzelnen Zählungsquerschnitten um 40%. Nur sehr vereinzelt sind im Straßennetz Zunahmen des Verkehrsvolumens zu beobachten. Den nur durchfließenden Verkehr auf der Autobahn nicht mitgerechnet, werden in der Stadt Brandenburg an der Havel aber immer noch 153.000 (Auto)Fahrten unternommen und dabei fast 1 Mio. km zurückgelegt - täglich!

12.000 Fahrten haben ihren Ursprung außerhalb Brandenburgs und auch das Fahrtziel liegt nicht in der Stadt. Insgesamt 67.000 km ist die tägliche Fahrleistung des Durchgangsverkehrs im Stadtgebiet.

51.000 Fahrten haben entweder ihren Ursprung in der Stadt oder kommen von außerhalb und haben ihr Ziel in der Stadt. Durch den Quell- und Zielverkehr werden im Stadtgebiet täglich 442.000 km zurückgelegt. Durchgangsverkehr sowie Ziel- und Quellverkehr sind durch die Stadt nur sehr begrenzt beeinflussbar, weil überörtliche Mobilität im Regelfall längere Distanzen mit sich bringt und möglicherweise nur eingeschränkt durch andere Verkehrsträger ersetzbar ist.

Mehr als die Hälfte aller Fahrten - 90.000 täglich - finden jedoch nur innerhalb des Gemeindegebiets statt. Die durchschnittliche Weglänge beträgt nur rund 5 km, die tägliche Binnenverkehrsleistung 456.000 km! Kurzstrecken verursachen einerseits überdurchschnittlich hohe Fahrzeugemissionen und belasten andererseits die Bewohner der Stadt am stärksten durch Lärm- und Partikelemissionen, weil diese Fahrten im Regelfall auch sensible innerstädtische Stadtteile zum Ziel haben oder queren. Binnenverkehr und dadurch hervorgerufene Belastungen zu reduzieren ist daher eine der zentralen Aufgaben klimaschutzorientierten Handelns der Stadt.

Weiterhin ist die Stadt Brandenburg an der Havel durch die Bahnhöfe Brandenburg Hauptbahnhof und Kirchmöser an das Schienenverkehrsnetz angebunden. Hier verkehrt der Regionalexpresszug zwischen Berlin und Magdeburg; in diesen beiden Städten kann der Schienenfernverkehr erreicht werden. Während die Stadt nicht an das Fernbusverkehrsnetz angeschlossen ist, existiert das Regionalbusnetz mit 26 Linien. Über das Bundeswasserstraßennetz ist Brandenburg an der Havel zudem an den Hauptschiffahrtsweg Untere-Havel-Wasserstraße und somit direkt an Rhein, Elbe und Oder angebunden. Die Stadt selbst besitzt keinen Verkehrsflughafen. Der nächstgelegene Flughafen liegt in der Bundeshauptstadt Berlin.

Derzeit betreiben die Verkehrsbetriebe der Stadt Brandenburg an der Havel (VBB) mit vier Straßenbahnlinien, zehn Stadtbuslinien und drei Nacht-Linien den öffentlichen Personennahverkehr

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

innerhalb der Stadtgrenzen von Brandenburg an der Havel und erbringen eine jährliche Beförderungsleistung von ca. 8 Mio. beförderten Personen (im Jahr 2013).¹⁰

Der Kernbereich der Stadt bietet aufgrund seiner räumlichen Ausdehnung und seiner flachen Topographie grundsätzlich sehr gute Voraussetzungen für den innerstädtischen Radverkehr. Gleichwohl sind durch den hohen Stellenwert städtebaulicher und denkmalpflegerischer Belange in der historischen Innenstadt nicht immer optimale Bedingungen für den Radverkehr zu erreichen. Neben dem Alltagsverkehr ist auch der touristische Radverkehr von großer Bedeutung. Durch das Stadtgebiet verlaufen hierbei die Radrouten Tour Brandenburg, Havel- Radweg, Radtouren historische Stadtkerne, Storchenradweg und 7-Seen-Tour.

3.6 Zusammensetzung kommunale Fahrzeugflotte

Die Stadt Brandenburg an der Havel ist bestrebt, durch ein regelmäßiges Monitoring der eigenen Energieverbräuche, ihren ökologischen Fußabdruck kontinuierlich zu minimieren. Neben den Verbräuchen für Strom und Wärme in den kommunalen Liegenschaften (siehe hierzu ausführlich Kapitel 4), ist die Zusammensetzung sowie der Verbrauch der kommunalen Fahrzeugflotte ein wesentlicher Faktor mit Einsparpotenzial für die Stadt. Für Dienstfahrten stehen der Stadtverwaltung Brandenburg an der Havel derzeit insgesamt 19 Pkws zur Verfügung. Die Fahrleistung dieser Fahrzeuge beträgt im Jahr 2014 insgesamt 200.803 km.

In der Tabelle 5 werden die Fahrzeugtypen mit der jeweiligen Fahrleistung eines Jahres dargestellt.

Fahrzeugmodell	Anzahl	Kraftstoff	Verbrauch in Litern	gefahrte Kilometer	Durchschn. Verbrauch	Normverbrauch
Renault Clio	7	Benziner	4.540	65.446	6,94	4,5
VW Touran	1	Diesel	1.333	22.233	5,99	4,6
VW Tiguan	2	Diesel	2.968	40.064	7,41	6
VW Up	6	Benziner	3.103	49.224	6,30	4,5
VW Golf	3	Benziner	1.810	23.836	7,60	6,4
Gesamt	19		13.754	200.803	6,85	5,2

Tabelle 5: Kommunalen Fuhrpark, Zusammensetzung und durchschnittlicher Verbrauch - Quelle: eigene Darstellung, Daten Stadt Brandenburg an der Havel

Die Zusammensetzung und der Verbrauch des kommunalen Fuhrparks gibt Aufschluss über weitere Einsparpotenziale der Stadt Brandenburg an der Havel. Derzeit werden alle Fahrzeuge der Stadtverwaltung mit konventionellen Kraftstoffen betrieben; die durchschnittlichen Verbräuche der Fahrzeuge liegen alle oberhalb des für die Fahrzeugkategorie angegebenen Normverbrauchs.

Dies resultiert bei der Fahrleistung im Jahr 2014 in einem Kraftstoffverbrauch von 9454 Litern Benzin und 4301 Litern Diesel und einem Gesamtausstoß an CO_{2e}-Emissionen von ca. 33 Tonnen. Durch

¹⁰ vgl. Verkehrsanalyse Brandenburg an der Havel 2015: 55.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

den Einsatz verbrauchsarmer Fahrzeuge mit alternativen Antrieben, wie z.B. Erdgas- oder Hybrid-Fahrzeugen sowie mit regenerativ betriebenen Elektrofahrzeugen, ist ein deutliches Reduktionspotenzial der Energieverbräuche und der Emissionen vorhanden.

Emissionskriterien sind daher als Vergabekriterium für die Beschaffung von stadt eigenen Pkws jüngst eingeführt worden. Sie orientieren sich an den besten Emissionswerten der jeweiligen Fahrzeugklasse. Die europäische Gesetzgebung begrenzt die CO_{2e}-Emissionen von neuen Pkws stufenweise bis zum Jahr 2015 auf 120 g/km und ab dem Jahr 2020 auf 95 g/km. Für leichte Nutzfahrzeuge liegt der CO_{2e}-Zielwert bei 175 g/km ab dem Jahr 2017 und 147 g/km ab dem Jahr 2020.¹¹

Die Stadt Brandenburg an der Havel stellt derzeit ihren Fuhrpark sukzessive um. Im aktuellen Beschaffungszyklus werden neun Fahrzeuge konventionellen Antriebs durch Erdgas-Fahrzeuge ersetzt, im darauffolgenden Beschaffungszeitraum 2020/2021 wird der Einsatz von Elektrofahrzeugen für die Stadtverwaltung angestrebt.

3.7 Bereits realisierte Projekte in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel

Die Stadt Brandenburg an der Havel beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren intensiv mit den Themen Energie und Klimaschutz. In einer Vielzahl an Studien und konzeptionellen Arbeiten wurden die Themen bisher aufgegriffen und meist sektorspezifisch analysiert. So wird beispielsweise der Sektor Verkehr durch die Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplanes (2016) aus dem Jahr 2003 auch auf seine Umweltrelevanz und sein Potenzial zum Klimaschutz untersucht. Weiterhin thematisiert die Fortschreibung Masterplan/ INSEK aus dem Jahr 2011 die Themen Stadtentwicklung, Wohnen, Natur und Umwelt. Die Erstellung eines integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes stellt für die Stadt Brandenburg an der Havel somit nicht den Beginn klimaorientierten Handelns dar, sondern bündelt alle bisherige Maßnahmen und entwickelt darauf aufbauend einen Maßnahmenkatalog für eine zukunftsfähige Entwicklung der Stadt in den Bereichen Energie, Klima- und Ressourcenschutz.

Um einen Einblick in die bisherigen Aktivitäten der Stadt Brandenburg an der Havel zu erlangen, werden im Folgenden exemplarisch Beispielprojekte aus den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energien der Stadt angeführt.

Solarpark Brandenburg-Briest

Der Solarpark Brandenburg Briest ist eine Photovoltaik (PV) – Freiflächenanlage auf dem ehemaligen Militärflugplatz Brandenburg-Briest. Mit einer installierten Leistung von 91 MWp war der Park zur Zeit seiner Fertigstellung im Jahr 2011 der größte Solarpark Europas. Das Areal ist in drei Teilflächen

¹¹ Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsstandards/pkw-leichte-nutzfahrzeuge>

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

untergliedert: Die Abschnitte Brandenburg-Briest West und Brandenburg-Briest Ost umfassen insgesamt 60 MWp und liegen auf dem Gemeindegebiet der Stadt Brandenburg. Die dritte Teilfläche des Kraftwerks mit einer installierten Leistung von rund 31 MWp, befindet sich auf der Gemarkung Briest-Havelsee. Auf einer Fläche von insgesamt ca. 200 ha sind 65 ha Modulfläche bzw. 383.000 kristalline Solarmodule installiert. Das Solarkraftwerk kann den Jahresbedarf an Strom von ca. 22.000 Haushalten decken und reduziert hierdurch den CO₂-Ausstoß um ca. 50.000 t.¹²

Bürgerfonds der Stadtwerke

Die Stadtwerke Brandenburg an der Havel haben über Bürgerfonds die Möglichkeit geschaffen, sich als Kunde an Projekten zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. des Klimaschutzes zu beteiligen. Der bereits 2. Bürgerfonds, der Anteile über zwei Millionen Euro vergibt, investiert das Geld in Projekte zur Stärkung der nachhaltigen und ökologisch sinnvollen Energieversorgung vor Ort. Dazu gehören Biogasanlagen, Blockheizkraftwerke und Solaranlagen. Derzeit wird in die Projekte der Fernwärmeversorgung auf dem Görden sowie in ein Blockheizkraftwerk mit ca. 400 kW_e für die Strom- und Wärmeerzeugung investiert.¹³

Solarpark Kirchmöser

Mit dem ersten Bürgerfonds (aufgelegt in 2009 mit einem Volumen von 3 Mio. Euro) wurde eine Photovoltaik-Anlage in Kirchmöser realisiert. Die im Jahr 2011 mit einer Größe von 9000 m² fertiggestellte Anlage erzeugt jährlich ca. 430 MWh Strom und versorgt rund 140 Zwei-Personen-Haushalte. Mit einer Leistung von ca. 500 kWp werden jährlichen ca. 175 t CO₂ vermieden.¹⁴

Blockheizkraftwerke zur effizienten Strom- und Wärmeerzeugung

Zur effizienten Strom- und Wärmeerzeugung sind Blockheizkraftwerke eine wesentliche Technologie, da sie durch die zeitgleiche Produktion von Strom und Wärme einen hohen Wirkungsgrad erreichen. In der Stadt Brandenburg an der Havel existieren mehrere BHKWs, die durch die Stadtwerke Brandenburg an der Havel betrieben werden. Neben dem BHKW Franz-Ziegler-Straße (2008), sind hier die BHKWs Zauchestraße (2009) und Warschauer Straße (2010) anzuführen. Die BHKWs nutzen die Abwärme der mit Erdgas betriebenen Motoren, die für die Fernwärme-Erzeugung genutzt wird; so wird die eingesetzte Energie quasi umweltschonend doppelt verwendet.¹⁵

Gesundheitszentrum und Re-Generationenhaus am Bahnhof

Am Hauptbahnhof der Stadt Brandenburg an der Havel wurde 2011 das Gesundheitszentrum des Städtischen Klinikums Brandenburg eröffnet. Direkt neben dem Gesundheitszentrum sitzt das Re-Generationenhaus der WOBRA, welches barrierefreien (Gemeinschafts-) Wohnraum bereitstellt und

¹² Quelle: <https://www.q-cells.de/anwender/photovoltaik-kraftwerke/referenzen.html>

¹³ Quelle: https://www.stwb.de/UNTERNEHMEN/Umwelt_und_Klima/Buergerfonds

¹⁴ Quelle: https://www.stwb.de/UNTERNEHMEN/UEber_uns/Historie/2013_2007

¹⁵ Quelle: ebda.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

unter ökologischen Gesichtspunkten errichtet wurde und versorgt wird. Im Re-Generationenhaus steht ein durch Biogas gespeistes BHKW mit zusätzlichem Spitzenlastkessel, welches beide Gebäude grundstücksübergreifend mit Wärme versorgt und über Contracting von den Stadtwerken Brandenburg betrieben wird. Die Kälteversorgung wird aus dem Dachgeschoss des Gesundheitszentrums über eine Absorptionskältemaschine für beide Gebäude gewährleistet.

Fernwärme Görden

Bereits seit 1964 existiert in der Stadt Brandenburg an der Havel ein Fernwärmenetz. Im Rahmen der Fernwärmesatzung der Stadt (Beschluss 57/95) wurde für die Versorgung mit Fernwärme ein Vorranggebiet bestimmt. In diesen Gebieten existiert ein Anschlusszwang für die Versorgung mit Fernwärme. Die Fernwärmeeerzeugung erfolgt hierbei durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK): Die bei der Stromerzeugung entstehende Wärme wird zur Fernwärmeeerzeugung genutzt, was in einer Einsparung an Treibhausgasemissionen gegenüber vergleichbaren Einzelheizungen resultiert. Vor allem die Wohngebiete Hohenstücken, Görden und Nord sind fernwärmebeheizt. Die Fernwärme wird hierbei zentral in dem Heizkraftwerk der Stadtwerke Brandenburg in der Upstallstraße aus zwei Gasturbinen erzeugt. Das Fernwärmenetz wird kontinuierlich erweitert. Zuletzt wurde im Jahr 2012 die Fernwärmeeerschließung im Stadtgebiet Görden abgeschlossen. Zudem wurden die Areale Altstadt / Klosterstraße im Zuge der Straßensanierung partiell mit Fernwärme erschlossen.

Zentraler, kreuzungs- und barrierefreier Radweg

Der Verkehrssektor ist eine wesentliche Stellschraube für den Klimaschutz. Um eine klimafreundliche Fortbewegung zu Fuß und mit dem Fahrrad zu begünstigen, wurde ein zentraler, kreuzungs- und barrierefreier Radweg gebaut, der quer durch die Innenstadt und über 2 km am Havelufer entlang - vom Dom zum Wiesenweg – führt. Er ist auch in überregionale und touristische Radwege eingebunden.

Zentrales Gebäude- und Liegenschaftsmanagement der Stadt Brandenburg an der Havel

Im Betrachtungszeitraum 2010 bis 2014 sank der Energieverbrauch der Gesamtstadt um knapp 15%. Der Verbrauch der Stadtverwaltung sank in diesem Zeitraum um über 35%.

Besonders deutlich fiel die Verbrauchsminderung bei Schulen aus. Zwischen 2005 und 2014 wurde ein erfolgreiches Energiesparprogramm umgesetzt. Der Energieverbrauch der Schulen wurde in diesem Zeitraum um fast 54% reduziert, wobei allerdings auch zwei Schulstandorte aufgegeben wurden. Die jährlichen Heizkosten für Schulen konnten in diesem Zeitraum von 942 T€ auf 522 T€ gesenkt werden.

Ein wesentlicher Anteil der Verbrauchsminderung wurde ab 2012 mit der Einführung eines Energiemanagements an einzelnen Schul- und Verwaltungsstandorten erreicht. Allein durch

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Rahmenbedingungen in der Stadt Brandenburg an der Havel

energiesparende Betriebsführung der Heizungsanlagen konnten an den betreffenden Standorten rund 20% Energie eingespart werden, in Einzelfällen auch über 30%.

Für die Zukunft besteht weiteres Energie- und Kostensparpotenzial durch Dämmung von Gebäuden und durch Erneuerung von Heizungsanlagen und, wo wirtschaftlich möglich, durch Einbindung erneuerbarer Energien in die Gebäudeenergieversorgung.

Hohe Sanierungstätigkeit der Wohnungsunternehmen sowie Einsatz erneuerbarer Energien

Auch die Wohnungsunternehmen haben seit den 1990er Jahren ihre Bestände umfangreich saniert und dabei vielfältige Energiesparmaßnahmen umgesetzt. Hierzu gehören u.a. die Dämmung der Außenwände, der obersten Geschoss- und Kellerdecken, der Austausch von Fenstern und Erneuerung der Heizungstechnik.

Zudem setzen die Wohnungsunternehmen in ihren Beständen auf den Einsatz erneuerbarer Energien. So hat sich beispielsweise die Wohnungsgenossenschaft „Einheit“ Brandenburg an der Havel eG bereits 2009 dazu entschlossen, Solaranlagen an Objekten mit Sammelheizung zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung nachzurüsten. Als erstes Objekt wurde dafür die Brielower Straße 55 – 59 mit insgesamt 37 Wohneinheiten ausgewählt. Es wurde eine Solaranlage mit einer Kollektorfläche von 42 m² eingebaut. Die Auswertungen haben gezeigt, dass damit jährlich ein Ertrag von rund 420 kWh je Quadratmeter Kollektorfläche erzielt wird, der nicht über herkömmliche Energieressourcen zugeführt werden muss. Auf Grund der guten Ergebnisse wurden auch in den folgenden Jahren weitere Solaranlagen errichtet. Insgesamt sind momentan 5 Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von 231 m² installiert.

4 ENERGIE- UND CO_{2E}-BILANZ

4.1 Vorgehensweise der Bilanzierung

Zur Bilanzierung wurde die internetbasierte Plattform ECOSPEED Region des Schweizer Unternehmens ECOSPEED AG verwendet, die speziell zur Anwendung in Kommunen entwickelt wurde. Bei dieser Plattform handelt es sich um ein Instrument zur Bilanzierung des Energieverbrauchs und der CO_{2e}-Emissionen. Ziel des Systems sind die Erhöhung der Transparenz energiepolitischer Maßnahmen und die Schaffung eines hohen Grades an Vergleichbarkeit durch eine einheitliche Bilanzierungsmethodik. Zudem ermöglicht die Software durch die Nutzung von hinterlegten Datenbanken (mit deutschen Durchschnittswerten) eine einfachere Handhabung der Datenerhebung.

In einem ersten Schritt wurden die Bilanzierungsmethodik und das Bilanzierungsprinzip festgelegt.

Die Startbilanz wurde auf Basis der Einwohnerzahlen und Beschäftigtendaten nach Wirtschaftszweigen sowie der nationalen Durchschnittswerte des Energieverbrauchs und der Emissionsfaktoren berechnet. Die durchschnittlichen Verbräuche und Faktoren sind in der ECOSPEED Region Datenbank für die Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Verkehr hinterlegt. Die Startbilanz stellt die Verbräuche und Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel auf Basis bundesdeutscher Durchschnittswerte dar. Im Falle der Bilanz der Stadt Brandenburg an der Havel ist sie jedoch ausschließlich ein methodisches Instrument.

Die Bilanzierung der kommunalen Emissionen erfolgt auf der Grundlage tatsächlicher Energieverbrauchswerte. Nachfolgende Grafik veranschaulicht die wesentlichen Grunddaten der Bilanz, die sich aus den Einwohnerzahlen, den Beschäftigten und den gemeldeten Kraftfahrzeugen zusammensetzen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

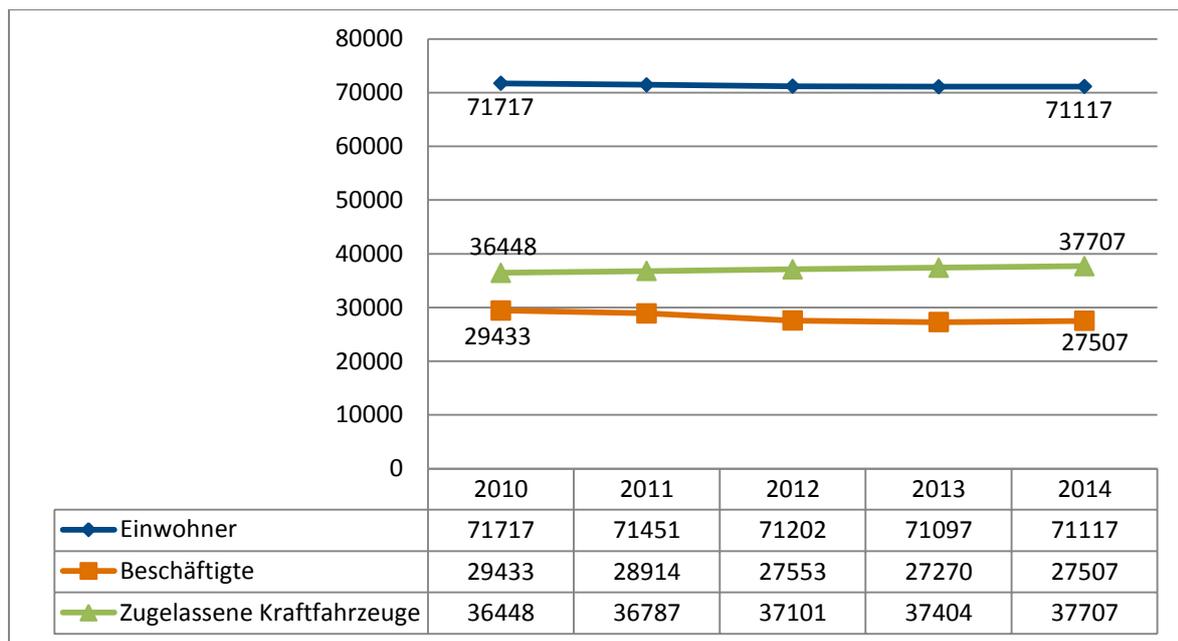


Abbildung 8: Grunddaten Brandenburg an der Havel – Quelle: eigene Darstellung

Durch die ausführliche Erhebung lokalspezifischer Daten für alle Energieträger konnte die Startbilanz vollständig überschrieben werden, so dass sie für die weitere Bearbeitung dieses Klimaschutzkonzeptes nicht relevant ist.

Bei den angegebenen CO_{2e}-Emissionen handelt es sich um CO₂-Äquivalente (CO_{2e}). Das heißt, dass sämtliche Treibhausgas-Emissionen aus den jeweiligen Prozessen abgebildet werden, nicht nur CO₂. Einige Gase, wie beispielsweise Methan, haben ein vielfach höheres Treibhaus-Potenzial als CO₂. Dieser Tatsache wird durch die Umrechnung in CO₂-Äquivalente Rechnung getragen.

4.2 Bilanzierungsmethodik und Systemgrenzen

Für die Bilanzierung stehen zwei verschiedene Bilanzierungsmethoden zur Verfügung. Bei einer Territorialbilanz werden der Energieverbrauch und damit einhergehend CO_{2e}-Emission bilanziert, die innerhalb des Gemeindegebiets entstehen. Die Verursacherbilanz berücksichtigt zusätzlich jene Verbräuche, die durch die Bürger der Stadt auch außerhalb der Stadtgrenzen verursacht werden. Eine Verursacherbilanz ist insbesondere im Sektor Mobilität relevant, weil hier die gesamte Verkehrsleistung der Bürger auf die Bilanz der Stadt angerechnet wird, auch wenn viele Kilometer außerhalb des Stadtgebiets gefahren werden.

Für das Klimaschutzkonzept der Stadt Brandenburg an der Havel wurde – da aktuelle Zahlen zur Verkehrsleistung zur Verfügung stehen – eine Territorialbilanz für den Verkehr erstellt, um das lokal entstehende Emissionsvolumen genauer abschätzen zu können. Dazu wurden Daten aus dem im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplanes (2016) erstellten Verkehrsmodells genutzt. Die Verursacherbilanz wurde zusätzlich erstellt, um alle Emissionen, die der Stadt Brandenburg an der Havel und ihren Bürgern zugerechnet werden können, zu ermitteln.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Für die Stadt Brandenburg an der Havel ist weiterhin ein Sonderfall für die Bilanzierung zu berücksichtigen. Das Elektrostahlwerk verursacht in Folge des sehr großen Strombedarfs bei der Stahlherstellung ganz erhebliche CO_{2e}-Emissionen. Als energieintensives Unternehmen unterliegt das Stahlwerk dem Europäischen Emissionshandel und wird hierüber auch bilanziert.¹⁶ EU-ETS Anlagen werden in lokalen Emissionsbilanzen nicht berücksichtigt.

Um die Verbräuche des Stahlwerks sowie der weiteren EU-ETS-Anlagen auf dem Stadtgebiet – dem Bahnstromkraftwerk Kirchmöser sowie dem Heizkraftwerk der Stadtwerke Brandenburg – dennoch einschätzen zu können, werden der Energieverbrauch und die CO_{2e}-Emissionen im Folgenden einmal ohne und einmal mit den im Stadtgebiet vorhandenen EU-ETS-Anlagen bilanziert.

Die Sektoren Haushalte, Wirtschaft und Kommune (Gebäude und Infrastruktur) werden nach dem Territorialprinzip bilanziert. Dies bedeutet, dass alle auf dem Territorium einer Region anfallenden Verbräuche auch als Emissionen bilanziert werden.

Grundlagen der Bilanzierung

Die Energieverbräuche werden als Endenergie angegeben. Als Endenergie wird die nach der Umwandlung von Primärenergie verbleibende Energie, die an den Endenergieverbraucher geliefert wird, bezeichnet. Dagegen erfolgt die Emissionsberechnung auf Basis der Primärenergie.

Der Energieträger Strom wird mit den Emissionen verwendeter fossiler Brennstoffe (Öl, Kohle, Gas) und den Umwandlungsprozessen (Sonne, Wind, Kernenergie, Wasser, Erdwärme, Biomasse) bei der Stromerzeugung belastet. Gleiches gilt für die Fernwärme. Diese Berechnung der Primärenergie geschieht unter der Verwendung zweier verschiedener Parameter, welche sich zum einen im Life Cycle Analysis-Parameter (LCA) und zum anderen im CO₂-Emissionsparameter darstellen.

Life Cycle Analysis-Parameter (LCA)

LCA-Parameter sind auf die einzelnen Energieträger bezogene Konversionsfaktoren. Sie dienen als Unterstützung bei der eigentlichen Umrechnung aller Verbrauchsdaten der jeweiligen Kommunen in Primärenergie. Über die LCA-Parameter werden die relevanten Vorkettenanteile berechnet, die die gesamten Energieaufwendungen der Vorketten beinhalten, z. B. Erzeugung und Verteilung der Energie.

CO_{2e}-Emissionsparameter

Eine weitere Grundlage zur Berechnung der CO_{2e}-Emissionen des Energieverbrauchs der Stadt bildet der CO_{2e}-Emissionsparameter. Dieser gibt genau an, wie viel CO_{2e} bei der Erzeugung einer

¹⁶ Im EU-ETS werden die Emissionen von europaweit rund 12.000 Anlagen der Energiewirtschaft und der energieintensiven Industrie erfasst. Zusammen verursachen diese Anlagen fast die Hälfte aller Kohlendioxidemissionen in Europa, das entspricht rund 8% der globalen Kohlendioxid-Emissionen (vgl. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klimawandel/der-europaeische-emissionshandel#textpart-1>).

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Energieeinheit entsteht. Das kleine „e“ zeigt an, dass nicht nur CO₂ im engeren Sinne bilanziert wird, sondern die Treibhauswirksamkeit aller klimarelevanten Substanzen als CO₂ Äquivalent (engl. equivalent). Beispiel: Methan (chem. CH₄) hat, bezogen auf dieselbe Masse, ungefähr die 21-fache Wirksamkeit als Treibhausgas, ist also pro Kilogramm gerechnet viel klimaschädlicher als CO₂.

Hierbei wird zwischen der Erstellung der Startbilanz – bei der die nationalen CO_{2e}-Emissionsparameter für Strom und weitere verschiedene Energieträger verwendet werden – und der Berechnung der Endbilanz unterschieden. Bei dieser werden aus mehreren CO_{2e}-Emissionsfaktoren aller Energieträger, dem lokalen Strom-Mix und dem gesamten Energieverbrauch der Stadt spezifische Werte für Strom berechnet. Die Angabe erfolgt in CO₂-Äquivalenten (CO_{2e}), um auch klimarelevante nicht-CO₂-Emissionen zu erfassen.

Emissionsfaktoren je Energieträger - LCA-Energie für das Jahr 2013			
Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]	Energieträger	[gCO _{2e} /kWh]
Strom	574	Erdgas	245
Braunkohle	431	Umweltwärme	167
Kohle	428	Abfall	111
Steinkohle	426	Biogase	26
Benzin	339	Holz	26
Diesel	326	Biodiesel	26
Heizöl	315	Pflanzenöl	26
Kerosin	311	Sonnenkollektoren	23
Flüssiggas	263		

Tabelle 6: Emissionsfaktoren im ECOSPEED Region-Bilanzierungsprogramm – Quelle: www.ecospeed.ch

Sonstige Berechnungsfaktoren

Spezifischer Verbrauch pro Fahrzeug

Zur Bilanzierung des Transportsektors wird der Energieverbrauch der Fahrzeuge zugrunde gelegt. Hierbei werden je Fahrzeugkategorie spezifische Verbräuche hinterlegt. Die nachfolgende Tabelle zeigt den spezifischen Verbrauch der einzelnen Fahrzeugkategorien pro Fahrzeugkilometer im Güterverkehr und im Personenverkehr für das Jahr 2013. Dargestellt werden zwei Tabellen, eine für den Bereich Straße und eine für den Bereich Schiene.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Spezifischer Verbrauch Straße Personen (kWh/Fzkm)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Motorräder	Benzin	0,47
Personenwagen	Benzin	0,78
	Diesel	0,60
Linien-/Omnibusse	Diesel	6,58
Straßenbahn	Strom	5,90
Spezifischer Verbrauch Straße Güter (kWh/Fzkm)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Lastkraftwagen	Benzin	1,14
	Diesel	2,40
Sattelzugmaschinen	Benzin	1,14
	Diesel	2,40

Tabelle 7: Spezifischer Verbrauch Fahrzeuge Straße – Quelle: www.ecospeed.ch

Spezifischer Verbrauch Schienen Personen (kWh/Fzkm)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Nahverkehrszug	Strom	9,34
	Diesel	22,75
Fernverkehrszug	Strom	21,41
	Diesel	65,61
Spezifischer Verbrauch Schiene Güter (kWh/Fzkm)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Güterzug	Strom	17,43
	Diesel	88,98

Tabelle 8: Spezifischer Verbrauch Fahrzeuge Schiene – Quelle: www.ecospeed.ch

Treibstoffmix

Zur Bilanzierung der CO_{2e}-Emissionen des Treibstoffverbrauchs in den verschiedenen Verkehrskategorien werden die Daten des bundeseinheitlichen Treibstoffmixes verwendet. In der nachfolgenden Tabelle werden alle innerhalb der Bilanzierung der Stadt Brandenburg an der Havel

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

verwendeten Werte des Treibstoffmixes verwendet. Auch hier wird die Tabelle wieder zunächst in Straße und Schiene und dann in Personen und Güter unterteilt.

Treibstoffmix Straße Personen (%)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(%)
Motorräder	Benzin	100
Personenwagen	Benzin	58,62
	Diesel	41,38
Linien-/Omnibusse	Diesel	96,34
	Erdgas	3,66
Straßenbahn	Strom	100
Treibstoffmix Straße Güter (%)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(%)
Lastkraftwagen	Benzin	2,34
	Diesel	97,66
Sattelzugmaschinen	Benzin	2,34
	Diesel	97,66

Tabelle 9: Treibstoffmix Straße zur Bilanzierung der CO_{2e}-Emissionen Verkehr – Quelle: www.ecospeed.ch

Treibstoffmix Schiene Personen (%)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Nahverkehrszug	Strom	63,16
	Diesel	36,84
Fernverkehrszug	Strom	97,82
	Diesel	2,18
Treibstoffmix Schiene Güter (%)		
Fahrzeugkategorie	Energieträger	(kWh/Fzkm)
Güterzug	Strom	92,75
	Diesel	7,25

Tabelle 10: Treibstoffmix Schiene zur Bilanzierung der CO_{2e}-Emissionen Verkehr – Quelle: www.ecospeed.ch

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Strommix

Für eine exakte Aussage bezüglich der CO_{2e}-Emissionen in der Primärenergiebilanz ist der Strommix entscheidend. In der Startbilanz werden die Emissionen anhand des deutschen Strommixes bilanziert. Der Strommix gibt an, zu welchen Anteilen der Strom aus welchen Energieträgern stammt. Energieträger können hierbei fossile Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas sein, oder auch Kernenergie und erneuerbare Energien. Die Daten des Strommixes entstehen unabhängig von der geografischen Lage der Kraftwerke. Für die Endbilanz wird der lokale Strommix des Grundversorgers angesetzt. Alle Daten zum Strommix der Stadt Brandenburg an der Havel sind für die Jahre 2010-2014 der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Stromverbrauchs-Mix (%)					
Stromprodukte	2010	2011	2012	2013	2014
Wasser	2,08	0,61	0,77	0,52	0,38
Atomkraft	14,50	16,90	8,7	12,10	12,00
Erdgas	22,80	18,40	15,60	14,40	13,90
Sonne	16,60	23,80	29,00	32,50	37,70
Biogas	1,60	0,73	0,95	0,66	0,57
Abfall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind	3,74	1,68	1,76	1,16	1,03
Holz	1,28	0,39	0,42	0,26	0,22
Heizöl	0,18	0,11	0,07	0,11	0,07
Braunkohle	34,70	35,70	41,70	36,50	32,90
Steinkohle	2,52	1,69	1,03	1,79	1,23
Pflanzenöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geothermie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nicht deklariert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMME	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabelle 11: Strommix Stadtwerke Brandenburg an der Havel 2010 – 2014 – Quelle: Stadtwerke Brandenburg an der Havel sowie eigene Berechnungen

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Nahwärme- / Fernwärmemix

Für die CO_{2e}-Emission der Primärenergiebilanz spielt der Fernwärmemix eine erhebliche Rolle. Die Startbilanz enthält die Daten des allgemein gültigen deutschen Fernwärmemixes. Die spätere Endbilanz hingegen nimmt Bezug auf die lokalen Gegebenheiten und resultiert aus dem spezifischen Fernwärmemix der Stadtwerke Brandenburg an der Havel. Alle im Rahmen der Endbilanz verwendeten Werte des Fernwärmemixes können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Fernwärmeverbrauchs-Mix (%)					
Energieträger	2010	2011	2012	2013	2014
Heizöl EL (konventionell)	22,11	22,11	22,11	22,11	22,11
Erdgas (konventionell)	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44
Erdgas (KWK)	72,45	72,45	72,45	72,45	72,45
SUMME	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabelle 12: Fernwärme-Verbrauchsmix in % - Quelle: Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Datenerhebung der Energieverbräuche

Die Endenergieverbräuche in der Stadt Brandenburg an der Havel sind in der Bilanz differenziert nach Energieträgern berechnet worden. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (Strom, Erdgas und Fernwärme) sind von den Stadtwerken Brandenburg an der Havel bereitgestellt worden. Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien stützen sich auf die EEG-Einspeisedaten und wurden ebenfalls von den Stadtwerken Brandenburg an der Havel bereitgestellt. Die Daten wurden aggregiert und als Gesamtbilanz in das Bilanzierungsprogramm ECOSPEED Region eingetragen.

Nicht leitungsgebundene Energieträger werden in der Regel zur Erzeugung von Wärmeenergie genutzt. Zu nicht leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle, Holz und Umweltwärme.

Die Verbräuche der Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Braun- und Steinkohle sowie Holz sind mit der Unterstützung der örtlichen Schornsteinfeger auf der Basis der Messdatenstatistik 2014 berechnet worden.

Die Energieerträge durch Sonnenkollektoren wurden auf Grundlage der Angaben durch das Ministerium für Wirtschaft und Energie – Land Brandenburg (MWE) errechnet (siehe Tabelle 13).

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Energieträger	2010	2011	2012	2013	2014
Solarthermie	1.597	1.373	1.690	1.683	1.684

Tabelle 13: Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur Solarthermie [in MWh/a] – Quelle: Ministerium für Wirtschaft und Energie – Land Brandenburg¹⁷

Da im Stadtgebiet weder die Energieträger Abfall noch Biogaswärme genutzt werden, wurden beide Werte auf Null gesetzt.

Bilanzierung der Verbrauchssektoren

Bilanzierung Sektor Verkehr

In der Startbilanz werden die Fahrleistungen über die Anzahl der Erwerbstätigen und Einwohner in der Stadt Brandenburg an der Havel abgeschätzt. Durch Eingabe der zugelassenen Fahrzeuge im Betrachtungsraum lassen sich die Fahrleistungen für ausgewählte Fahrzeugkategorien spezifizieren. Dabei werden die zugelassenen Fahrzeuge in den Kategorien Motorräder, Personenkraftwagen (Pkw), Sattelschlepper, Zugmaschinen und Lastkraftwagen (Lkw) erhoben und bilanziert. Die jeweiligen Faktoren für den spezifischen Verbrauch und den Treibstoffmix entsprechen dem Bundesdurchschnitt.

Mit dieser Vorgehensweise wird die sogenannte Verursacherbilanz erstellt. Diese stellt die Verkehrsleistung und damit auch die Emissionen, die durch die in der Stadt Brandenburg an der Havel angemeldeten Fahrzeuge induziert werden, dar.

Um eine Territorialbilanz erstellen zu können, die nur die tatsächlichen Fahrten im Stadtgebiet Brandenburg an der Havel erfasst, ist ein Verkehrsmodell notwendig. Parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird durch die Stadt ein Verkehrsentwicklungsplan mit einem Verkehrsmodell erstellt. Dieses ist auf die Verkehrsleistung eines durchschnittlichen Wochentages kalibriert.¹⁸

Aus dem Verkehrsmodell wurden die Fahrleistungen für Pkw und Schwerlastverkehr entnommen. Die südlich der Stadt verlaufende Bundesautobahn blieb dabei unberücksichtigt.

Da die aus dem Verkehrsmodell entnehmbaren Daten lediglich die Verkehrsleistung eines Tages abbilden, wurden diese auf Grundlage von Werten aus der Veröffentlichung „Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten“ auf ein Jahr hochgerechnet.¹⁹ Die daraus resultierenden Verkehrsleistungen (Fahrzeugkilometer) für Pkw und Schwerlastverkehr wurden daraufhin auf Personenkilometer (Besetzung von 1,5 Personen je Pkw nach MiD 2008) und Tonnenkilometer (Durchschnittliche Auslastung von 15t je Fahrzeug) umgerechnet. Auf dieser

¹⁷ Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Energie – Land Brandenburg (telefonische Auskunft)

¹⁸ DTVw5

¹⁹ (Heft 1007, 2008); BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (alte Bezeichnung)

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Grundlage wurden dann die Emissionen mittels des Bilanzierungsprogramms ECOSPEED Region für ein Jahr errechnet.

Um nun eine Abbildung der Verkehrsemissionen für mehrere Jahre zu erreichen, wurden die auf Grundlage der oben beschriebenen Methodik ermittelten Daten aus dem Verkehrsmodell mittels der Daten aus der zuvor erstellten Verursacherbilanz auf die Bilanzjahre projiziert.

Da das Verkehrsmodell ausschließlich Aussagen über Pkw und Schwerlastverkehr ermöglicht, wurden die Daten für Krafträder aus der Verursacherbilanz entnommen. Diese spielen jedoch für die Gesamtbilanz lediglich eine untergeordnete Rolle.

Bilanzierung Sektor Haushalte

In der Startbilanz wird der Sektor Haushalte auf Grundlage der Einwohnerdaten und auf Basis durchschnittlicher Energieverbrauchsdaten, die im Bilanzierungsprogramm hinterlegt sind, berechnet. Für die Endbilanz besteht die Möglichkeit, den regionalen Strom-Mix und die realen Verbrauchswerte für die leitungsgebundenen Energieträger einzugeben. Für Strom, Erdgas, Fernwärme und Umweltwärme wurden reale Verbrauchswerte (2010-2014) eingetragen bzw. auf deren Grundlage berechnet; die Angaben für Heizöl, Holz und Kohle orientierten sich an den Angaben der Schornsteinfeger (Größenklassen der Einzelfeuerungsanlagen). Für Sonnenkollektoren (Solarthermie) wurden die hinterlegten Werte des Ministeriums für Wirtschaft und Energie – Land Brandenburg (MWE) verwendet.

Bilanzierung Sektor Wirtschaft

Das ECOSPEED Region-Bilanzierungsprogramm unterteilt die Endenergieverbräuche und Emissionen der Wirtschaft in drei Sektoren. Diese setzen sich zusammen aus dem primären Bereich/ Urproduktion (Landwirtschaft und Bergbau), dem sekundären Bereich/ Industrieller Sektor (Industrie und verarbeitendes Gewerbe) und dem tertiären Bereich/ Dienstleistungssektor (z. B. Handel, Verkehr, Dienstleistungen).

Die Bilanzierung des Wirtschaftssektors stützt sich im Wesentlichen auf Beschäftigtendaten und im Bilanzierungsprogramm hinterlegte nationale Kennzahlen. Dabei werden die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Stadt Brandenburg an der Havel als Basis verwendet. Um hiermit nicht erfasste Arbeitnehmer (Beamte, Selbständige, Freiberufler) zu berücksichtigen, erfolgt ein prozentualer Aufschlag in Orientierung an die Erwerbstätigenquote der Stadt.

Bilanzierung Sektor Kommune

Im Sektor Kommune werden die Energieverbräuche der kommunalen Einrichtungen, der kommunalen Flotte und der Straßenbeleuchtung der Jahre 2010 bis 2014 bilanziert.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Die Energieverbräuche der kommunalen Einrichtungen sind im Tertiärsektor der Wirtschaft enthalten und werden dort entsprechend bilanziert, wenn kommunale Energieverbräuche nicht gesondert dargestellt sind. Die Energieverbräuche der kommunalen Fahrzeuge werden in der Gesamtbilanzierung automatisch vom Sektor Verkehr abgezogen und separat dargestellt.

4.3 Endenergieverbrauch in der Stadt Brandenburg an der Havel

Die tatsächlichen Energieverbräuche in der Stadt Brandenburg an der Havel sind für die Bilanzjahre 2010 bis 2014 erfasst und bilanziert worden. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die CO_{2e}-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von LCA-Faktoren (siehe Kapitel 4.1) beschrieben.

Im Folgenden werden die Endenergieverbräuche und die CO_{2e}-Emissionen in der Stadt Brandenburg an der Havel dargestellt. Hierbei erfolgen eine Betrachtung der einzelnen Sektoren sowie daraus resultierend die Darstellung des gesamten Stadtgebiets.

Endenergieverbrauch Wohngebäude & Haushalte

Abbildung 9 stellt den Energieträgereinsatz für die Wohngebäude und privaten Haushalte dar. Der Stromverbrauch hat im Bilanzierungszeitraum um 7% abgenommen; insgesamt ist der Energieträger Strom im Jahr 2014 mit 15% am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte beteiligt. Somit entfallen 85% des Endenergieverbrauchs dieses Sektors auf die Brennstoffe. Auch hier macht Erdgas mit 50% den höchsten Anteil aus, gefolgt von den Energieträgern Heizöl und Fernwärme, mit 16% bzw. 13%. Es zeigt sich somit, dass in dem Sektor private Haushalte und Wohngebäude Potenziale zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs vor allem bei der Räumwärme bestehen. Hier spielt, ähnlich wie bei der Senkung des Stromverbrauchs – neben dem effizienten Einsatz von Technologien – das Nutzerverhalten eine zentrale Rolle. Die folgende Abbildung zeigt somit deutlich auf, wie eine kalte Witterung in einem Verbrauchsanstieg für Raumwärme resultiert (sehr kalte Winter in den Jahren 2010 und 2012/2013) und welche Rolle hierbei Effizienztechnologien, wie KWK, guter Dämmung oder Energieeffizienzhäusern zukommt, die den Wärmeenergiebedarf grundsätzlich verringern.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

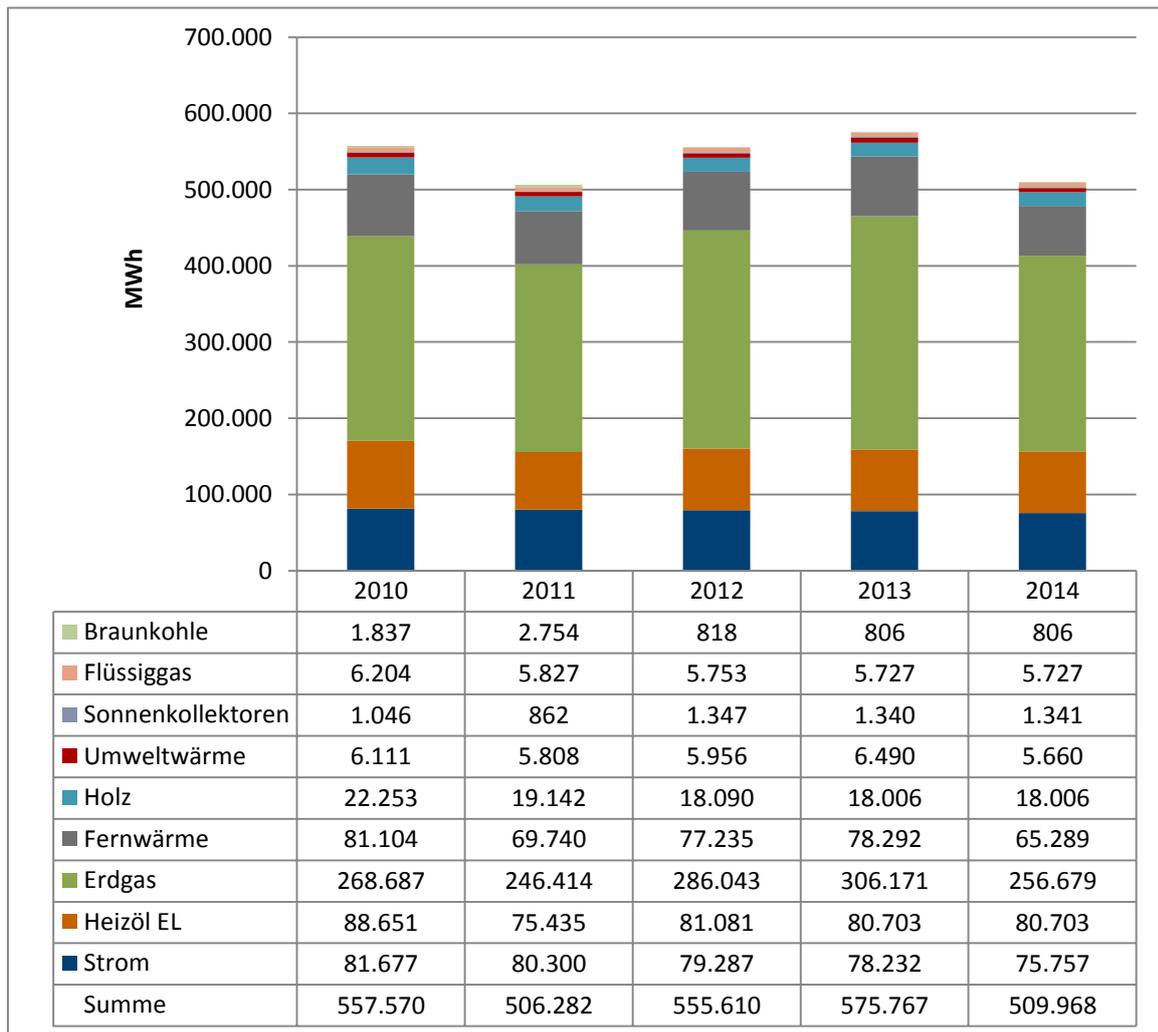


Abbildung 9: Endenergieverbrauch private Haushalte und Wohngebäude – Quelle: eigene Berechnungen

Endenergieverbrauch Industrie/ GHD

Der sekundäre Sektor bzw. die Industrie hat im Jahr 2014 mit 74% den größten Anteil am Endenergieverbrauch des Sektors Wirtschaft in der Stadt Brandenburg an der Havel ausgemacht. Vor allem die Metallindustrie hat hieran einen wesentlichen Anteil. Der tertiäre Sektor (Handel und Dienstleistungen) ist mit 26% am Endenergieverbrauch der Stadt beteiligt, der primäre Sektor (Landwirtschaft) liegt bei lediglich 0,2%.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

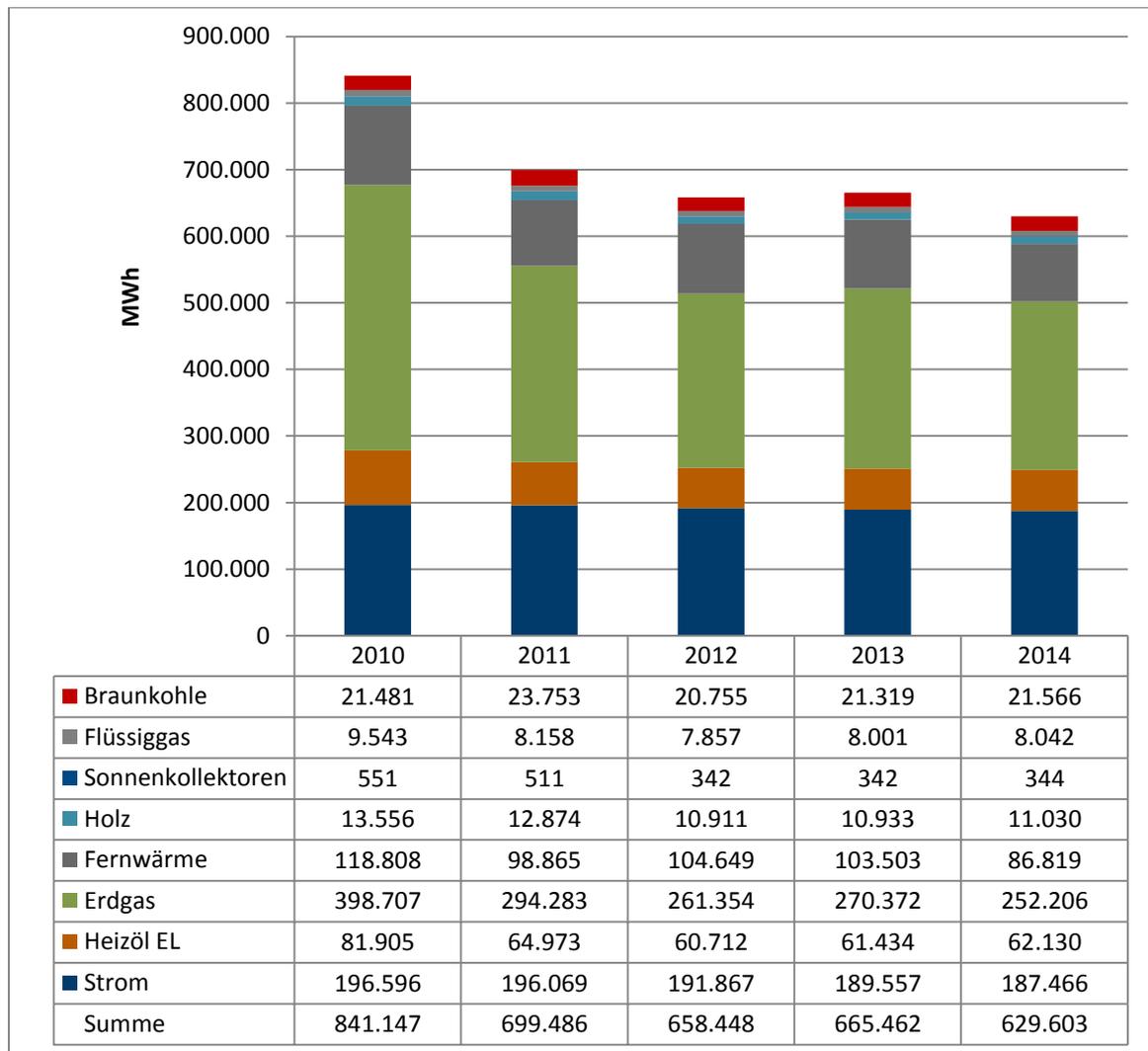


Abbildung 10: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur²⁰ Industrie und Gewerbe – Quelle: eigene Berechnungen

Endenergieverbrauch Verkehr

Im Bilanzjahr 2014 waren insgesamt 37.707 Fahrzeuge zugelassen. Die einzelnen Zulassungszahlen für die Jahre 2010 bis 2014 entwickeln sich gemäß der nachfolgenden Abbildung.

²⁰ Infrastruktur ist definiert als alle stationären Energieverbraucher

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

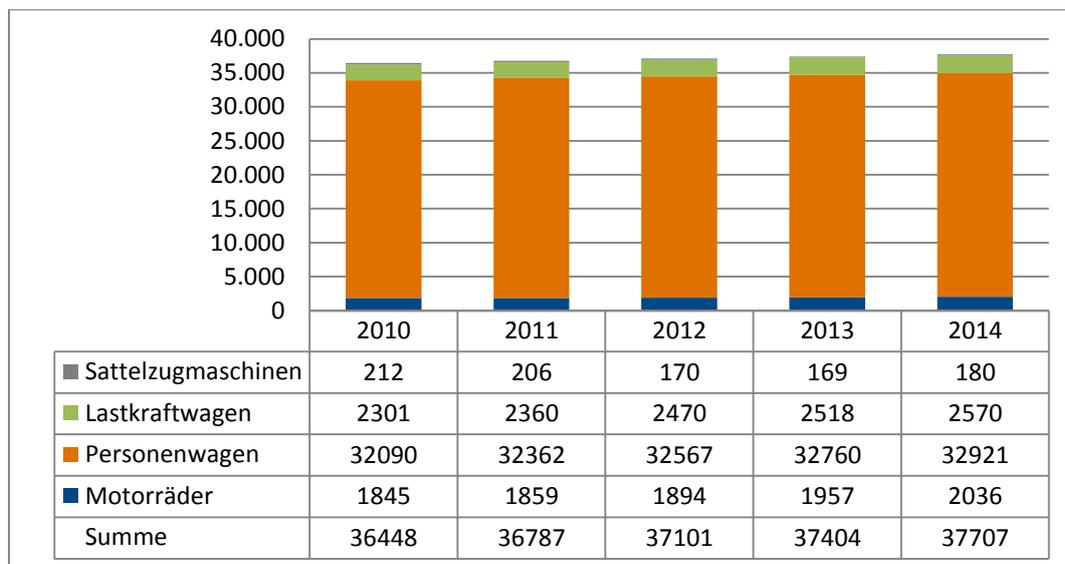


Abbildung 11: Anzahl zugelassener Kraftfahrzeuge im Bilanzierungszeitraum 2010 bis 2014 – Quelle: Kraftfahrtbundesamt 2015

Insgesamt sind im Jahr 2014 im Sektor Verkehr 425.415 MWh Endenergie (einschließlich kommunaler Fahrzeuge) verfahren worden. Das entspricht einem Verbrauch von 5,99 MWh pro Einwohner. Die unten stehende Abbildung zeigt die Entwicklung der Endenergieverbräuche von 2010 bis 2014 im Verkehrssektor. Der Treibstoff Diesel hat den größten Anteil am Treibstoffverbrauch (43% in 2014) vor Benzin (35% in 2014). Neben Diesel und Benzin fließen die Treibstoffe Kerosin und Strom, sowie ein minimaler Anteil Erdgas, mit in die Bilanzierung ein. Damit werden die Verbräuche und CO_{2e}-Emissionen des Flugverkehrs und – in noch sehr geringem Umfang – der Elektromobilität erfasst.

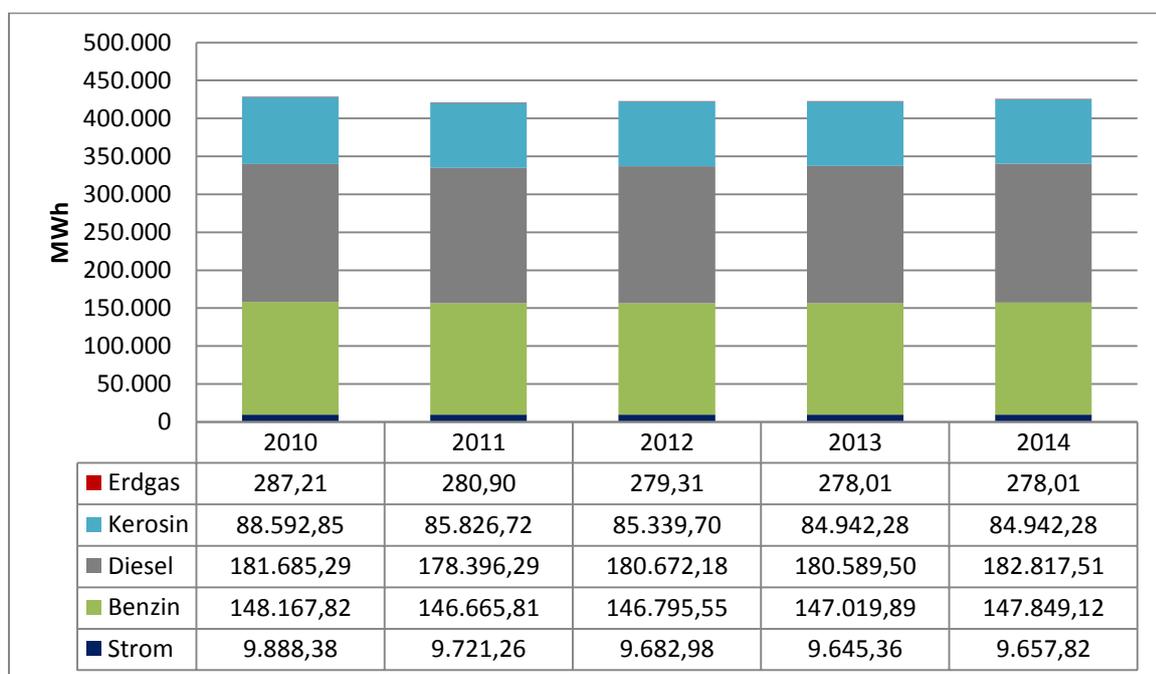


Abbildung 12: Endenergieverbrauch Sektor Verkehr [in MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Endenergieverbrauch Kommunale Verwaltung

Die Endenergieverbräuche und CO_{2e}-Emissionen der kommunalen Einrichtungen und kommunalen Flotte werden bei Gesamtbetrachtung der Bilanz der Stadt Brandenburg an der Havel dem tertiären Wirtschaftssektor zugeordnet. Nachfolgend wird der Sektor Kommune zunächst einzeln betrachtet.

Insgesamt setzt sich der Sektor kommunale Verwaltung aus Verwaltungsgebäuden, Schulgebäuden, Sporthallen, den Gebäuden der Feuerwehr sowie der Straßenbeleuchtung auf dem Stadtgebiet zusammen. Des Weiteren werden auch alle Verbräuche der kommunalen Fahrzeugflotte erhoben.

Die kommunalen Einrichtungen der Stadt Brandenburg an der Havel haben im Bilanzjahr 2014 16.346 MWh Endenergie verbraucht. Pro Mitarbeiter ergibt sich in 2014 somit ein Wert von 27,69 MWh.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Verteilung des gesamten Endenergieverbrauchs, also Strom und Wärme, auf die Sektoren „Straßenbeleuchtung“, „Kommunale Gebäude“ und „Kommunale Flotte“ dar.

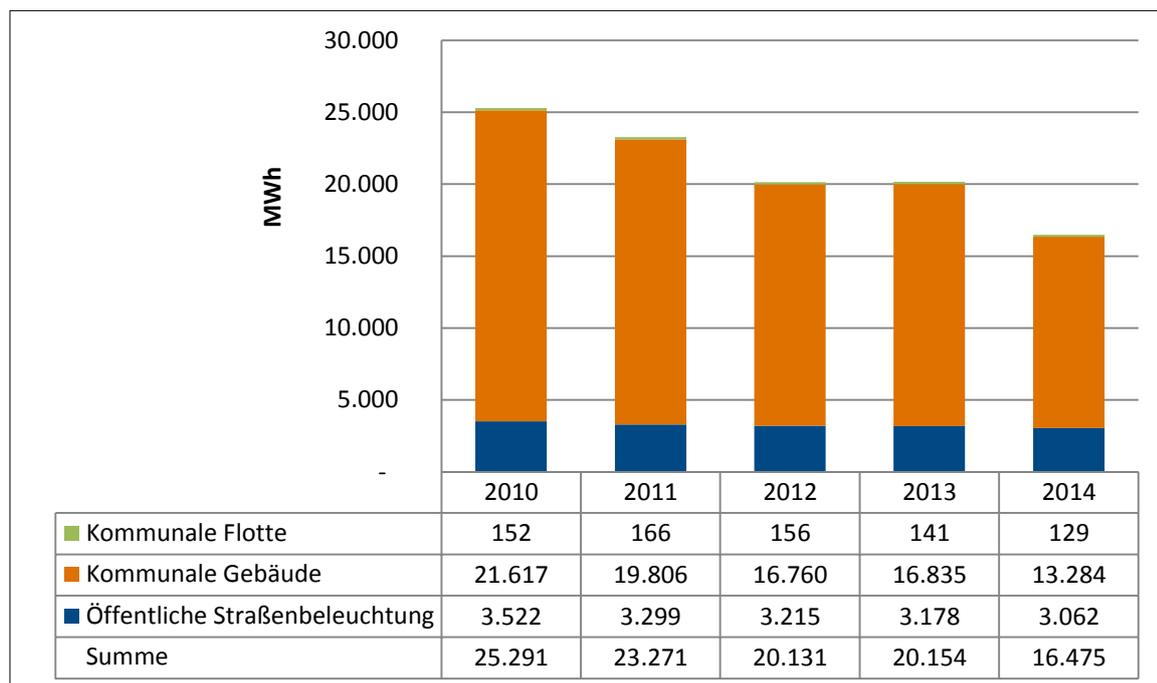


Abbildung 13: Endenergieverbrauch kommunale Verwaltung – Quelle: eigene Darstellung

Zudem besteht innerhalb der kommunalen Verwaltung eine Fahrzeugflotte, die sich aus Verwaltungsfahrzeugen, Fahrzeugen der Feuerwehr sowie Fahrzeugen des städtischen Bauhofes zusammensetzt. Insgesamt beläuft sich der Endenergieverbrauch der kommunalen Flotte auf 129,71 MWh für das Jahr 2014. Der Treibstoff Diesel hat daran mit 86,34 MWh und 67% den größeren Anteil. Der Treibstoff Benzin lag im Jahr 2014 bei 43,36 MWh und macht damit einen Anteil

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

in Höhe von 33% am Gesamtverbrauch des Fuhrparks aus. Am Gesamtverbrauch der Stadtverwaltung hat der Fuhrpark einen Anteil von weniger als 1%.²¹

Endenergieverbrauch nach Energieträgern Gebäude / Infrastruktur

Im Sektor Verkehr werden überwiegend Kraftstoffe wie Benzin und Diesel bilanziert. Der Energieträgereinsatz zur Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden und Infrastruktur wird nachfolgend detaillierter dargestellt. Die Gebäude und Infrastruktur (Kläranlage, Abwasserentsorgung, etc.) umfassen die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune.

In der Stadt Brandenburg an der Havel summiert sich der Endenergieverbrauch der Gebäude und Infrastruktur im Jahr 2014 auf 1.139.571 MWh/a.

Abbildung 14 schlüsselt diesen Verbrauch nach Energieträgern auf, um zu verdeutlichen, welche Energieträger in der Stadt vermehrt zum Einsatz kommen.

Der Energieträger Strom hat im Jahr 2014 einen Anteil von 23% am Endenergieverbrauch. Hieraus resultiert ein Brennstoffanteil von 77%. Als Brennstoff kommt mit einem Anteil von 45% vorrangig Erdgas zum Einsatz. Auch regenerative Energieträger tragen zur Wärmeversorgung im Stadtgebiet bei. Diese decken zusammen 3,2% des Brennstoffverbrauches ab.

²¹ Bei ECORegion ist neben dem Energieverbrauch für die städtischen Liegenschaften auch der Energieverbrauch für die kommunale Infrastruktur, z.B. Straßenbeleuchtung, enthalten. Sobald Verbrauchswerte im Bereich städtische Gebäude/Infrastruktur in ECORegion eingegeben werden, werden diese vom Verbrauch des tertiären Sektors aus dem Bereich Wirtschaft abgezogen. Analog ist im Sektor Verkehr bei ECORegion die separate Ausweisung des Treibstoffverbrauchs für die kommunale Flotte möglich. Die Verbrauchswerte für die kommunale Flotte werden bei der Eingabe in ECORegion von dem Gesamtverbrauch des Verkehrs abgezogen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

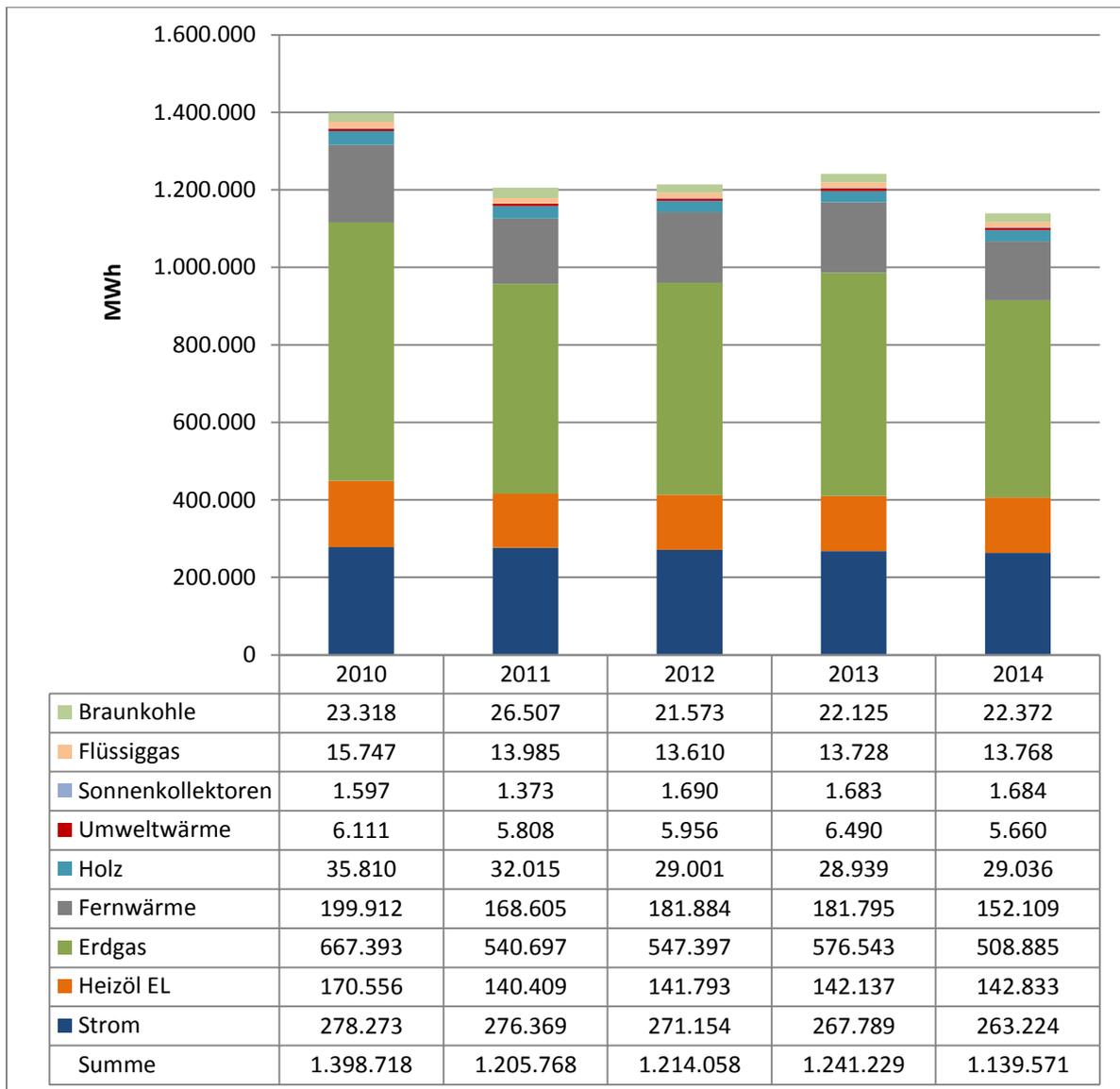


Abbildung 14: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [in MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung

Endenergieverbrauch nach Sektoren

Folgende Abbildung gibt Auskunft darüber, wie sich der Endenergieverbrauch auf die einzelnen Sektoren verteilt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

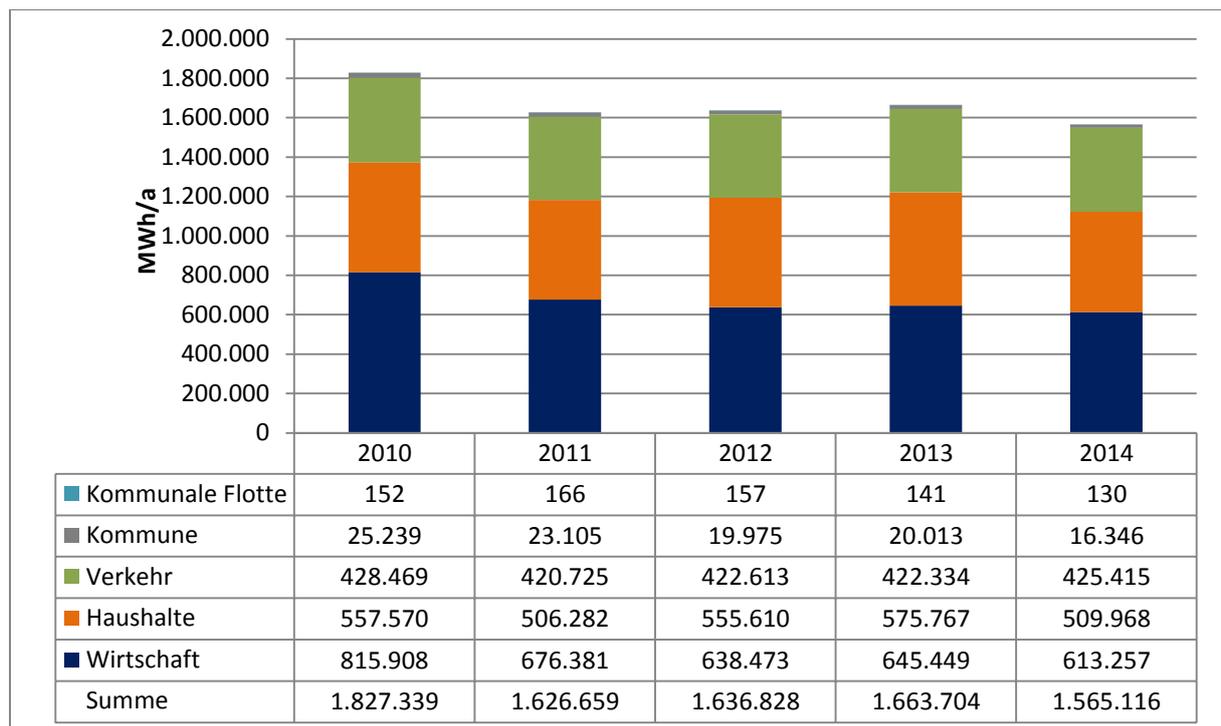


Abbildung 15: Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren [in MWh/a] (Verkehr nach Territorialprinzip) - Quelle: eigene Darstellung

Dem Sektor Wirtschaft ist mit 39% der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Jahr 2014 zuzuordnen. An zweiter Stelle folgt der Sektor Haushalte mit 33%. Der Sektor Verkehr weist in der Territorialbilanz mit 27% einen vergleichsweise geringen Anteil am Endenergieverbrauch auf. Der Endenergieverbrauch der kommunalen Gebäude und Flotte nimmt lediglich einen Anteil von 1% am Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel ein.

Wird der Verkehrssektor nach dem Verursacherprinzip bilanziert, so steigt dessen Endenergieverbrauch um 33,4%, weil auch Fahrten außerhalb Brandenburgs den Bürgern der Stadt zugerechnet werden (siehe Abbildung 16).

Parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wird durch die Stadt ein Verkehrsentwicklungsplan mit einem Verkehrsmodell erstellt. Dieses ermöglicht die Abgrenzung der exakten Fahrleistung auf dem Stadtgebiet, so dass nur die tatsächlichen Fahrten im Stadtgebiet Brandenburg an der Havel erfasst und bilanziert werden – in obiger Abbildung 15 nach Territorialprinzip dargestellt, in Abbildung 16 nach dem Verursacherprinzip.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

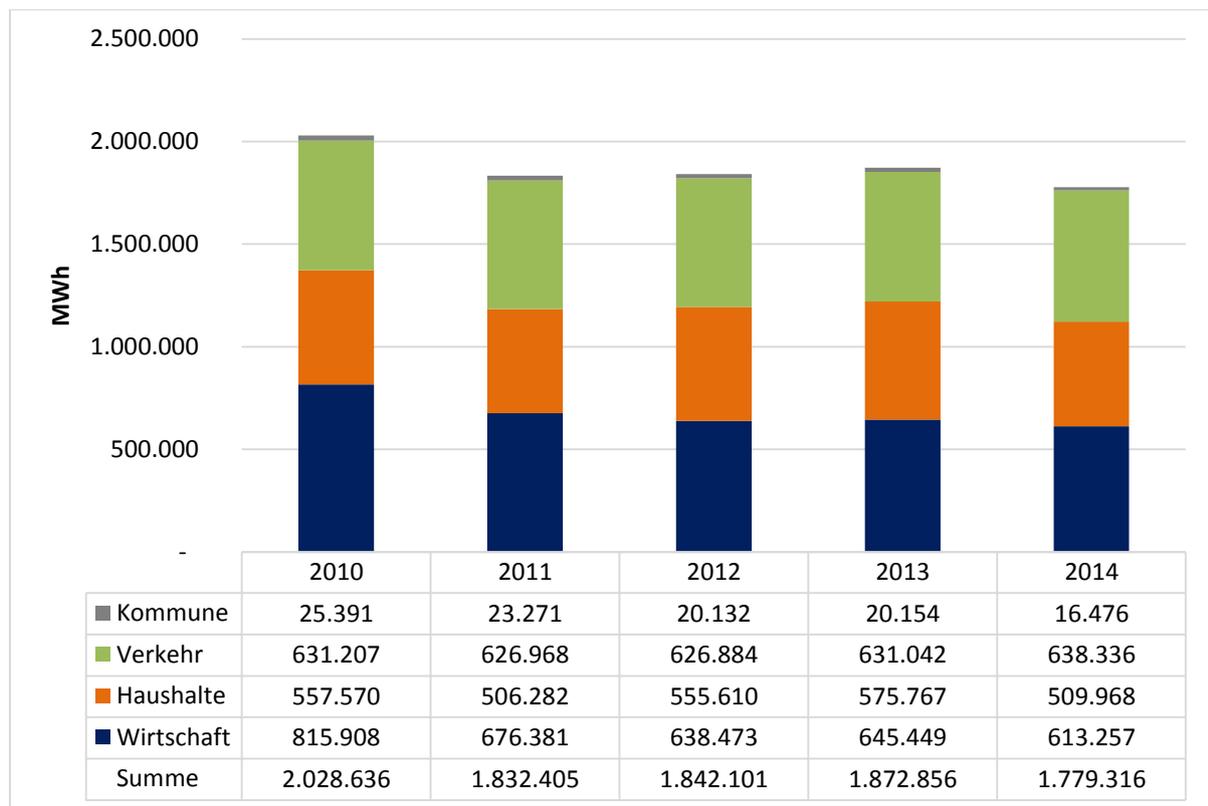


Abbildung 16: Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel [in MWh/a] (Verkehr nach Verursacherprinzip) - Quelle: eigene Darstellung

Im Sektor Wirtschaft wurden im Betrachtungszeitraum 2010 – 2014 Einsparungen im Endenergieverbrauch von insgesamt 25% erzielt. Die Stadt Brandenburg an der Havel selbst hat im gleichen Zeitraum Einsparungen von 35% erreicht. Hierfür ist vor allem ein Rückgang in den Wärmeverbräuchen verantwortlich. Neben den direkten monetären Effekten für die Haushaltsausgaben, lässt sich hier auch eine Vorbildwirkung der Stadt Brandenburg an der Havel ableiten.

Im Vergleich zum Endenergieverbrauch im bundesweiten Durchschnitt (siehe folgende Abbildung) zeigt sich, dass die Sektoren weitgehend dem bundesdeutschen Anteilswerten entsprechen. Hier weist die Wirtschaft (Industrie + Gewerbe, Handel, Dienstleistung) mit 46% den größten Anteil am Endenergieverbrauch Deutschlands auf. Die Sektoren Verkehr und Haushalte sind mit 29% und 25% am Endenergieverbrauch beteiligt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

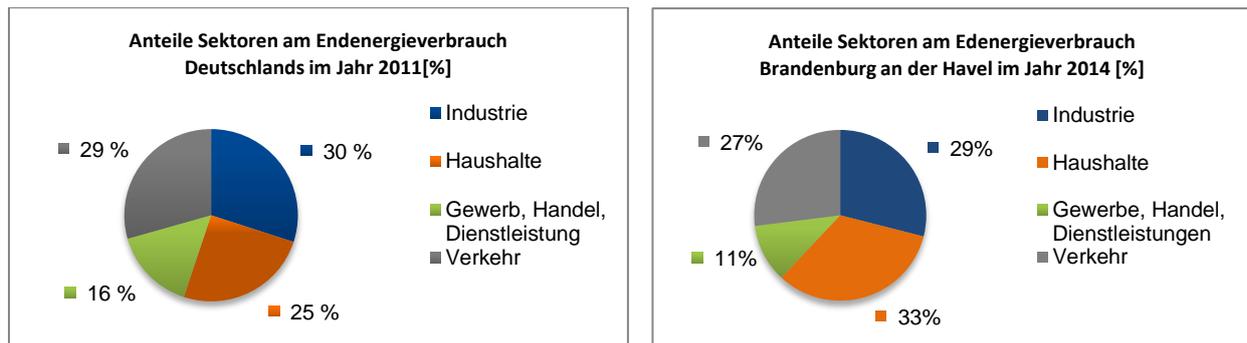


Abbildung 17: Anteile Sektoren am Endenergieverbrauch Deutschlands sowie Brandenburg an der Havel [in %] - Quelle: eigene Darstellung

Wird der Endenergieverbrauch der Stadt hinsichtlich seiner Energieformen betrachtet, ergeben sich die in Abbildung 18 dargestellten Anteile. Ein Vergleich mit den bundesweiten Werten lässt erkennen, dass in der Stadt Brandenburg an der Havel, analog zu den bundesweiten Zahlen, der größte Anteil des Endenergieverbrauches auf die Verbrennung von Brennstoffen fällt. Allerdings fällt dieser in der Stadt Brandenburg an der Havel deutlich höher aus, als im bundesdeutschen Durchschnitt.

Hinsichtlich der Nutzung der Energieformen Strom und Kraftstoffe liegt die Stadt unter den Anteilen des Bundesdurchschnitts.

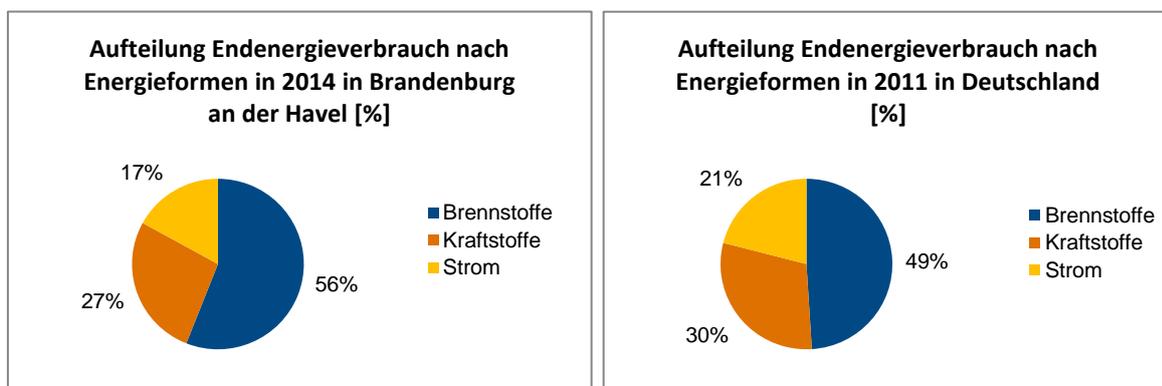


Abbildung 18: Aufteilung Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel nach Energieformen sowie Vergleich Bundesdurchschnitt Deutschland 2011 – Quelle: eigene Darstellung

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Im Bilanzjahr 2014 sind auf dem Stadtgebiet Brandenburg an der Havel insgesamt 1.565.116 MWh Endenergie²² verbraucht worden. Unten stehende Abbildung zeigt, wie sich die Endenergieverbräuche nach Energieträgern in den Jahren 2010 bis 2014 aufteilen.

²² Der Endenergieverbrauch bezeichnet die Energiemenge, die von den Endverbrauchern nach der Umwandlung der Primärenergieträger in den verschiedenen Energieformen Strom, Wärme, Brennstoffe oder Kraftstoffe genutzt wird.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

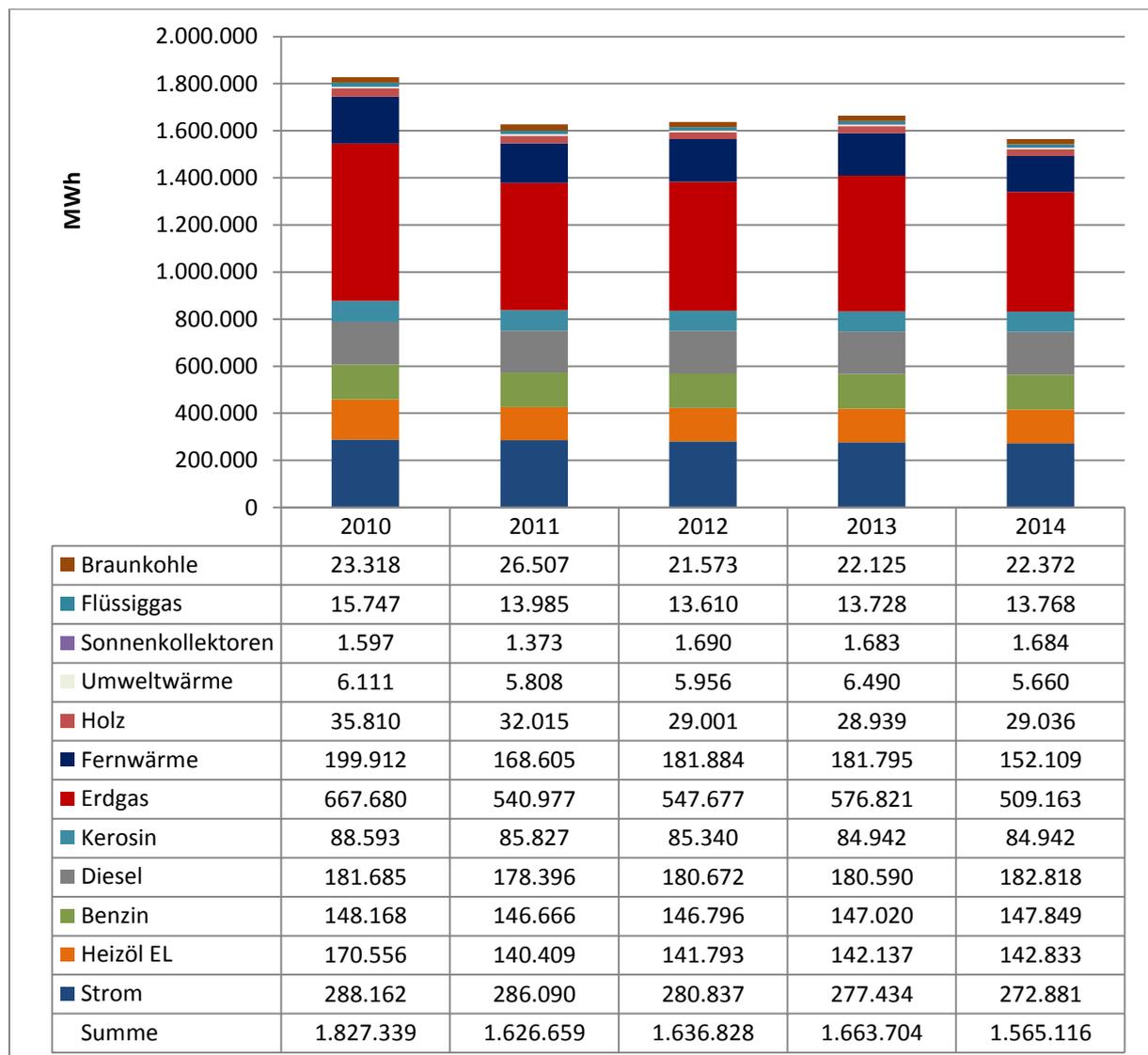


Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 - 2014 [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 19 verdeutlicht die Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch. Im Bilanzjahr 2014 trägt der Energieträger Strom mit einem Anteil von 17,4% zum endenergiebasierten Energieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel bei. Die Wärmeenergieträger summieren sich im Bilanzjahr 2014 auf einen Anteil von 56%, wobei der Erdgasverbrauch mit 32,5% den höchsten Anteil am Gesamtendenergieverbrauch ausmacht. Die verkehrsinduzierten Energieträger Benzin, Diesel und Kerosin belaufen sich auf 26,6% am Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel. Über den Bilanzierungszeitraum 2010 – 2014 ist ein Rückgang des gesamten Endenergieverbrauchs von 17% auszumachen. Hierfür ist vor allem der Energieträger Erdgas mit einem Rückgang von 24% ausschlaggebend, der vor allem im Sektor Wirtschaft bzw. Industrie in den Jahren 2010 auf 2011 zu verorten ist (siehe Abbildung 10). Der Stromverbrauch kann im Betrachtungszeitraum als weitgehend konstant angesehen werden.

4.4 Primärenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel

Primärenergieverbrauch nach Energieträgern

Während der Endenergieverbrauch die Energiemenge, die von den Endverbrauchern nach der Umwandlung der Primärenergieträger in den verschiedenen Energieformen Strom, Wärme, Brennstoffe oder Kraftstoffe genutzt wird abbildet, betrachtet der Primärenergieverbrauch die Energiemenge aller eingesetzten Primärenergieträger (z.B. Kohle, Gas oder Wind). Der Primärenergieverbrauch umfasst neben dem Endenergieverbrauch auch den Eigenverbrauch und die Verluste im Energieumwandlungssektor (Förderung, Raffination, Aufbereitung, Umwandlung).

Abbildung 20 macht deutlich, dass die Werte für den Primärenergieverbrauch in der Stadt Brandenburg an der Havel deutlich höher ausfallen als für den Endenergieverbrauch, da sie die Energieaufwendungen der Vorkette beinhalten. Diese Energieaufwendungen bestehen zum einen aus den Verlusten bei der Energiebereitstellung und zum anderen aus der für die Verteilung der Energie notwendigen Transportenergie.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

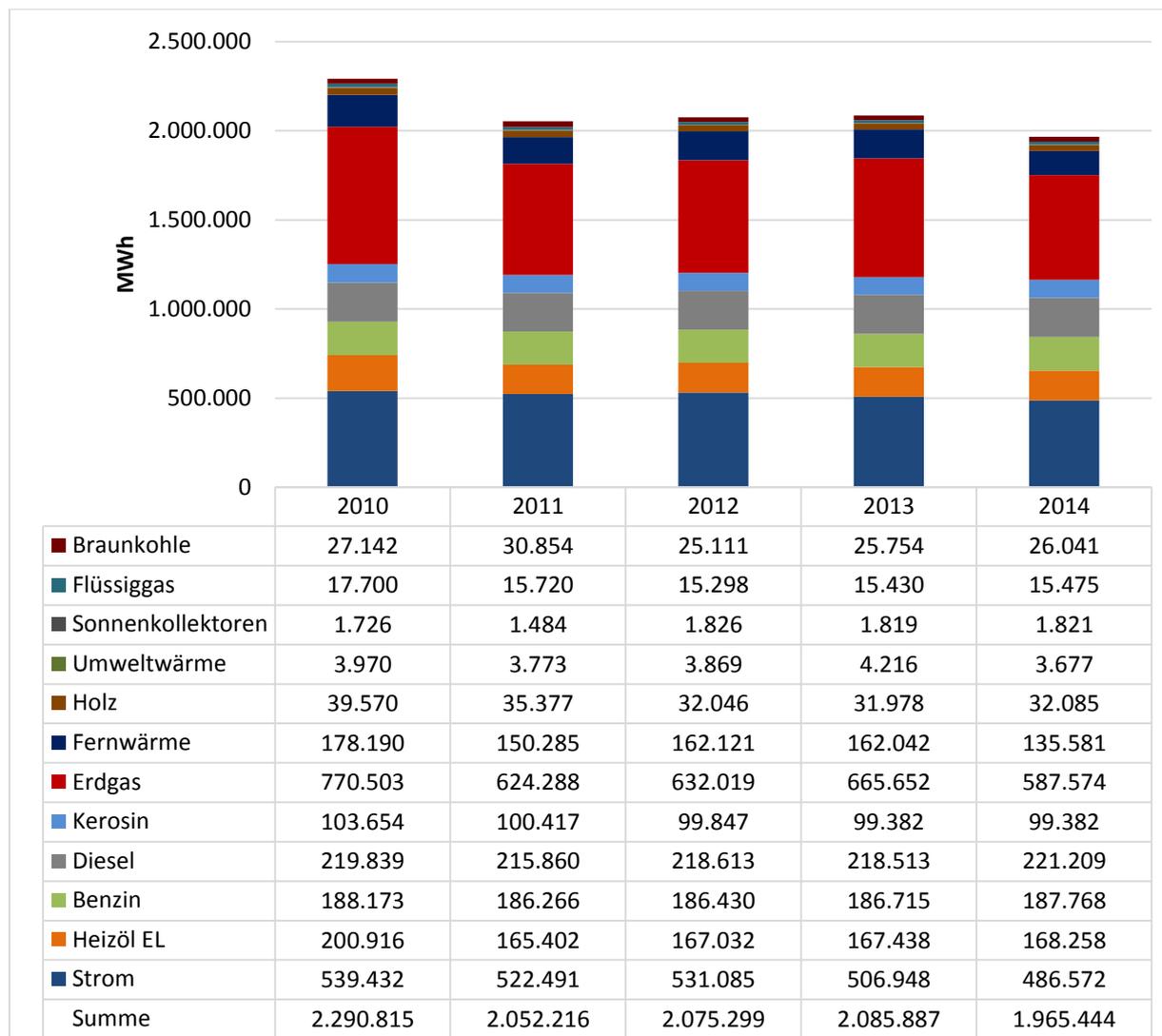


Abbildung 20: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern der Stadt Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung

Der Gesamtprimärenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel beläuft sich für das Bilanzierungsjahr 2014 auf 1.965.444 MWh. Die Betrachtung über den Zeitverlauf spiegelt die Entwicklungen des Endenergieverbrauchs wider. Der Vergleich der beiden Tabellen veranschaulicht, inwieweit die Bereitstellung der auf dem Stadtgebiet verbrauchten Endenergie mit Energieaufwendungen in den jeweiligen Vorketten verbunden ist. Insbesondere zeigt sich das für den Energieträger Strom; dieser weist ein Verhältnis der Primär- zu Endenergie von nahezu 2 zu 1 auf (siehe Tabelle 14).

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Energieträger						Energieträger					
Primärenergie in MWh/a						Endenergie in MWh/a					
	2010	2011	2012	2013	2014		2010	2011	2012	2013	2014
Strom	539.432	522.491	531.085	506.948	486.572	Strom	288.162	286.090	280.837	277.434	272.881
Heizöl EL	200.916	165.402	167.032	167.438	168.258	Heizöl EL	170.556	140.409	141.793	142.137	142.833
Benzin	188.173	186.266	186.430	186.715	187.768	Benzin	148.168	146.666	146.796	147.020	147.849
Diesel	219.839	215.860	218.613	218.513	221.209	Diesel	181.685	178.396	180.672	180.590	182.818
Kerosin	103.654	100.417	99.847	99.382	99.382	Kerosin	88.593	85.827	85.340	84.942	84.942
Erdgas	770.503	624.288	632.019	665.652	587.574	Erdgas	667.680	540.977	547.677	576.821	509.163
Fernwärme	178.190	150.285	162.121	162.042	135.581	Fernwärme	199.912	168.605	181.884	181.795	152.109
Holz	39.570	35.377	32.046	31.978	32.085	Holz	35.810	32.015	29.001	28.939	29.036
Umweltwärme	3.970	3.773	3.869	4.216	3.677	Umweltwärme	6.111	5.808	5.956	6.490	5.660
Sonnenkollektoren	1.726	1.484	1.826	1.819	1.821	Sonnenkollektoren	1.597	1.373	1.690	1.683	1.684
Flüssiggas	17.700	15.720	15.298	15.430	15.475	Flüssiggas	15.747	13.985	13.610	13.728	13.768
Braunkohle	27.142	30.854	25.111	25.754	26.041	Braunkohle	23.318	26.507	21.573	22.125	22.372
Gesamt	2.290.815	2.052.216	2.075.299	2.085.887	1.965.444	Gesamt	1.827.339	1.626.659	1.636.828	1.663.704	1.565.116

Tabelle 14: Primär- und Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 – 2014 – Quelle: eigene Darstellung

4.5 CO_{2e}-Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel

Im Bilanzjahr 2014 sind 471.433 t CO_{2e} auf dem Gebiet der Stadt Brandenburg an der Havel ausgestoßen worden. Die Abbildung 21 teilt die CO_{2e}-Emissionen nach Sektoren auf.

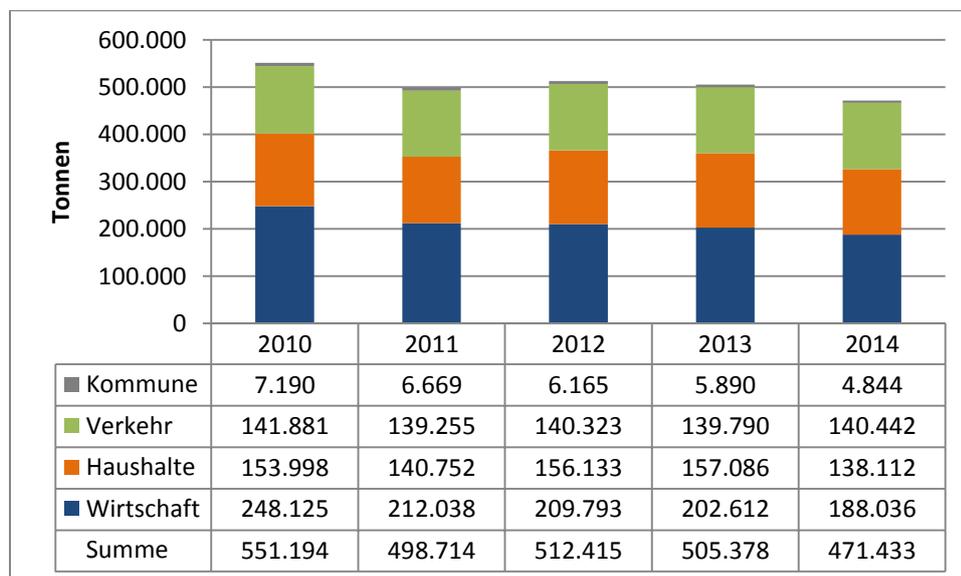


Abbildung 21: CO_{2e}-Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren [in t/a] - Quelle: eigene Darstellung

Der größte Anteil der CO_{2e}-Emissionen fällt mit 40% auf den Sektor Wirtschaft. Es folgt der Sektor Verkehr mit einem Anteil von 30%. Der Sektor Haushalte ist für 29% der CO_{2e}-Emissionen verantwortlich. Durch die kommunalen Gebäude, die Straßenbeleuchtung und den Fuhrpark wird lediglich 1% der CO_{2e}-Emissionen verursacht. Die CO_{2e}-Emissionen pro Einwohner im Territorium der Stadt betragen 6,6 t im Bilanzjahr 2014.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Nachfolgende Grafik zeigt die CO_{2e}-Emissionen nach Sektoren, wobei der Sektor Verkehr gemäß dem Verursacherprinzip berechnet wurde. So wurden die kompletten Fahrleistungen der in Brandenburg an der Havel gemeldeten Kraftfahrzeuge bilanziert, ohne eine Abgrenzung der exakten Fahrleistungen auf dem Stadtgebiet.

Heruntergebrochen auf jeden Einwohner bedeutet das einen CO_{2e}-Ausstoß in Höhe von 8 t im Bilanzjahr 2014. Dies stellt eine Erhöhung der Pro-Kopf-Emissionen um 17,5% im Vergleich zur Territorialbilanz im Sektor Verkehr dar (siehe Abbildung 21). Die Differenz erklärt sich aus Fahrten der Bürger Brandenburgs außerhalb des Gemeindegebiets.

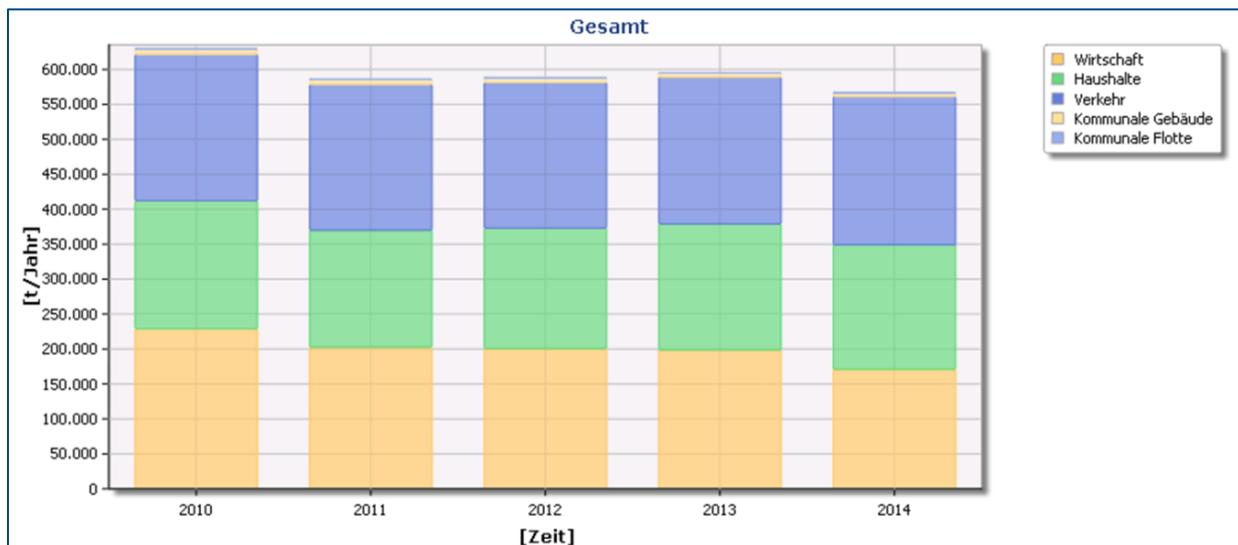


Abbildung 22: CO_{2e}-Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren (Verursacherprinzip für Sektor Verkehr) – Quelle: eigene Darstellung nach ECORegion

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Jahr	Verkehr [t/(E·a)]	Haushalte [t/(E·a)]	Wirtschaft [t/(E·a)]	Kommune [t/(E·a)]	Gesamt [t/(E·a)]
2010	1,98	2,15	3,46	0,10	7,68
2011	1,95	1,97	2,97	0,09	6,99
2012	1,97	2,19	2,95	0,09	7,20
2013	1,97	2,21	2,85	0,08	7,11
2014	1,98	1,94	2,65	0,07	6,64

Tabelle 15: CO_{2e}-Emissionen pro Einwohner in der Stadt Brandenburg in der Havel (Territorialprinzip für Sektor Verkehr) – Quelle: eigene Darstellung

Der bundesweite Durchschnitt der pro-Kopf-Emissionen liegt nach Verursacherprinzip bei knapp 9,4 t/a in 2014 (siehe folgende Abbildung 23).²³ Für eine vergleichbare Gegenüberstellung müssen die Verkehrsbelastungen der Brandenburger auch außerhalb des Territoriums, also nach Verursacherprinzip, den bundesdeutschen Pro-Kopf-Emissionen gegenüber gestellt werden. Mit einem CO_{2e}-Ausstoß pro Einwohner von 8 t/a liegt die Stadt Brandenburg an der Havel unterhalb des bundesdeutschen Durchschnitts der pro-Kopf-Emissionen.

Wesentlicher Grund hierfür sind die Sektoren Haushalte und Verkehr, die deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegen. Auch der schon heute vergleichsweise emissionsarme Strommix der Stadtwerke trägt zur günstigen Gesamtbilanz bei.

²³ Ebenso, wie beispielsweise die benachbarten Städte Berlin mit pro-Kopf-Emissionen von 5,5 t/a (2013) oder Potsdam mit 6,3 t/a (2012) (Quellen: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/energie/co2bilanz/berlin/index.shtml#berlin04> bzw. <https://www.potsdam.de/sites/default/files/documents/lhp-klimaberichtfinal-11052015.pdf>).

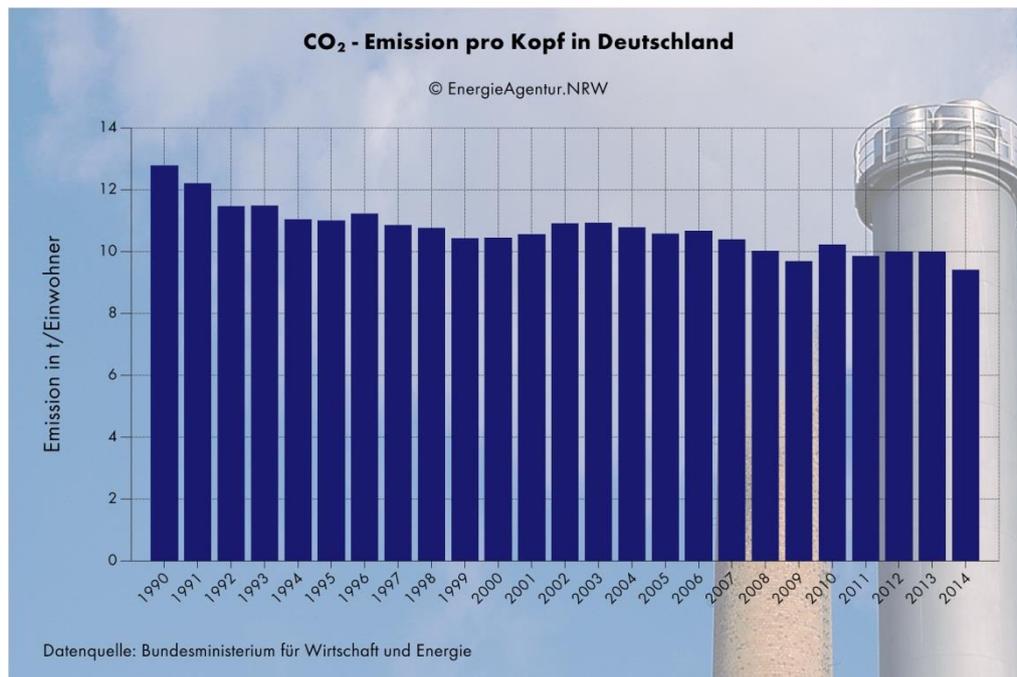


Abbildung 23: CO_{2e}-Emissionen pro Kopf in Deutschland – Quelle: BMWi

Weiteren Einfluss auf die Höhe der CO_{2e}-Emissionen hat die Struktur eingesetzter Energieträger. Dies ist dadurch bedingt, dass sich die Energieträger, abhängig von ihrem Kohlenstoffanteil, in ihrer CO_{2e}-Relevanz unterscheiden. Energieträger mit hohem Kohlenstoffanteil (bspw. Kohle und Heizöl) setzen bei ihrer Verbrennung im Verhältnis mehr Kohlendioxid frei, als Energieträger mit einem geringeren Anteil. Tabelle 6 veranschaulicht bereits, welche Emissionsfaktoren im Bilanzierungsprogramm ECORegion angesetzt werden und vermittelt einen Eindruck über die Spanne der Emissionen. Die Faktoren sind ein Produkt aus dem jeweiligen CO₂-Parameter und dem LCA-Parameter, welcher die Energieaufwendungen und resultierenden Emissionen der Vorketten erläutert.

In der Stadt Brandenburg an der Havel wird primär der Energieträger Erdgas für die Wärmeversorgung eingesetzt, Heizöl hat jedoch noch immer einen relativ hohen Anteil an der Wärmeversorgung. Von allen fossilen Brennstoffen hat Erdgas den geringsten CO₂-Wert, was sich positiv auf die CO_{2e}-Emissionen auswirkt. Der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energien wird die Energie- und CO_{2e}-Bilanz weiter positiv beeinflussen.

Genannte Einflussfaktoren lassen sich in unten stehender Abbildung 24 erkennen. Dargestellt werden die aus den Energieverbräuchen resultierenden CO_{2e}-Emissionen nach Energieträgern für die Gebäude und Infrastruktur.

Die CO_{2e}-Emissionen der Gebäude und Infrastruktur betragen 330.948 t im Jahr 2014. Anteilig sind die Energieträger Strom und Erdgas zusammen für 73% der CO_{2e}-Emissionen verantwortlich. In der Auswertung wird die CO_{2e}-Relevanz des Energieträgers Strom deutlich. Ein noch klimafreundlicherer Strommix würde sich reduzierend auf die Höhe der CO_{2e}-Emissionen auswirken.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

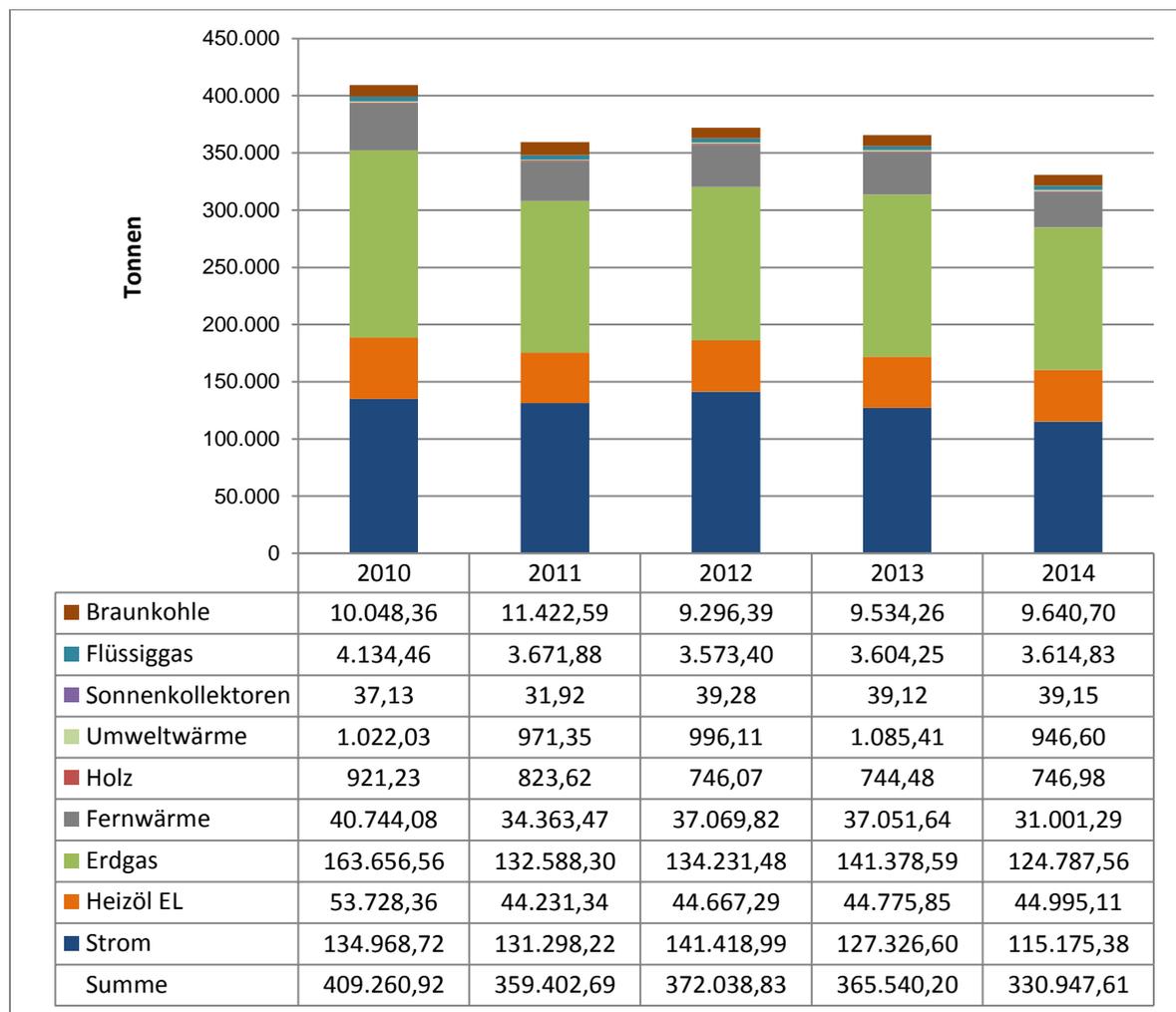


Abbildung 24: CO_{2e}-Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [in t/a] – Quelle: eigene Darstellung

Wie bereits in Kapitel 4.2 erwähnt, soll auch der Einfluss der EU-ETS-Anlagen auf die Bilanz der Stadt Brandenburg an der Havel dargestellt werden. Am Europäischen Emissionshandel (EU-ETS) nehmen besonders energieintensive Unternehmen teil, die eine Verbrennungsanlage mit Feuerungswärmeleistung von über 20 MW betreiben. In der Stadt Brandenburg an der Havel sind im Betrachtungszeitraum der Bilanz folgende drei Unternehmen dieser Kategorie angemeldet:

- B.E.S. Brandenburger Elektrostahlwerke GmbH
- StWB Stadtwerke Brandenburg an der Havel GmbH & Co. KG
- Uniper Kraftwerke GmbH

Folgende Abbildung gibt Aufschluss über die pro-Kopf-Emissionen auf dem Stadtgebiet der Stadt Brandenburg an der Havel unter Einbezug der oben angeführten EU-ETS-Anlagen für 2014.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Das Diagramm verdeutlicht, dass im Stadtgebiet fast genau so viele CO_{2e}-Emissionen durch überörtliche Bedarfe, die der Bundesbilanz zugerechnet werden, entstehen, wie durch die Bürger der Stadt selbst verursacht werden.

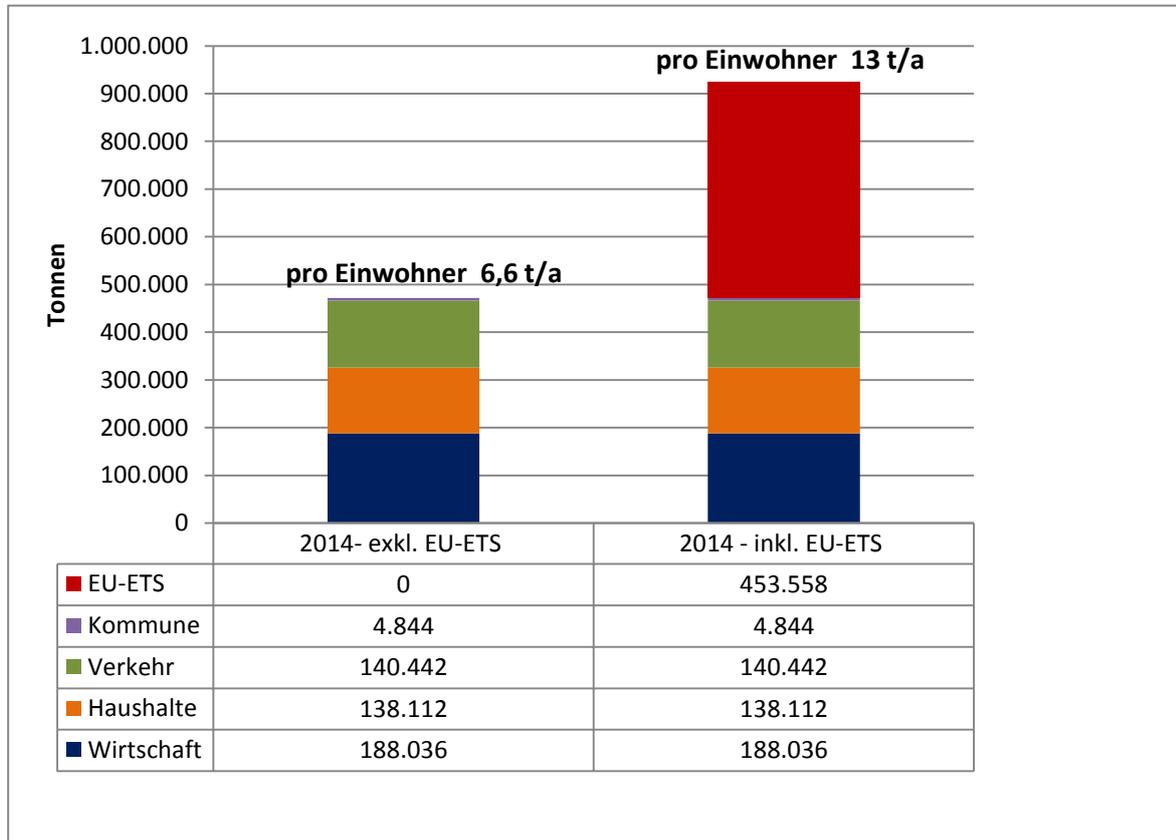


Abbildung 25: CO_{2e}-Emissionen nach Sektoren, inkl. und exkl. EU-ETS-Anlagen – Quelle: eigene Berechnungen

4.6 Teilräumliche Bilanzierung

Im Folgenden wird die Energieverbrauchsdichte für Wärme für die Gesamtstadt gegliedert nach teilräumlichen Monitoringeinheiten bzw. Baublöcken dargestellt. Die unten stehende Abbildung 26 zeigt die räumlich verdichteten Areale in der Stadt Brandenburg an der Havel auf, die eine besonders hohe Energieverbrauchsdichte aufweisen. Diese sind vor allem in hoch verdichteten Bereichen der Altstadt und der Neustadt sowie in gewerbeintensiven Gebieten in Hohenstücken oder Kirchmöser zu finden. Die Energieverbrauchsdichte korreliert in der Regel mit der Bebauungsdichte. Diese ist wiederum ein Indikator für die Freiheitsgrade bei der Neuverlegung von Fernwärmeleitungen. Sie ist im hochverdichteten Raum aufwändiger als in Stadtrandlagen. Hohe Wärmeverbrauchsdichten ermöglichen prinzipiell hohe Anteile an Kraft-Wärme-Kopplung und einen hohen Anteil an Wärmenetzen. Durch die Möglichkeit der Verlegung kurzer Rohrleitungen und damit einhergehend geringeren Transportverlusten und Investitionskosten sowie hoher Abnahmequoten bieten Areale mit hoher Energieverbrauchsdichte somit eine günstige Voraussetzung, die Gebäude in einen Wärmeverbund zu integrieren. Für eine grobe Analyse der Potenziale des weiteren Fernwärmeausbaus ist die Karte der Energieverbrauchsdichte mit der Wärmelinien dichtekarte zu verschneiden (siehe Kapitel 5.4.5). Eine erfolgreiche Wärmewende in Städten erfordert einen möglichst hohen Anteil von Wärmenetzen, um längerfristig alle EE-Quellen flexibel nutzen zu können und um Strom und Wärme sehr effizient, z.B. mit KWK-Anlagen, bereitstellen zu können.

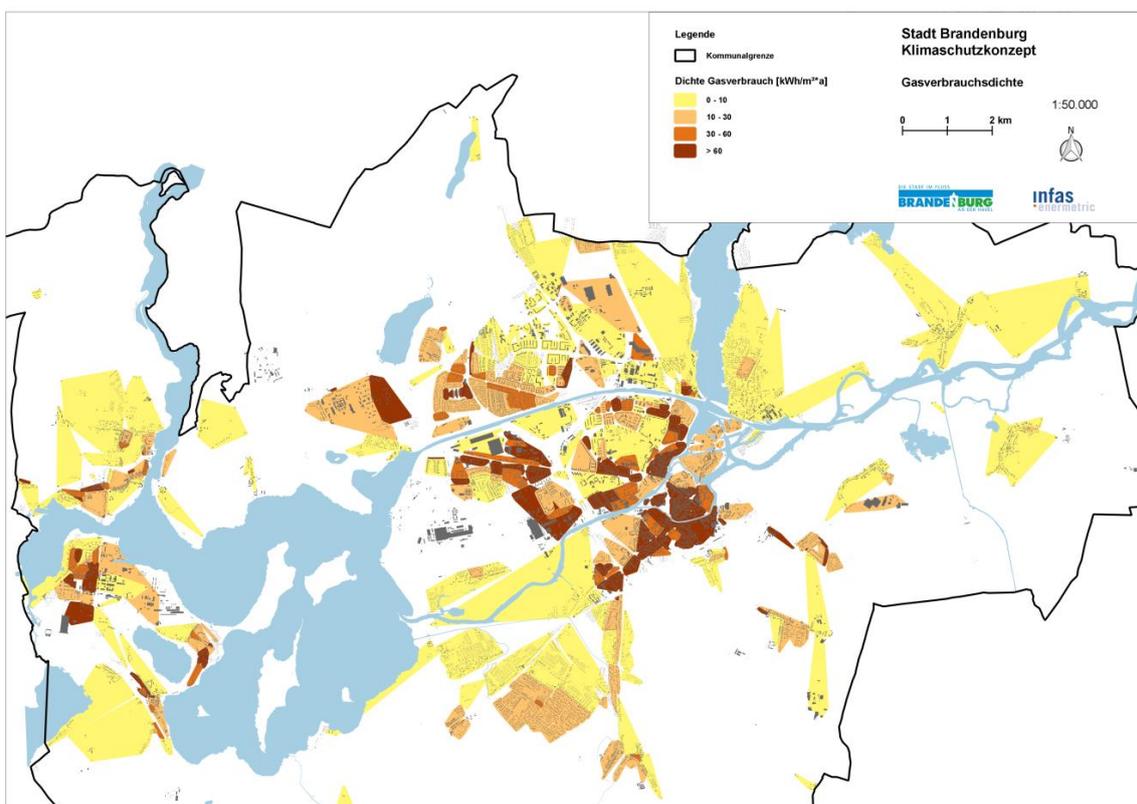


Abbildung 26: Teilräumliche Bilanzierung der Gasverbrauchsdichte - eigene Darstellung

4.7 Energieversorgungsnetze und Energiebeschaffung in der Stadt Brandenburg an der Havel

Erneuerbare Energien

Strom

Zur Ermittlung der Strommenge, die aus erneuerbaren Energien hervorgeht, wurden die Einspeisedaten nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) genutzt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die EEG-Einspeisemengen nach Energieträgern für die Jahre 2010 bis einschließlich 2014 sowie den gegenübergestellten Stromverbrauch in den entsprechenden Jahren. Die regenerativ erzeugte Strommenge summiert sich im Jahr 2014 auf 33.992 MWh/a. Dies entspricht einem Anteil von rund 13% am Gesamtstromverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel. Zudem verfügt die Stadt Brandenburg an der Havel mit dem Solarpark Briest auf dem ehemaligen Militärflugplatz Brandenburg-Briest über eine Photovoltaik-Freiflächenanlage mit einer installierten Leistung von 91 MWp.²⁴ Im Jahr 2014 wurden 46.200 MWh nach EEG eingespeist, insgesamt somit 80.192 MWh.

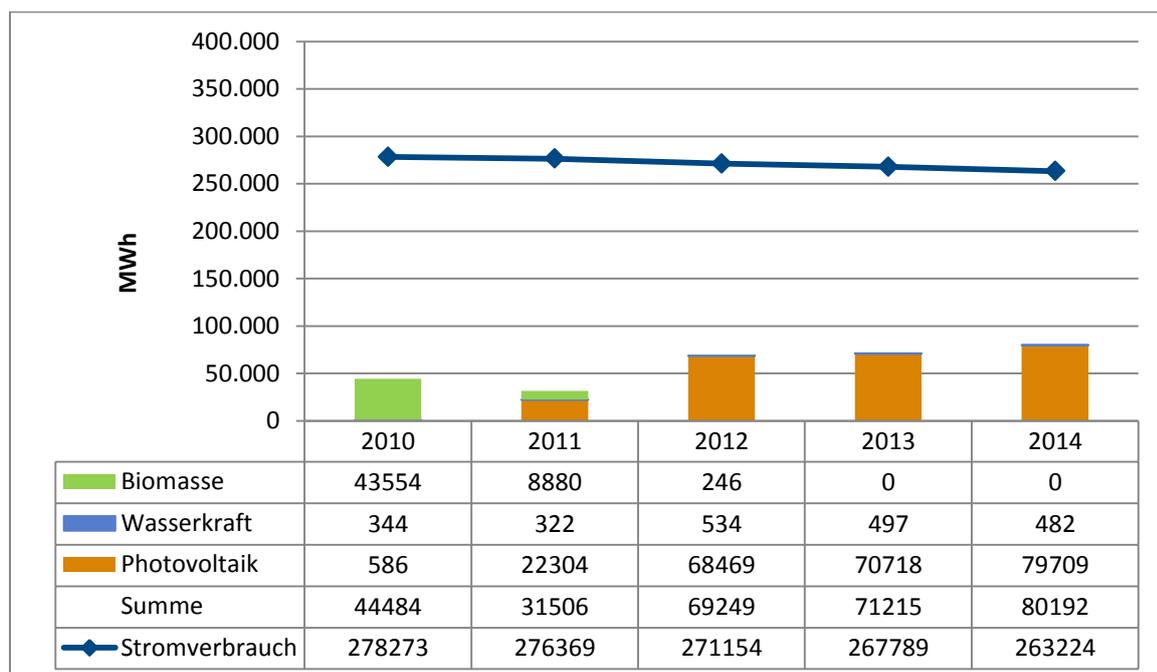


Abbildung 27: EEG-Einspeisemenge in Relation zum Stromverbrauch auf dem Stadtgebiet Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung

Es zeigt sich, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel nach dem Rückbau der Biomasse in 2011/2012, seit 2012 vor allem durch den Zubau von Photovoltaikanlagen kontinuierlich steigt. Insbesondere der Solarpark Briest hat an diesem Anstieg einen erheblichen Anteil. Neben dem Solarpark waren im Jahr 2014 auf dem Stadtgebiet weitere 199

²⁴ Das Areal ist in drei Teilflächen untergliedert: Die Abschnitte Brandenburg-Briest West und Brandenburg-Briest Ost umfassen insgesamt 60 MWp und liegen auf dem Gemeindegebiet der Stadt Brandenburg. Die dritte Teilfläche des Kraftwerks mit einer installierten Leistung von rund 31 MWp, befindet sich auf der Gemarkung Briest-Havelsee.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Anlagen installiert, die nach EEG vergütet wurden. Derzeit existieren auf dem Stadtgebiet keine Windkraftanlagen; es sind keine Windvorranggebiete ausgewiesen. Neben der vorrangig eingesetzten Technologie Photovoltaik wird auch eine geringe Menge regenerativen Stroms durch Wasserkraftanlagen erzeugt.

Inklusive des Solarparks Briest wird im Gebiet der Stadt Brandenburg an der Havel soviel erneuerbare Energie erzeugt, dass sich kalkulatorisch der Anteil der regenerativ erzeugten Strommenge am Gesamtstromverbrauch der Stadt von 13% auf 29% erhöht (bzw. 29% beträgt). Damit liegt die Stadt auch hinsichtlich der Erzeugung erneuerbaren Stroms deutlich über dem Bundesdurchschnitt mit einem Anteil an erneuerbaren Energien am Stromverbrauch von 25% (in 2013).

Der Anteil regenerativ erzeugten Stroms wirkt sich im Rahmen der CO_{2e}-Bilanzierung jedoch nicht auf den Emissionsfaktor für Strom aus, da der aufgeführte Strom nach EEG vergütet wurde und somit dem nationalen Strommix zugerechnet wird. Er wird also bilanziell nicht direkt in der Stadt Brandenburg an der Havel verbraucht, sondern im gesamten Bundesgebiet.

Wärme

Zur Bewertung der regenerativ erzeugten Wärmemenge lassen sich Daten für Solarthermie (MWE), Umweltwärme (Energieversorger) und Holz (aus der Feuerungsanlagenzählung) verwenden. Holz umfasst dabei Pellet- und Holzhackschnitzelanlagen, aber auch Kaminöfen. Wie sich der unten stehenden Grafik entnehmen lässt, stieg der Energieertrag durch Sonnenkollektoren aufgrund des Zubaus von Solarthermieanlagen kontinuierlich an - im betrachteten Zeitraum um 5%. Die Nutzung von Umweltwärme sowie Holz war im Bilanzierungszeitraum 2010 bis 2014 relativ konstant, der hohe Wert der Holznutzung in 2010 ist witterungsbedingt auf einen ungewöhnlich kalten Winter zurückzuführen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

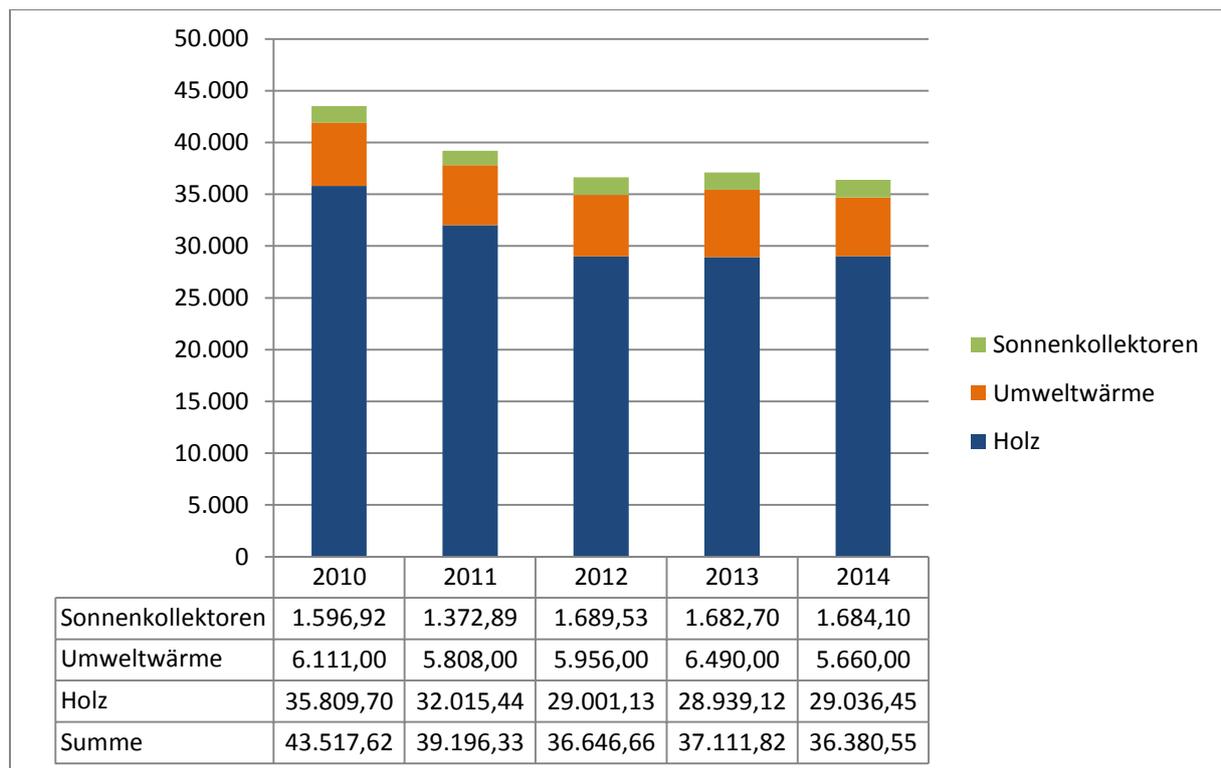


Abbildung 28: Regenerative Wärmezeugung auf dem Stadtgebiet Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung

Wird die regenerativ erzeugte Wärme dem Brennstoffverbrauch im Jahr 2014 gegenüber gestellt, ergibt sich ein Anteil von 4%. Deutschlandweit trugen die erneuerbaren Energien mit einem Anteil von rund 10% zur Wärmeversorgung bei.

Im Sektor „Wärme“ spielen erneuerbare Energien eine nur sehr untergeordnete Rolle. Insbesondere für solarthermische Anlagen besteht Wachstumspotenzial. Umweltwärme wird durch Wärmepumpen nutzbar gemacht. Auch für diesen Bereich kann in der Zukunft ein erhebliches Wachstum erwartet werden.

Netze

Energieerzeugung und Energieverteilung – Energieherkunft heute

Bei den Energieversorgungsnetzen werden Netze zur Strom-, Erdgas- und Wärmeversorgung unterschieden. Diese Netze werden im Stadtgebiet der Stadt Brandenburg an der Havel überwiegend durch das regional ansässige Energieversorgungsunternehmen StWB Stadtwerke Brandenburg an der Havel GmbH & Co. KG betrieben. Ausnahme sind im Bereich der Stromnetze die Einge-



Abbildung 29: Stromnetzbetreiber Stadt Brandenburg an der Havel – Quelle: StWB Stadtwerke Brandenburg an der Havel GmbH & Co. KG

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

meindungen Göttin, Gollwitz, Klein-Kreutz, Mahlenzien, Schmerzke und Wust. Diese werden durch die Edis AG mit Strom versorgt.

Die Brandenburger Elektrostahlwerke GmbH (B.E.S.) besitzen einen eigenen Stromnetzanschluss an die Hochspannungsebene des vorgelagerten Netzbetreibers Edis AG und werden somit nicht über das Netz der StWB mit Strom versorgt.

Stromversorgung

Über das Stromversorgungsnetz der StWB werden auf einer Fläche von 167,16 km² ca. 41.000 Stromkunden versorgt. Der Stromabsatz an die Endkunden der StWB beträgt jährlich 180.641 MWh. Somit ergibt sich im Vergleich mit dem gesamten Stromverbrauch in Höhe von 272.881 MWh im Jahr 2014 eine Differenz von 92.240 MWh, die sich aus den fremdversorgten Kunden ergibt. Der Strommix für die Versorgung der StWB Endkunden setzt sich im Bilanzjahr 2014 aus 12,0% Kernkraft, 32,9% Kohle, 13,9% Erdgas, 1,3% sonstigen fossilen Energieträgern, 37,7% erneuerbaren Energien gefördert nach EEG sowie 2,2 % sonstigen erneuerbaren Energien zusammen.

Die Bürger Brandenburgs an der Havel nutzten im Untersuchungszeitraum bereits einen erheblichen Anteil an erneuerbarem Strom – 2014 knapp 40%. 2015 ist dieser Anteil weiter auf 48% angestiegen. Das Angebot der Stadtwerke ist bereits heute vergleichsweise umweltfreundlich.

Der Strommix in Deutschland setzt sich durchschnittlich aus 16,8% Kernkraft, 45,5% Kohle, 6,7% Erdgas, 3,1% sonstigen fossilen Energieträgern, 3,3% Strom aus erneuerbaren Energien mit Herkunftsnachweisen bzw. sonstigen erneuerbaren Energien und 24,6% erneuerbaren Energien gefördert nach dem EEG zusammen.

Gasversorgung

Das StWB-Versorgungsgebiet für Erdgas erstreckt sich über die Stadt Brandenburg an der Havel inklusive der Eingemeindungen Göttin, Paterdamm, Gollwitz, Klein-Kreutz, Saaringen, Schmerzke und Wust (ausgenommen Mahlenzien). Durch das Gasnetz werden auf einer Fläche von 211,71 km² ca. 15.500 Endkunden mit Erdgas versorgt. Der Gasabsatz an die Endkunden der StWB beträgt jährlich 305.145 MWh. Wie auch schon beim Energieträger Strom beobachtet, ergibt sich im Vergleich mit dem gesamten Gasverbrauch in Höhe von 509.163 MWh im Jahr 2014 eine Differenz von 204.018 MWh, die sich aus den fremdversorgten Kunden ergibt.

Fernwärmeversorgung

Die Fernwärme von den Stadtwerken Brandenburg an der Havel ist eine umweltschonende Art der Wärmeversorgung. Die Wärme wird zentral in einem Heizkraftwerk in der Upstallstraße aus zwei Gasturbinen erzeugt und über ein modernes Leitungsnetz überwiegend unterirdisch in die Häuser der Kunden geführt. Der Fernwärmeabsatz an die Endkunden der StWB beträgt jährlich 180.887 MWh.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Gegenüber der bisher üblichen getrennten Erzeugung von Strom und Wärme kann der Wirkungsgrad der Stromerzeugung von ca. 35% auf ca. 80% gesteigert werden. Dadurch wird deutlich weniger CO_{2e} erzeugt. Damit ist die Fernwärme, ebenso wie der Strom der Stadtwerke, bereits äußerst klimafreundlich.

Das Fernwärmenetz in der Stadt Brandenburg an der Havel wird stetig erweitert. Zuletzt wurde im Oktober 2012 die Fernwärmeerschließung im Stadtgebiet Görden abgeschlossen.

Zusätzlich zum Heizkraftwerk sind von 2008 bis 2013 drei erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) in den Stadtteilen Nord und Hohenstücken sowie im Werk Brandenburg der ZF Getriebe GmbH ein Heizwerk in Betrieb genommen worden, die die Wärmeversorgung der Kunden auch zu Revisionszeiten absichern. Neben der Wärme wird gleichzeitig auch Strom erzeugt. Dies erhöht den Wirkungsgrad der Anlagen deutlich und sorgt somit für die Verbesserung der Umweltbilanz der Stadt Brandenburg an der Havel.

Fazit und Handlungsbedarf aus der Energie- und CO_{2e}-Bilanz der Stadt Brandenburg an der Havel

Die Stadt Brandenburg an der Havel hat im Jahr 2014 einen Endenergieverbrauch von 1.565.116 MWh/a. Dies resultiert in jährlichen Emissionen von 471.433 t bzw. 6,64 t pro Einwohner. Damit liegt die Stadt Brandenburg an der Havel unter dem deutschen Bundesdurchschnitt von 9,4 t/a (2014). Trotzdem sind aus der Bilanz einige Verbesserungspotenziale abzuleiten.

Die Auswertung der Schornsteinfegerdaten zeigt, dass 80% aller Ölfeuerungsanlagen und 56% aller Gasfeuerungsanlagen vor 1998 errichtet wurden. Damit hat ein Großteil der installierten Feuerungsanlagen in Brandenburg an der Havel bereits ein Alter von 20 Jahren erreicht. Dies führt zu einem hohen Potenzial im Bereich der Anlagenerneuerung.

Abbildung 8 hat aufgezeigt, dass die Anzahl zugelassener PKWs kontinuierlich steigt. Dieser Trend deutet auf steigenden Wohlstand und eine steigende Einwohnerentwicklung hin, ist aber aus Sicht des Umwelt- und Klimaschutzes negativ zu bewerten. Diesem Trend ist entgegenzuwirken, indem weiter für die Thematik klimafreundliche Mobilität sensibilisiert wird (siehe hierfür auch Maßnahmen im Handlungsfeld 4).

Tabelle 13 ist zu entnehmen, dass der Ausbau der Solarthermie seit 2012 stagniert. Zur Erhöhung des Anteils regenerativer Wärmeerzeugung ist ein weiterer Ausbau zu forcieren, beispielsweise durch Kampagnen und gesteigerte Öffentlichkeitsarbeit.

Trotz bereits gut ausgebautem Fernwärmenetz, ist der Anteil des Heizöls bei den privaten Haushalten (siehe Abbildung 9) sehr hoch und entspricht nahezu dem Anteil des Energieträgers Fernwärme. Um die Klimabilanz im Bereich der privaten Haushalte weiter zu verbessern, ist hier eine weitere Kooperation mit den Netzversorgern anzustreben und der Ausbau des Fernwärmenetzes bzw. des Gasnetzes in den bisher noch nicht versorgten Gebieten auf eine ökonomisch rentable Umsetzung zu

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Energie- und CO_{2e}-Bilanz

prüfen. Dies wird, ebenso wie die Prüfung weiterer dezentraler Nahwärmelösungen, durch die Stadtwerke bereits konsequent vorangetrieben. Dies kann und sollte im Nachgang zum integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept auch über KfW-geförderte Quartierskonzepte vertieft, konzipiert und anschließend umgesetzt werden. Die enge Verzahnung zwischen Stadtwerken und Wohnungswirtschaft ist hier förderlich, um weitere Nahwärmepotentiale zu prüfen und zu erschließen. Der Anteil der Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung beträgt 76,7%, wobei die insgesamt erzeugte Fernwärme einen niedrigen Primärenergiefaktor von 0,7 aufweist.

Wie sich Tabelle 12 entnehmen lässt, liegt der Anteil von Heizöl im Fernwärmemix der Stadtwerke bei ca. 22%. Da dieser Energieträger in einem Spitzenlastkessel eingesetzt wird, ist dieser nur schwer wirtschaftlich zu ersetzen. Hier könnte zukünftig auf eine klimaschonende Alternative (power-to-heat, Biomassefeuerungsanlagen) umgestellt werden.

Abbildung 25 veranschaulicht, dass EU-ETS-Anlagen auf dem Stadtgebiet nochmals Emissionen in gleicher Höhe verursachen, wie alle übrigen Verbraucher auf dem Stadtgebiet zusammen. Auf diese Entwicklungen hat die Stadt Brandenburg an der Havel nur geringen Einfluss, sollte aber eine Zusammenarbeit mit den Anlagenbetreibern anstreben, um mögliche Lösungsansätze für eine Reduktion der Emissionen zu finden.

5 SZENARIEN ZU ENERGIEVERBRAUCH, -VERSORGUNG UND CO_{2E}-MINDERUNGSPOTENZIALE

Es können zwei grundsätzlich verschiedene Entwicklungspfade zur Reduzierung sowohl des Energieverbrauchs als auch der CO_{2e}-Emissionen unterschieden werden – der Effizienzpfad und der Erneuerbare-Energien-Pfad (ifeu).

Der Effizienzpfad zielt darauf ab, möglichst wenig Energie zu benötigen. Diese Strategie wird z.B. mit Passivhäusern verfolgt. Der Erneuerbare-Energien-Pfad zielt darauf ab, den Energiebedarf möglichst vollständig mit erneuerbaren Energien zu decken, ohne Anstrengungen zur Minderung des Bedarfs zu unternehmen (Bioenergiedorf).

Keine der beiden Strategien wird allein zum Erfolg führen, sondern im Regelfall muss ein Mix aus Maßnahmen der Effizienzsteigerung (z.B. Gebäudedämmung) und Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. Solarthermie) zur Anwendung kommen.

Für die saubere Herleitung von Energieverbrauchs- und CO_{2e}-Minderungspotenzialen ist es jedoch sehr sinnvoll, beide Strategien separat zu betrachten, denn bei der Gebäudesanierung ist es zweckmäßig, zunächst den Verbrauch soweit zu reduzieren, wie es wirtschaftlich möglich ist und erst dann die Haustechnik für den dann sehr viel geringeren Bedarf zu dimensionieren.

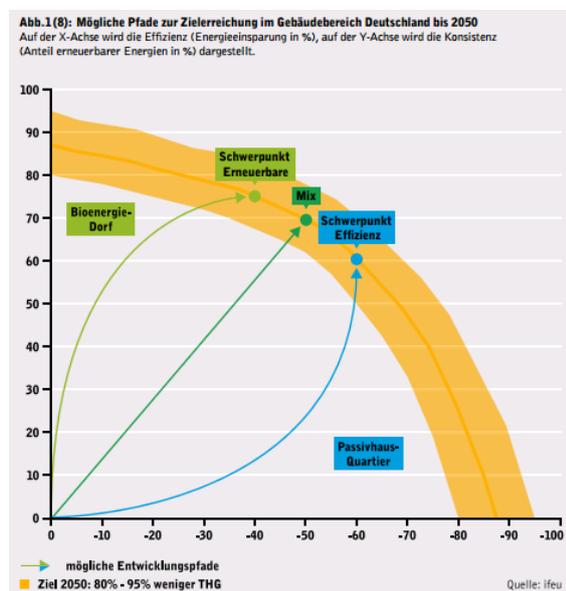


Abbildung 30: Mögliche Pfade zur Zielerreichung im Gebäudebereich Deutschland bis 2050 - Quelle: ifeu

Eine der Aufgaben eines Klimaschutzkonzeptes ist es, quantitative Einsparpotenziale zu ermitteln und die zur Erreichung von gesteckten Zielen zu hebenden quantitativen Potenziale darzulegen. Im Folgenden werden daher quantitative Potenziale betrachtet, die unmittelbar zu einer Reduzierung des CO_{2e}-Austoßes führen. Um die Einsparpotenziale abschätzen zu können, wurden wissenschaftliche

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Studien und spezifische Faktoren sowie Rahmenbedingungen der Stadt Brandenburg an der Havel (siehe Kapitel 2 und 3) zur Berechnung genutzt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die klimarelevante Wirkung der Maßnahmen einer Vielzahl von politischen und finanziellen Einflüssen sowie personellen Rahmenbedingungen und dem persönlichen Engagement der Projektbeteiligten unterliegt.

Zur Ableitung von Klimaschutzzielen für die Stadt Brandenburg an der Havel werden im Folgenden Szenarien ausgearbeitet, mit denen unterschiedliche Ansätze und Erfolge im Klimaschutz aufgezeigt werden. Darauf aufbauend wird eine Empfehlung abgegeben, auf der die Klimaziele der Stadt beruhen.

5.1 Überörtliche Entwicklungen im Energiesystem

Mit der Energiewende unterliegt die gesamte Energieversorgung in Deutschland einem vollständigen Veränderungsprozess auf Seiten der Erzeugung, Netze und beim Endkundengeschäft. Mit der Deregulierung der Strom-, Gas- und Wärmemärkte und dem laufenden ownership-unbundling (eigentumsrechtliche Entflechtung / Trennung der Energieerzeugung von den Energienetzen) sind bereits wesentliche Veränderungsprozesse umgesetzt. Mit der Reaktorkatastrophe von Fukushima und der darauffolgenden Entscheidung der Bundesregierung bis 2022 alle Atomkraftwerke vom Netz zu nehmen, ist hier weitere erhebliche Dynamik entstanden. In Folge dessen läuft ein grundlegender Umbau des gesamten deutschen Kraftwerksparks. Im Wesentlichen ist dies der Ausbau von erneuerbaren Energien, aber auch weiterer zentraler und dezentraler Kraftwerke, um auch in Zukunft mit hinreichend installierter Leistung für Grund-, Mittel- und Spitzenlast eine Versorgungssicherheit zu akzeptablen Energiepreisen zu gewährleisten.

Neben der nuklearen Energieerzeugung verlieren aber auch fossile Energieträger wie Kohle und Gas an Bedeutung.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien wird in Deutschland bereits seit 2000 über das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) massiv vorangetrieben. Seit dem wurde das EEG mehrfach novelliert, aktuell ist dabei die Zielsetzung eine Marktorientierung mit definierten Ausbaukorridoren zur Stabilisierung der EEG-Umlage im Strompreis. Der Anteil erneuerbarer Energien im Erzeugungsmix betrug 2015 immerhin bereits ca. 30% der Gesamtstromerzeugung.

Mit der Umstellung des Kraftwerksparks auf erneuerbare Energien sind jedoch auch in Zukunft Spitzenlastkapazitäten erforderlich, um eine Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Das EEG hat hier bereits Anreize geschaffen, wie beispielsweise der Betrieb von Flex-BHKWs an existierenden Biogasanlagen-Standorten. Diese können Netzbetreiber für eine schnelle Lastregulierung nutzen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Auch gewinnt die Speicherung und Umwandlung von Energie zunehmend an Bedeutung, um erzeugte Energie nutzbar zu machen und nicht, wie viel zu häufig, Anlagen vom Netz zu nehmen.

Dies führt konsequent zu einer Sektorenkopplung, also der Verbindung des Strom-, Wärme- und Mobilitätsmarkts. So wird aktuell bereits über Wärmepumpen aus Strom Wärme erzeugt, auch kann Strom über klassische Tauchsieder in Wärme umgewandelt werden. Vorteil vom Wärmemarkt ist, dass Wärme gespeichert werden kann. Während sich die Speicherung von Strom in Batteriespeichern vor einigen Jahren noch als zu teuer erwiesen hatte, sind die Preise für Batteriespeicher in den letzten Jahren jedoch massiv gefallen, so dass hier im kleinen Maßstab bereits Projekte mit einer Stromspeicherung umgesetzt werden können. Dies können z.B. Mieterstrommodelle mit einer Speicherung von Strom sein oder auch PV-Anlagen, die Batteriespeicher für E-Mobilität bedienen.

Auch die solare Wärmerzeugung wurde in den letzten Jahren weiter entwickelt. Diese Art der Warmwassererzeugung ist mittlerweile für viele Neubauprojekte und Bestandsprojekte eine wirtschaftlich attraktive Alternative. Auch sie wird weitere Anwendung, vorrangig bei Einfamilienhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern, finden. Ob auch die großtechnische Verbreitung großer Solaranlagen in Fernwärmenetzen in Deutschland Verbreitung finden wird, wie z.B. in Dänemark, wird erheblich von technologischen Entwicklungen, aber auch von den politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abhängen.

5.2 Ex-Post-Szenario 1990 für die Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien werden in der wissenschaftlichen Literatur definiert als Instrument zur Darstellung einer möglichen zukünftigen Situation. Meist werden hierfür Entwicklungspfade beschrieben, die zu der zukünftigen Situation führen können. Über die Betrachtung relevanter Schlüsselfaktoren erfolgt eine Orientierung hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen.

Szenarien sind keine Prognosen, die sich meist auf die statistische Extrapolation gegenwärtiger und vergangener Trends stützen, sondern sie heben die Möglichkeit mehrerer, alternativer Zukünfte hervor. Mit Hilfe der Szenario-Methodik wird angestrebt, durch die Konstruktion von verschiedenen möglichen Zukünften Orientierungswissen zu generieren, um gegenwärtiges Handeln daran auszurichten.

Neben der explorativen Funktion der Aufdeckung alternativer Zukünfte, haben Szenarien somit auch eine Kommunikations-, Zielbindungs- sowie Entscheidungs- und Strategiebildungsfunktion.²⁵ Um die relevanten Einflussfaktoren für die zukunftsgerichteten Szenarien abschätzen und die Zielsetzungen für den Klimaschutz der Stadt Brandenburg an der Havel ableiten zu können, soll zunächst eine rückblickende Betrachtung der Entwicklungsverläufe seit 1990 in Form einer ex-post Szenariobetrachtung erfolgen. Hierfür werden die Entwicklungen ab 1990 in Bezug auf den Primär- und Endenergieverbrauch betrachtet.

²⁵ Quelle: IZT 2009

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Da für die Stadt Brandenburg an der Havel selbst keine Datengrundlage für diese Bilanzierungsjahre existiert, werden die Daten basierend auf spezifischen Werten des Landes Brandenburg für diese Zeitreihe analysiert und im Anschluss in Bezug zur Einwohnerentwicklung Brandenburgs an der Havel extrapoliert. Hieraus resultiert ein rückblickendes Szenario, welches eine Annäherung an die Verlaufsentwicklung der bisherigen Reduzierung des Energieverbrauchs, respektive der CO_{2e}-Emissionen, ermöglicht. Die Datenqualität dieses ex-post Szenarios wird als Datenqualität B eingestuft (siehe Abbildung unten) und basiert somit nicht auf der Erhebung lokalspezifischer Daten bzw. Realwerten. Somit kann sich dem Verlauf der Entwicklungen als historische Zeitreihe für den Zeitraum 1990 bis 2010, ähnlich wie bei den zukunftsgerichteten Szenarien, lediglich angenähert werden – dies kann aufgrund der regionalspezifischen Datengrundlage (hier: des Länderarbeitskreises Energiebilanzen) in einer besseren Datenqualität erfolgen, als in den Szenarien 2030 und 2050, die auf wissenschaftlichen Einschätzungen und Annahmen beruhen.

Es gehen somit nicht die tatsächlichen historischen Werte der Stadt Brandenburg an der Havel in den ex-post Simulationszeitraum ein, sondern Werte, die sich aus den Verläufen der Entwicklungen im Land Brandenburg für die Stadt ableiten lassen und keine exakte Modellierung der Vergangenheitsentwicklung widerspiegeln.

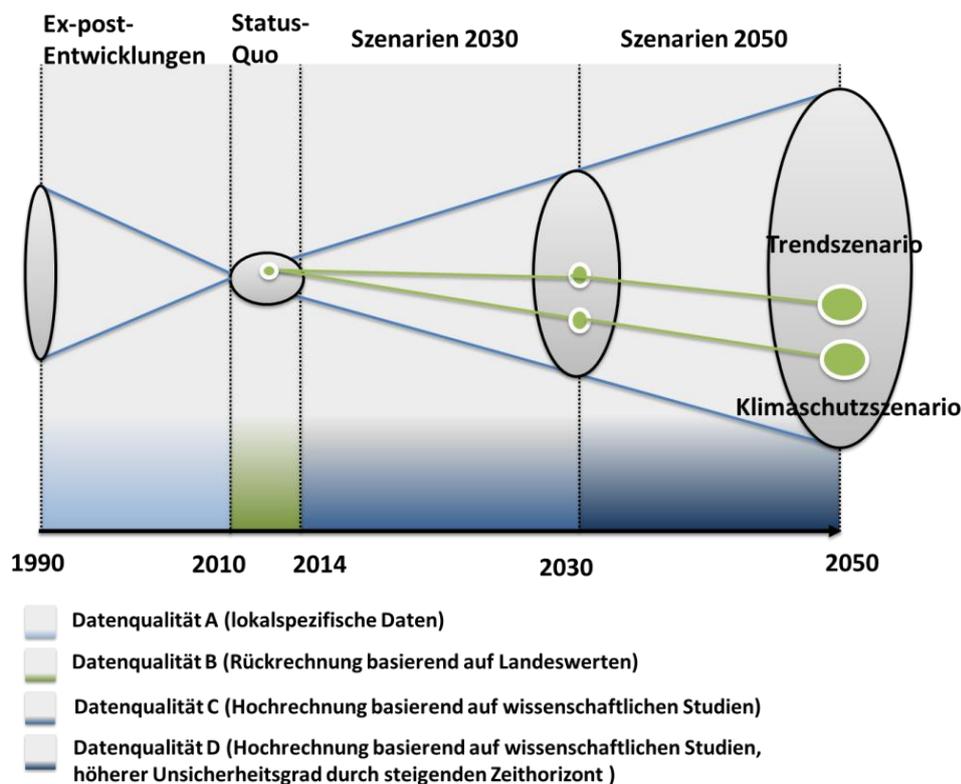


Abbildung 31: Ex-post Entwicklungen und Szenarien 2030 und 2050 – Quelle: eigene Darstellung

Die Analyse der ex-post Entwicklungen für das Land Brandenburg zeigt den Strukturwandel und Umstrukturierungsprozess der Energieversorgung in dem Bundesland zu Beginn der 1990er Jahre deutlich auf. Brandenburg ist neben Nordrhein-Westfalen das bedeutendste Braunkohleförderland in

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Deutschland. Im Süden Brandenburgs und im Nordosten Sachsens liegt das Lausitzer Braunkohlerevier und ist neben dem Rheinischen Revier die zweitgrößte Braunkohlelagerstätte. Die großen Mengen geförderte Braunkohle entwickelten sich zum wichtigsten Wirtschaftsfaktor in der Region. Mehr als die Hälfte des Stroms, der in der Lausitz aus Braunkohle gewonnen wird, wird exportiert und stellt damit eine wichtige Einnahmequelle für das Bundesland dar.²⁶ Rund 20% aller CO₂-Emissionen in Deutschland stammen aus Braunkohlekraftwerken; Braunkohle ist als Energieträger somit durch seinen hohen Emissionsfaktor stark klimaschädigend.

In den 1990er Jahren setzte ein Strukturwandel bezüglich der Braunkohleförderung in Brandenburg ein. Der radikale Umbruch in den Braunkohlewerken, der mit dem Niedergang der DDR und ihrer staatswirtschaftlichen Strukturen einherging, führte neben der Privatisierung von Betrieben auch zur Schließung zahlreicher Tagebaue und Brikettfabriken und zur Umstrukturierung der Energieversorgung in Brandenburg. Die durch die Wiedervereinigung neu entstandenen Rahmenbedingungen drosselten die jährliche Produktion von ca. 300 Mio. t Rohbraunkohle auf weniger als 80 Mio. t.²⁷

Dies spiegelt sich auch in Abbildung 32 wider. So ist die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch rückläufig, insbesondere zwischen den Jahren 1990 und 1995. Primärenergie wird allgemein definiert als die Energie aus Energieträgern, die in der Natur vorkommen und technisch noch nicht umgewandelt sind.

Die Betrachtung des Primärenergieverbrauchs gibt Auskunft bezüglich der Minderung des Treibhausgases CO₂. Da eine CO₂-Reduktion mit einer Verringerung des Verbrauchs emissionsintensiver fossiler Energieträger – wie der Braunkohle – einhergeht, erlaubt dieser Indikator Rückschlüsse auf die Entwicklung des Energieträgereinsatzes (z. B. Reduzierung fossiler und Zunahme erneuerbarer Energien) und die Wirksamkeit von Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen.

Zwischen den Jahren 1990 und 2012 sank der Primärenergieverbrauch im Land Brandenburg um 22%, von 873 PJ auf 682 PJ. Der Endenergieverbrauch – also die tatsächlich nutzbare Energiemenge nach Umwandlungs- und Übertragungsverlusten – reduzierte sich um 19% von 366 auf 297 PJ. Die Abbildung des Primärenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 bis 2012 veranschaulicht den Strukturwandel in der Energieträgerstruktur im Land Brandenburg. Während im Jahr 1990 die Braunkohle mit 700 PJ 80% des Primärenergieverbrauchs ausmachte, lag dieser Anteil im Jahr 2000 bei 57% und im Jahr 2012 bei 49%. Neben der Umstrukturierung der Braunkohleindustrie in Ostdeutschland, ist für die Reduzierung des Braunkohleanteils am Primärenergieverbrauch auch die Substitution des Energieträgers durch Erdgas (Steigerung um 235% zwischen 1990 bis 2012) und erneuerbare Energien ausschlaggebend (siehe Abbildung 32, rechte Grafik).

²⁶ Quelle: <https://www.politische-bildung-brandenburg.de/node/9615>

²⁷ Quelle: http://www.wirtschaftsarchive.de/veroeffentlichungen/zeitschrift/aufsatz_heitmann.pdf

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

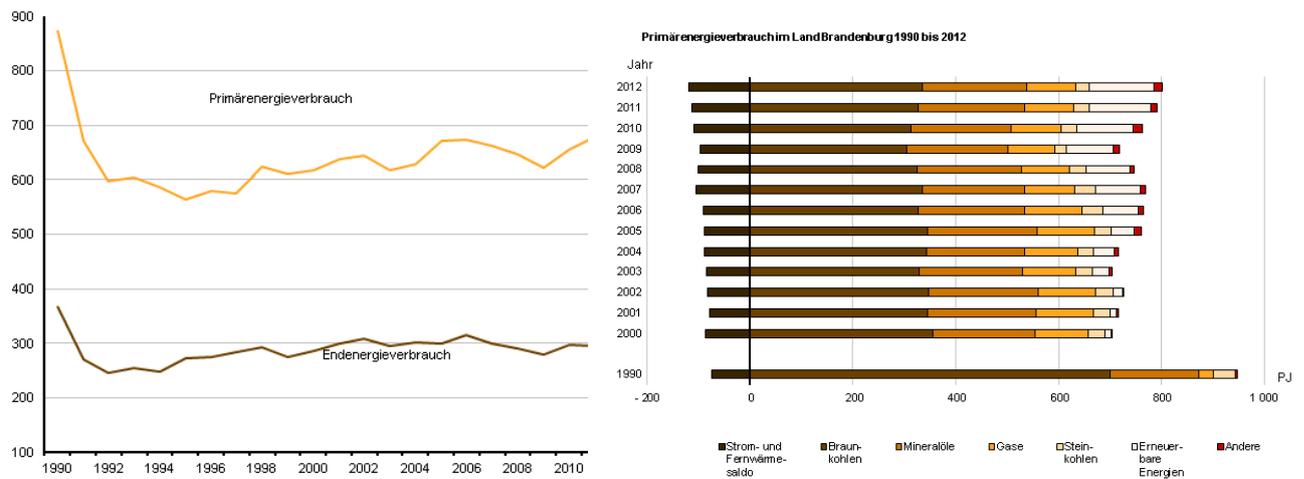


Abbildung 32: Primär- und Endenergieverbrauch Land Brandenburg 1990 - 2012 [in PJ] sowie Primärenergieverbrauch nach Energieträgern [in PJ] – Quelle: Statistik Berlin-Brandenburg, Statistischer Bericht E IV – j / 12

Im Land Brandenburg ist die Braunkohle derzeit weiterhin wichtigster Energieträger. Im Zeitraum 1990 bis 2012 sind die CO₂-Emissionen im Bundesland um ca. 30% von 81,9 Mio. t auf 57,7 Mio. t CO₂ gesunken.

Während sich die Emissionen der Energieträger Stein- und Braunkohle im Betrachtungszeitraum um -50,3% bzw. -44,6% reduziert haben, sind diejenigen aus Erdgas seit 1990 um 52,1% angestiegen. Auch hier zeigt sich, dass die Braunkohle mit einem Anteil von 62,6% der Emissionen weiterhin den größten Anteil ausmacht. Werden die Emissionen hinsichtlich ihrer Energieverwendung betrachtet, dann entfallen 77,8% auf den Umwandlungsbereich; hier macht vor allem die gekoppelte bzw. ungekoppelte Erzeugung von Strom den Hauptanteil aus (der daran gekoppelte steigende Stromexport ist somit für den erneuten Anstieg des Primärenergieverbrauchs und der Emissionen verantwortlich zu machen). Der Rest verteilt sich auf die Sektoren Verkehr mit 9,2%, verarbeitendes

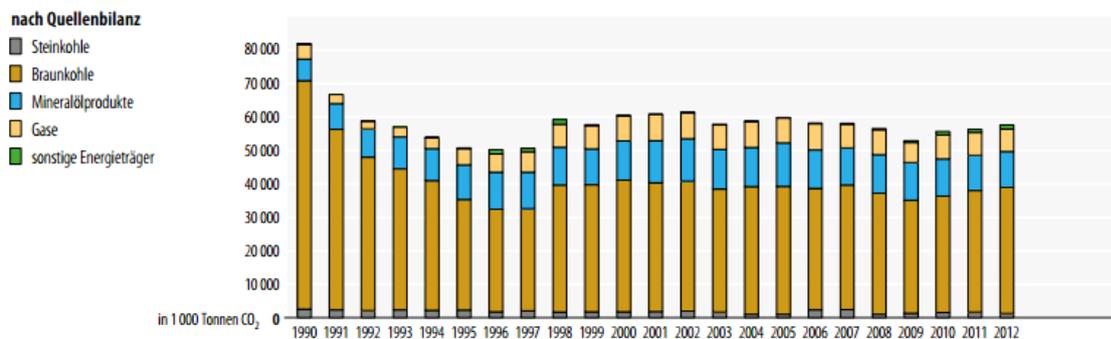


Abbildung 33: CO₂-Emissionen (nach Quellenbilanz) im Land Brandenburg - Quelle: statistik-berlin-brandenburg.de

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Gewerbe mit 6,6% und Haushalte mit 6,4%.²⁸

Umgerechnet auf die Stadt Brandenburg an der Havel ergibt sich folgende ex-post-Szenario-Darstellung in unten stehender Abbildung 34.

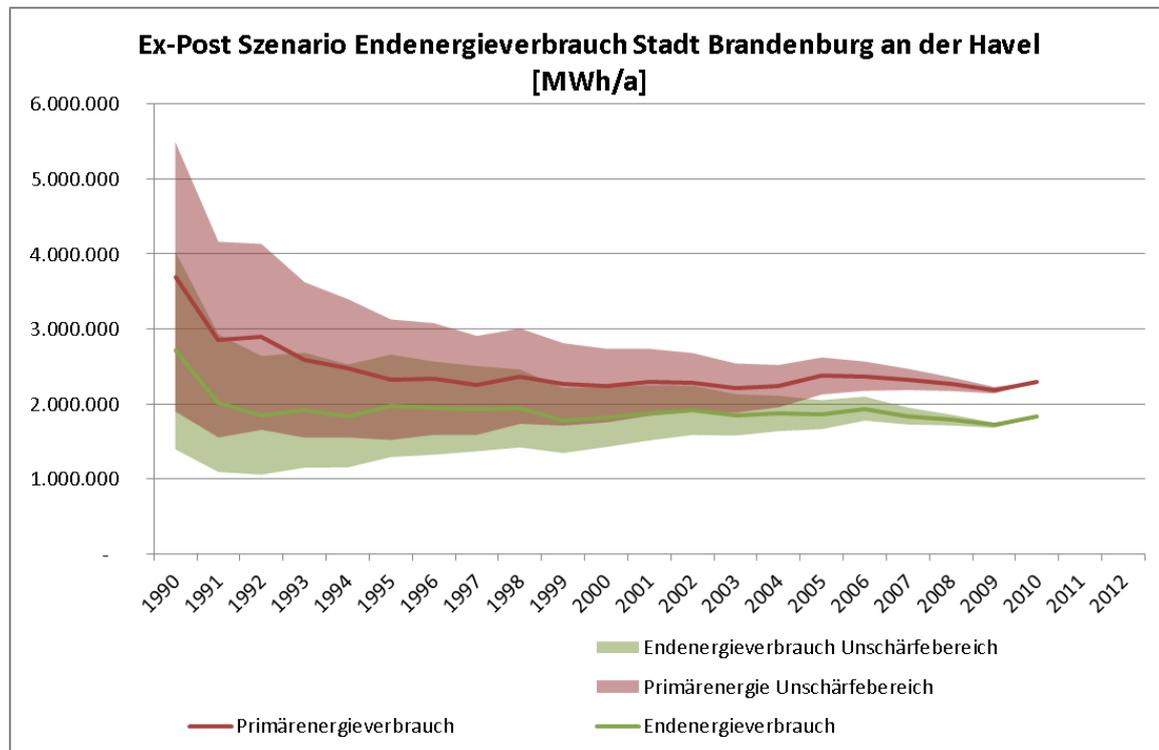


Abbildung 34: Ex-post-Szenario Energieverbrauch Brandenburg an der Havel [MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung

Auf Basis des einzigen vergleichbaren Jahres 2010 zwischen den auf lokalspezifischen Daten beruhenden Erhebungen in ECORegion und den verfügbaren Daten des Landes Brandenburg werden die Primärenergieverbrauchsdaten sowie die Endenergieverbrauchsdaten pro Einwohner auf das Jahr 2010 normiert. Auf Basis der Einwohnerentwicklung der Jahre 1990 bis 2010 werden somit die Primär- und Endenergieverbrauchszahlen rückwirkend für die Stadt Brandenburg an der Havel ermittelt. Bei einer Prognoseungenauigkeit von 2% p.a. ergibt sich eine rückwirkende Ungenauigkeit von rd. +/- 49% für das Jahr 1990 basierend auf den Einwohnerzahlen. Diese Darstellung trägt der Ungenauigkeit dieser Analyseverfahren aufgrund der geringen Datengrundlage Rechnung. Unter dieser Prämisse sind die folgenden Aussagen zu bewerten:

- die größten Energieeinsparungen entstanden aufgrund des Strukturwandels im Zuge der Wiedervereinigung im Zeitraum zwischen 1990 – 1995 (im wesentlichen Energieverbrauch pro Kopf, aber auch Energieeffizienzeffekte).

²⁸ Quelle: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/produkte/faltblatt_brochure/Brandenburg-in-Zahlen_25-Jahre-Deutsche-Einheit.pdf

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

- ab 1995 bis 2010 gilt: der erhöhte Energieverbrauch pro Einwohner wurde durch den Bevölkerungsrückgang kompensiert. In der Konsequenz blieb der Energieverbrauch konstant.
- seit 2006 ist eine leichte Tendenz zur Energieeinsparung bemerkbar. Dieser Trend verstetigt sich nach dem Jahr 2010, wie die Bilanzierung der lokalspezifischen Daten für den Zeitraum 2010 – 2014 aufzeigt, in der sich der Endenergieverbrauch um -14% reduziert (siehe Kapitel 4).

Es lässt sich zusammenfassen, dass sich auch im ex-post Szenario der Stadt Brandenburg an der Havel der Strukturwandels im Zuge der Wiedervereinigung widerspiegelt. Dieser fällt jedoch aufgrund der urbanen Struktur der Stadt und der damit einhergehenden verringerten Einsparpotenziale zur Reduzierung des Primärenergieverbrauchs geringer aus, als im Flächenland Brandenburg. Schlussfolgernd lässt sich jedoch konstatieren, dass der Umstrukturierungsprozess der Energiewirtschaft in Ostdeutschland einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung der CO_{2e}-Emissionen in Gesamtdeutschland geleistet hat.

5.3 Szenarien zu Energieverbrauch, -versorgung und Treibhausgasemissionen

Zur Ableitung von Klimaschutzziele für die Stadt Brandenburg an der Havel werden im Folgenden Szenarien ausgearbeitet, mit denen unterschiedliche Ansätze und Erfolge im Klimaschutz aufgezeigt werden. Darauf aufbauend wird eine Empfehlung abgegeben, auf der die Klimaziele der Stadt beruhen.

5.3.1 Vorbemerkung

Wie auch im folgenden Kapitel 5.4 zu den Minderungspotenzialen dargelegt wird, sind auf dem Stadtgebiet verschiedene Potenziale zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen auszumachen und die Erreichung von ambitionierten Klimaschutzziele kann auf verschiedenen Wegen und mit unterschiedlichen Technologien voran gebracht werden. Diese wirken einerseits über die Reduktion von Energieverbräuchen und andererseits über die Steigerung der Energieproduktion aus erneuerbaren Energien. Die genaue Ausgestaltung der Nutzung der Potenziale ist zum jetzigen Zeitpunkt nur teilweise vorhersehbar und hängt von einer Vielzahl, einerseits auf dem Stadtgebiet vorherrschender Faktoren, andererseits von überregionalen Faktoren, wie beispielsweise der Erreichung verschiedener Ziele auf Landes- und Bundesebene ab. So wird sich die Entwicklung des bundesweiten Strommixes oder auch die Zusammensetzung der künftig über Leitungsnetze verteilten Gasprodukte in hohem Maße auf die lokalen Emissionen auswirken.

Technische Fortschritte und Weiterentwicklungen können entscheidend zum Gelingen der Verkehrswende beitragen. Elektromobilität, autonomes Fahren und die Entwicklung alternativer

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Treibstoffe beeinflussen die Emissionen des Verkehrssektors weit mehr, als die lokale Reduktion von Fahrleistungen. Gleichzeitig müssen lokale Entscheidungen, wie der Ausbau von Infrastruktur oder die Beratung und Öffentlichkeitsarbeit, für die Nutzung erneuerbarer Energien und energieeffiziente Sanierung von Gebäuden oder die Nutzung emissionsarmer Verkehrsmittel bei diesen Entwicklungen unterstützen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist das Nutzerverhalten, das entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch von Gebäuden hat, aber auch die Entwicklung des Verkehrssektors beeinflussen kann.

Die folgenden Szenarien bilden daher nur wenige von vielen unterschiedlichen Entwicklungsmöglichkeiten ab und sollen aufzeigen, wie sich verschiedene Faktoren auf Energieverbrauch und Emissionen auswirken können.

Energieeinsparung durch Gebäudesanierung wird nur einen geringen Anteil an der Verringerung der Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet haben. Dies wird begründet durch den bereits in den letzten zwei Jahrzehnten erreichten hohen Sanierungsstand in der Stadt. Eine deutliche weitere Senkung der gebäudebezogenen Treibhausgasemissionen ist daher nur mit Veränderungen in der Energie-Versorgungsstruktur denkbar. Dies kann über effiziente Heiztechnik, erneuerbare Energien und die bereits genannte Verringerung der Emissionsfaktoren für das Strom- und Gasnetz auf überörtlicher Ebene erfolgen.

Unterstellt man die zunehmende Bedeutung des Stroms auch für die Wärmeversorgung, so werden Wärmepumpen zukünftig eine größere Bedeutung erlangen. In Verbindung mit größeren Wärmespeichern, entweder in Gebäuden oder mit großen Quartiersspeichern, können Überschüsse des Windstroms oder der Photovoltaikanlagen als Wärme gespeichert werden. Wärmepumpen entnehmen ca. 3/4 der Wärmeenergie aus der Umwelt und benötigen nur ein Viertel des Wärmebedarfs als Antriebsenergie aus dem Stromnetz.

Auch der weitere Gebrauch von Gas-Brennwertanlagen oder KWK-Anlagen kann unter der Annahme, dass Methan (Erdgas) ausschließlich synthetisch aus Windenergie und aus Photovoltaik hergestellt wird, zu einer emissionsarmen Bereitstellung des Wärmebedarfs beitragen. Nach der direkten Nutzung des Stroms, z.B. durch Wärmepumpen, ist dies jedoch nur die zweitbeste Lösung, denn es entstehen Umwandlungsverluste.

Für den Sektor Gewerbe & Industrie können aus heutiger Sicht Voraussagen für zukünftige Emissionsminderung und Energiebedarfssenkung nur mit großer Unsicherheit getroffen werden und beide werden vermutlich geringer ausfallen, als in den übrigen Sektoren. Einerseits wird unterstellt, dass der Stand der energetischen Optimierung in Betrieben heute regelmäßig höher ist, als in den übrigen Sektoren. Hoher Wettbewerbsdruck zwingt zu permanenter Optimierung der Kostenstrukturen, darunter auch der Kosten für Energieverbrauch. Andererseits sind dadurch die verbleibenden Potenziale häufig nur unter hohen Investitionen zu heben, was eine Umsetzung erschwert.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Besonders der Verkehrssektor kann starke Einsparungen im Endenergieverbrauch erzielen, wenn auf Elektromobilität umgestellt wird. Dies beruht auf der Tatsache, dass Elektromotoren wesentlich effizienter arbeiten als Verbrennungsmotoren. So verbraucht ein Elektromotor nur etwa 1/3 der Endenergie eines Verbrennungsmotors. Eine Reduktion der Emissionen ist jedoch erst erzielt, wenn der verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt, da ansonsten die Emissionen bei der Stromerzeugung, die eine ähnliche Effizienz wie ein Verbrennungsmotor aufweist, anfallen.

Im Folgenden werden zwei mögliche Szenarien zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Stadt Brandenburg an der Havel beschrieben.

Das erste Szenario beruht auf der Beibehaltung einer jährlichen Sanierungsquote von 1% des privaten Gebäudebestandes und unter den in den Potenzialen beschriebenen Einsparungen in den Sektoren Wirtschaft und Verkehr. Der Ausbau der erneuerbaren Energien findet in einem ähnlichen Tempo statt, wie im Schnitt der letzten Jahre. Es geht also alles seinen „gewohnten Gang“, was als **Trendszenario** zusammengefasst wird.

Das zweite Szenario, das **Klimaschutzszenario**, beschreibt die Ausnutzung der Potenziale zur Endenergieeinsparung in der Wirtschaft sowie im Verkehrssektor und das Erreichen einer Sanierungsquote von 2% des Gebäudebestandes pro Jahr. Erneuerbare Energien werden stärker ausgebaut als in den letzten Jahren. Zusätzlich wird ein weiteres Emissionsszenario auf Grundlage des ambitionierten Klimaschutzszenarios aufgebaut. Dieses stellt die Entwicklung der Emissionen dar, wenn die Gasversorgung auf synthetisches Gas aus erneuerbaren Energien umgestellt werden würde.

5.3.2 Trendszenario Endenergieverbrauch – „Weiter wie bisher“

Die Stadt Brandenburg an der Havel steht nicht erst am Anfang ihrer Bemühungen Energie einzusparen und damit die Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu fördern. Eine Vielzahl von Akteuren hat bereits in der Vergangenheit ihren Teil dazu beigetragen. Hierzu gehören die Stadtverwaltung, die mit ihren Sanierungsaktivitäten an den kommunalen Liegenschaften den Strom und Wärmebedarf reduzieren konnte, die Bewohner und Unternehmen, die ebenfalls durch Sanierung und Modernisierung den Energiebedarf der Gebäude senken konnten, Emissionsbegrenzung im Industriesektor, die Erfüllung der EnEV im Neubau und in der Gebäudesanierung sowie die Förderung des ÖPNV-Angebotes auf dem Stadtgebiet.

Stadt

Im Trendszenario werden diese Aktivitäten konsequent fortgeführt. Jedoch werden keine besonderen Anstrengungen unternommen, die deutlich über die jeweils geltenden gesetzlichen Anforderungen hinausgehen. Die Stadt selbst will bis 2030 15% ihres Strom und Wärmebedarfs durch energetische Sanierung, Anschaffung neuer Geräte und Mitarbeiterschulungen einsparen. 2050 betragen die Einsparungen im Vergleich zum Bilanzjahr 2014 30%.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Industrie & Gewerbe

Im Industriesektor kann der Strombedarf bis 2030 um 5,1% und der Wärmebedarf um 10,2% gesenkt werden. Bis 2050 sind sogar Einsparung von 11,5% (Strom) und 23% (Wärme) möglich. Grundlagen für die Ausschöpfung der Potenziale bilden eine ambitionierte Energieeffizienzpolitik auf Bundesebene und damit verbundene gesetzliche Anforderungen, Erneuerung der Technologie und Gebäudemodernisierungen. Gleiches gilt für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD). Hier sind bis 2030 Einsparungen von 3,7% im Strombereich (8,4% bis 2050) und 7,5% im Wärmebereich (16,8% bis 2050) möglich.

Wohnen

Da die erste Welle der Gebäudesanierung nach der Wende jetzt praktisch abgeschlossen ist, wird die zukünftige Sanierung wesentlich von den Investitionszyklen der Wohnungswirtschaft abhängen und nicht sehr schnell vonstatten gehen.

Durch eine effiziente Beratung für Brandenburger Hauseigentümer und attraktive Fördermittel, z.B. der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), wird in Brandenburg an der Havel eine Sanierungsquote von 1% erreicht. Das heißt, dass jedes Jahr 1% des gesamten Wohngebäudebestandes energetisch optimiert wird. Daraus lassen sich Einsparpotenziale ableiten, die 2014 vom Bundeswirtschaftsministerium für jede Baualtersklasse erhoben wurden. Für Brandenburg an der Havel bedeutet dies eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 8% bis 2030 und 18% bis 2050.

Verkehr

Der Ausbau des ÖPNV und die Verbesserung der Infrastruktur für Fahrradfahrer und Fußgänger veranlassen immer mehr Brandenburger auf Busse, Bahnen und Fahrräder umzusteigen oder zu Fuß zu gehen und ihr Auto stehen zu lassen. Das Verkehrsaufkommen sinkt im Bereich des motorisierten Individualverkehrs bis 2030 um 10% und bis 2050 um 15%.²⁹ Zudem legen sich langfristig immer mehr Brandenburger Autos mit alternativen Antriebsformen zu. Elektroautos werden nicht nur von der Bundesregierung gefördert, sie werden auch immer günstiger. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur macht die Nutzung von Elektroautos attraktiver. Auch die Technologie von Wasserstoff-Brennstoffzellen ist bis 2050 so weit fortgeschritten, dass Automobile mit dieser Antriebsform fahren. Unter diesen Voraussetzungen werden die klassischen Diesel- und Benzinfahrzeuge von den Straßen verdrängt. 2050 wird die Hälfte der Fahrzeuge in Brandenburg an der Havel mit diesen alternative Antriebsformen fahren.

Erneuerbare Energien – Strom

Die Brandenburger erkennen immer mehr, dass sich durch die direkte Nutzung des durch Photovoltaikanlagen erzeugten Stroms sehr schnell Kosten einsparen lassen. So werden

²⁹ Quelle: Öko Institut 2012

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

kontinuierlich Dächer mit neuen Anlagen ausgestattet. Während 2014 199 Photovoltaikanlagen installiert waren, wächst diese Zahl bis 2030 um jährlich 50 Anlagen der Größenordnung 6 kWp. Zusätzlich werden 15 größere Anlagen auf gewerblich genutzten Gebäuden gebaut, die jeweils eine Größenordnung von 100 kWp haben. Der Zubau geht auf Grund mangelnder geeigneter Dachflächen bis 2050 zurück, so dass bis dahin insgesamt 1.000 neue Anlagen der Größenordnung 6 kWp errichtet worden sind. Die Großanlagen bleiben auf dem Niveau von 2030. Unter den Photovoltaik-Anlagen befinden sich auch die bereits bestehenden Solarkraftwerke, wie das in Brandenburg Briest, welches im Jahr 2050 mit 46.200 MWh im Jahr etwa die Hälfte der gesamten jährlichen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Brandenburg an der Havel übernimmt.

2050 können so insgesamt knapp 40% des in Brandenburg an der Havel benötigten Stroms über erneuerbare Energieträger erzeugt werden. Zum Vergleich: 2014 waren es noch 29%. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde hier die Bezugsgröße, nämlich der Stromverbrauch, der aus Anwendungen in Privathaushalten, sowie Gewerbe und Industrie anfällt, gleich gelassen. Zusätzlich fällt weiterer Stromverbrauch aus der Wärmeerzeugung und der Mobilität an. Dieser wird an späterer Stelle dargestellt.

Erneuerbare Energien – Wärme

Auch für die Wärmeversorgung wird zunehmend erneuerbare Energie genutzt. Die Nutzung von Holz zur Wärmeengewinnung steigt im Vergleich zum Bilanzjahr 2014 bis 2030 um 43% und bis 2050 um 102%. ³⁰Damit bleibt Holz der wichtigste erneuerbare Energieträger für die lokale Wärmeproduktion: 2030 trägt Holz zu 5,1% und 2050 zu 8,2% des Wärmebedarfs bei. Umweltwärme wird über Wärmepumpen vor allem in Neubauten und energetisch gut sanierten Gebäuden genutzt. Die Wärmeproduktion aus Umweltwärme verdoppelt sich bis 2050 gegenüber 2014 auf knapp 12.000 MWh/a. Der Zubau der Solarthermieanlagen geht mit 4% p.a. voran. Insgesamt kann die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien nicht deutlich gesteigert werden. Von heute 4% steigt der Anteil auf 6% in 2030. Aufgrund von neuen Power-to-heat-Anlagen,³¹ die Strom aus erneuerbaren Energien bedarfsorientiert in Wärme umwandeln können, kann dieser Anteil bis 2050 auf 20% erhöht werden. Durch eine rechtliche Begünstigung von zuschaltbaren Lasten ab 2030 werden Power-to-heat-Anlagen zur Nutzung von günstigem Strom aus erneuerbaren Energien wirtschaftlich. Der Ausbau von Power-to-heat-Anlagen wird vor allem im Gewerbe und Industriebereich erwartet. Power-to-heat wird so lange wirtschaftlich bleiben, wie ein Überangebot an Strom aus erneuerbaren Energien

³⁰ Quelle: BDH Hauswärmestudie 2013

³¹ Power-to-heat bezeichnet die Umwandlung von Strom in Wärme. Bei Nutzung von regenerativem Strom und Anlagen in großem Maßstab können damit große Mengen CO_{2e}-Emissionen eingespart werden. Die Power-to-heat Technologie wird genutzt, um Strom für die Wärmeerzeugung mittels effizienten Wärmepumpen zu nutzen. Die erzeugte Wärme kann entweder zeitgleich mit der Erzeugung genutzt werden oder sie wird in Wärmespeichern gespeichert und zeitversetzt abgerufen. Auf diese Weise können überschüssige Strommengen in Phasen geringer Abnahme genutzt werden und – je nach Speichersystem – stunden-, tages- oder saisonal versetzt abgerufen werden.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

günstig aus dem Netz bezogen werden kann. Nach dem Break-even³² wird der Ausbau zurückgehen und die Wärmeerzeugung aus günstigem Strom stagnieren bzw. leicht zurückgehen.

Anteil der lokalen Produktion am Gesamtstromverbrauch

Da der Gesamtstrombedarf über alle Sektoren durch die bis 2050 eintretende Elektrifizierung im Mobilitäts- und Wärmebereich um ca. 45% ansteigen wird, beträgt der Stromanteil aus erneuerbaren Energien nur noch 19%.

Strom wird in Brandenburg an der Havel jedoch nicht nur aus erneuerbaren Energien, sondern auch in KWK-Prozessen lokal erzeugt. So kann 2050 in Brandenburg an der Havel die Hälfte des Strombedarfs lokal produziert werden. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet die Stromproduktion in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, welche in Brandenburg an der Havel besondere Relevanz für die lokale Energieproduktion haben. Da die Stadtwerke den Ausbau der Fernwärme und vor allem den Ausbau dezentraler KWK-Anlagen in der Stadt zukünftig fortsetzen, steigt der Anteil bis 2030 auf 38% (Strom) und 19% (Wärme) und bis 2050 auf 40% (Strom) und 38% (Wärme).

³² Breakeven – auch Break-Even-Point (BEP) – wird erreicht, wenn in einem konkreten Fall die Stromgestehungskosten einer EE-Technologie mit denen einer konkurrierenden Nicht-EE-Technologie identisch sind.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

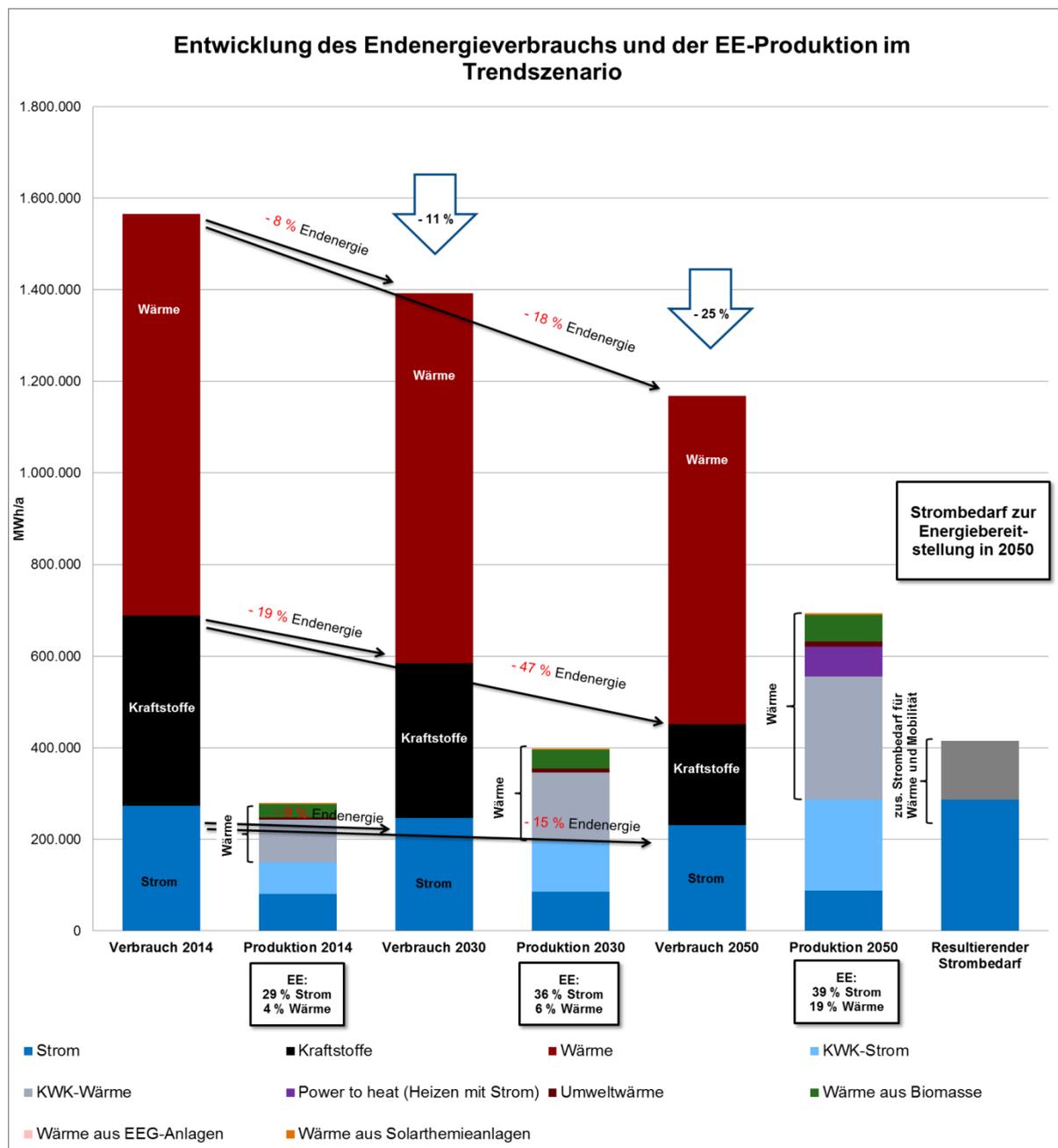


Abbildung 35: Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der EE-Produktion im Trendszenario-
Quelle: eigene Darstellung

Durch die Energieeinsparung und die Steigerung der erneuerbaren Energieproduktion können die Treibhausgasemissionen von heute 6,6 t pro Einwohner auf 5,5 t im Jahr 2030 und 5,1 t im Jahr 2050 gesenkt werden. Durch die Fortführung der Klimaschutzmaßnahmen, wie sie im Trendszenario aufgezeigt ist, kann die Stadt Brandenburg an der Havel ihre Emissionen zwar deutlich senken, kann jedoch das globale Ziel von unter 2 t je Einwohner allein durch Maßnahmen im Stadtgebiet nicht erreichen.

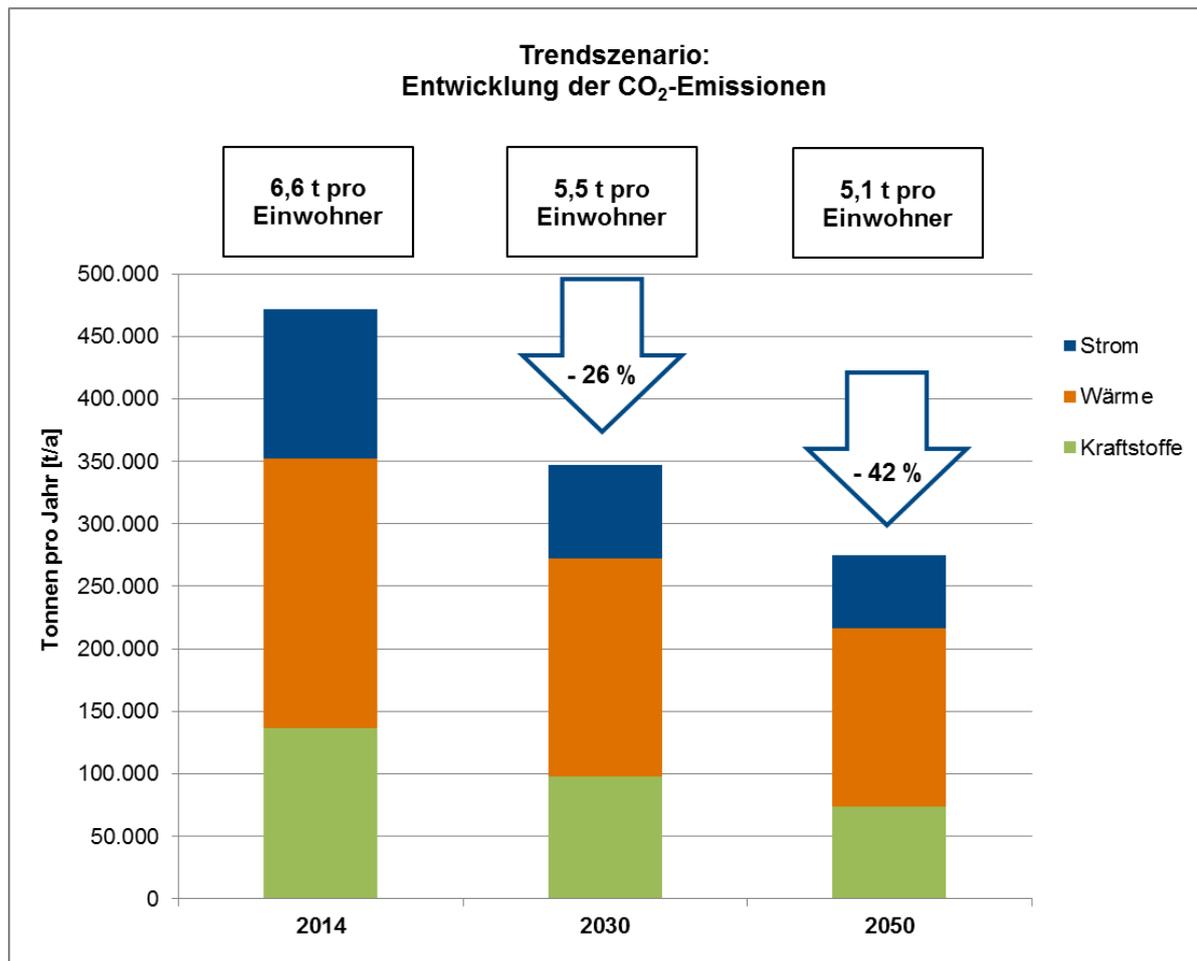


Abbildung 36: Entwicklung CO_{2e}-Emissionen nach Trendszenario – Quelle: eigene Darstellung

5.3.3 Klimaschutzszenario Endenergieverbrauch – „Ambitionierter Klimaschutz“

Die Stadt Brandenburg an der Havel intensiviert ihre Bemühungen, Energie einzusparen und erneuerbare Energien auszubauen deutlich über gesetzliche Vorgaben hinaus, um die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und die wirtschaftliche Entwicklung in Zukunftsindustrien zu fördern.

Stadt

Gemeinsam mit den Stadtwerken und einem starken Netzwerk engagierter Akteure schiebt die Stadtverwaltung Projekte auf den unterschiedlichen Ebenen und zu einer Vielzahl von Themen an. Die Sanierung kommunaler Liegenschaften reduziert die laufenden Kosten für die Verwaltung. Bewohner und Wohnungsunternehmen senken durch Sanierung und Modernisierung von Haustechnik und Hausgeräten den Energiebedarf der Gebäude erheblich.

Die Stadt selbst kann durch Aktivitäten an den eigenen Liegenschaften sowie durch Schulungen und Geräteaustausch 2030 35% ihres Strom- und Wärmebedarfs einsparen. 2050 betragen die Einsparungen im Vergleich zum Bilanzjahr 2014 50%.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Industrie & Gewerbe

Im Industriesektor wird bis 2030 der Strombedarf um 7,4% und der Wärmebedarf um 14,8% gesenkt werden.³³ Bis 2050 sind sogar Einsparung von 16,7% (Strom) und 33,4% (Wärme) möglich. Grundlagen für die Nutzung dieser Potenziale bilden eine ambitionierte Energieeffizienzpolitik auf Bundesebene und damit verbundene gesetzliche Anforderungen, Erneuerung der Technologie und Gebäudemodernisierungen. Jedoch verfolgt auch die Stadt selbst eine energische Klimaschutzpolitik, die deutlich über die einfache Erfüllung gesetzlicher Aufgaben hinausgeht.

Unternehmen erkennen, dass sich Investitionen in die Effizienzsteigerung nicht nur finanziell rentieren, sondern dass ein Beitrag zum Klimaschutz auch die positive Außendarstellung des Unternehmens fördert. Gleiches gilt für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD). Hier sind bis 2030 Einsparungen von 7,3% im Strombereich (16,5 % bis 2050) und 14,7% im Wärmebereich (33% bis 2050) möglich.

Wohnen

Die Angebote der Energieberatung, welche sukzessive ausgebaut werden, werden von den Brandenburger Hauseigentümern angenommen und zeigen schnell positive Effekte. Zusätzlich bewirkt steigender Kostendruck durch höhere Energiepreise eine raschere Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen. Die Unterstützung bei der Antragstellung von Fördermitteln begünstigt die schnelle Umsetzung. So wird eine Sanierungsquote von 2% erreicht. Das heißt, dass jedes Jahr 2% des gesamten Wohngebäudebestandes energetisch optimiert wird. Daraus lassen sich Einsparpotenziale ableiten, die 2014 vom Bundeswirtschaftsministerium für jede Baualtersklasse erhoben wurde. Für Brandenburg an der Havel bedeutet dies eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 14% bis 2030 und 31% bis 2050. Die Neubaurate wird vorhersehbar von geringem Volumen sein und daher selbst bei sehr hoher Gebäudeenergieeffizienz, etwa im Passivhausniveau, nur geringe Auswirkungen auf die Effizienzgewinne, bezogen auf den heutigen Gesamtbestand, haben.

Nur in sehr optimistischen Sanierungsszenarien, die erheblich gesteigerte Sanierungsraten unterstellen, kann eine deutlich höhere Einsparung erwartet werden. Sie erscheinen aus heutiger wohnungswirtschaftlicher Sicht nicht plausibel, weil die Gebäudesanierung sehr langfristigen Investitionszyklen unterliegt.

Verkehr

Weil die Stadt eine konsequente ÖPNV Förderung betreibt und Infrastruktur vor allem für nicht-motorisierte Mobilitätsformen ausbaut, steigen immer mehr Brandenburger auf Busse, Bahnen oder auf Fahrräder um oder gehen zu Fuß. Auch spielt der Besitz von Autos gesellschaftlich nicht mehr eine so große Rolle, wie in der Vergangenheit. Durch die Förderung des ÖPNV-Angebotes und eine

³³ Quelle: IREES 2013

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

konsequente Politik der Verkehrsminderung reduziert sich das Aufkommen des motorisierten Individualverkehrs im Stadtgebiet um 20% bis 2030 und 30% bis 2050.³⁴ Zudem legen sich langfristig immer mehr Brandenburger Autos mit alternativen Antriebsformen zu. Elektroautos werden nicht nur von der Bundesregierung gefördert, sie werden auch immer günstiger. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur macht die Nutzung von Elektroautos attraktiver. Brennstoffzellenantriebe sind bis 2050 so weit fortgeschritten, dass Automobile mit dieser Antriebsform fahren. Unter diesen Voraussetzungen werden die klassischen Diesel- und Benzinfahrzeuge von den Straßen verdrängt. 2050 werden sämtliche Fahrzeuge in Brandenburg an der Havel mit alternativen Antrieben fahren.

Erneuerbare Energien – Strom

Dächer werden zahlreich mit neuen Photovoltaik-Anlagen ausgestattet. Während 2014 199 Photovoltaikanlagen installiert waren, sind 2050 knapp 25% aller Dächer mit PV-Anlagen ausgestattet. Diese sind hauptsächlich in der Größenordnung 6 kWp. 20 Dächer werden mit neuen 100 kWp-Anlagen ausgestattet. Der Anstieg verläuft linear, so dass 2030 in Brandenburg an der Havel gut 1.500 Anlagen installiert sind.

2050 können so insgesamt knapp 50% des in Brandenburg an der Havel benötigten Stroms über erneuerbare Energieträger erzeugt werden. Zum Vergleich: 2014 waren es noch 29%. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde hier die Bezugsgröße, nämlich der Stromverbrauch, der aus Anwendungen in Privathaushalten, sowie Gewerbe und Industrie anfällt, gleich gelassen. Zusätzlich fällt weiterer Stromverbrauch aus der Wärmeerzeugung und der Mobilität an. Dieser wird an späterer Stelle dargestellt.

Erneuerbare Energien – Wärme

Bei der Wärmeversorgung steigt vor allem der Energieträger Holz zu einer wichtigen Energiequelle auf. Bis 2030 werden 6% und bis 2050 12% des gesamten Wärmebedarfs über Holz abgedeckt.³⁵ Umweltwärme wird über Wärmepumpen vor allem in Neubauten und energetisch gut sanierten Gebäuden genutzt. Die Wärmeproduktion aus Umweltwärme vervierfacht sich bis 2050 gegenüber 2014 auf 23.000 MWh/a.

Solarthermieanlagen erfahren durch die im Zuge von Sanierungsmaßnahmen errichteten Anlagen einen zügigen Ausbau. Insgesamt kann die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich gesteigert werden. Von heute 4% steigt der Anteil auf 17% in 2030. Aufgrund von neuen Power-to-heat-Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energien bedarfsorientiert in Wärme umwandeln können, kann dieser Anteil bis 2050 auf 26% erhöht werden.

³⁴ Quelle: Öko Institut 2012

³⁵ Quelle: BDH Hauswärmestudie 2013

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Anteil der lokalen Produktion am Gesamtstromverbrauch

Da der Gesamtstrombedarf über alle Sektoren durch die bis 2050 eintretende Elektrifizierung im Mobilitäts- und Wärmebereich um ca. 40% ansteigen wird, beträgt der Stromanteil aus erneuerbaren Energien daran nur noch 23%.

Strom wird in Brandenburg an der Havel jedoch nicht nur aus erneuerbaren Energien, sondern auch in KWK-Prozessen lokal erzeugt. So kann 2050 in Brandenburg an der Havel die Hälfte des Strombedarfs lokal produziert werden. Einen wichtigen Beitrag hierzu leistet die Stromproduktion in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, welche in Brandenburg an der Havel besondere Relevanz für die lokale Energieproduktion haben. Durch den massiven Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen kann 2050 in Brandenburg an der Havel die Hälfte des Strombedarfs lokal produziert werden. Bereits 2014 wurden 25% des Strom- und 11% des Wärmebedarfs über KWK-Anlagen abgedeckt. Diese Anteile steigen bis 2030 auf 57% (Strom) und 25 % (Wärme) und bis 2050 auf 97% (Strom) und 47% (Wärme).

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

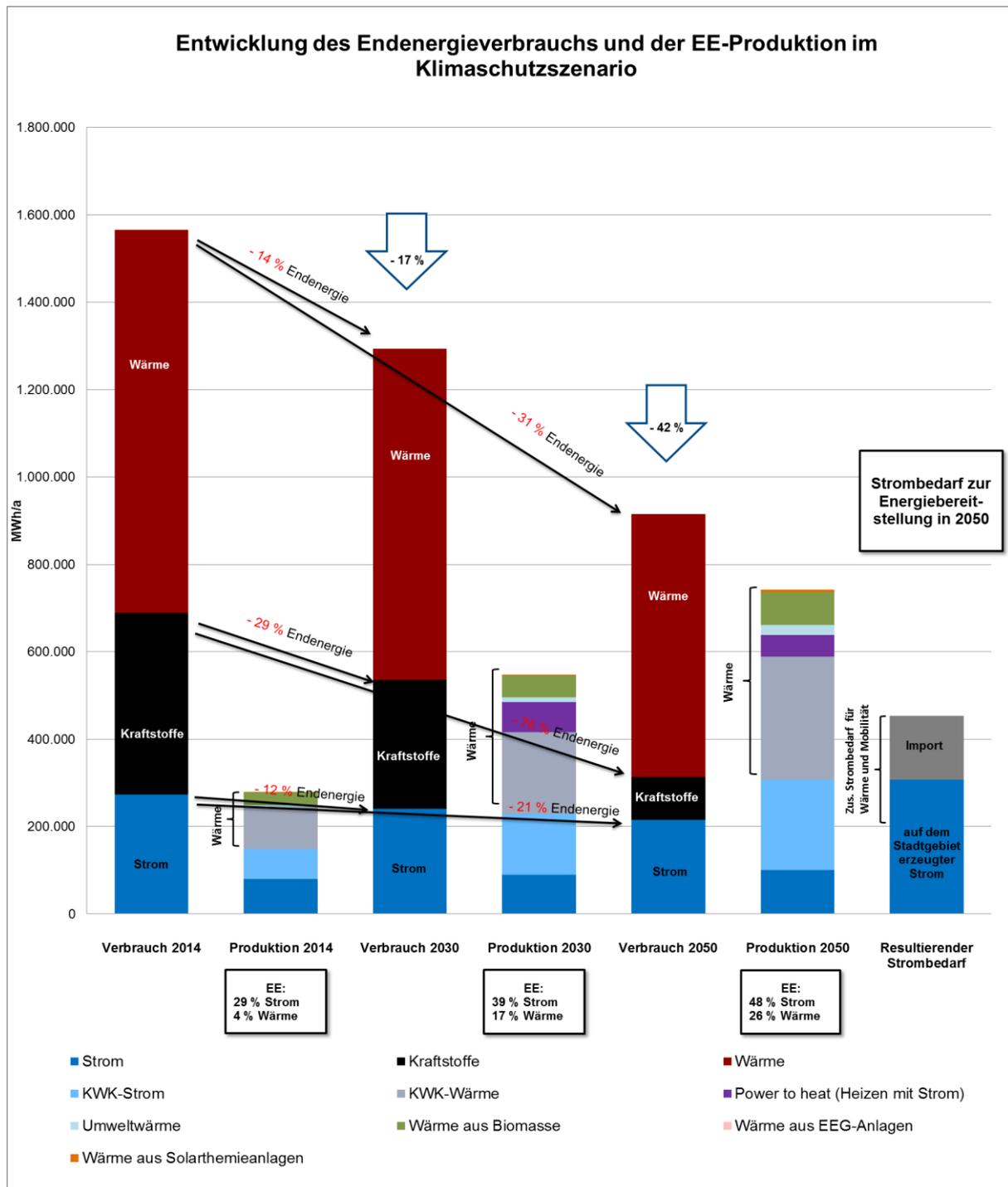


Abbildung 37: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der EE-Produktion im Klimaschutzscenario – Quelle: eigene Darstellung

Durch die Energieeinsparung und der Steigerung der erneuerbaren Energieproduktion können die Treibhausgasemissionen von heute 6,6 t pro Einwohner und Jahr auf 4,6 t im Jahr 2030 und 3,7 t im Jahr 2050 gesenkt werden.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

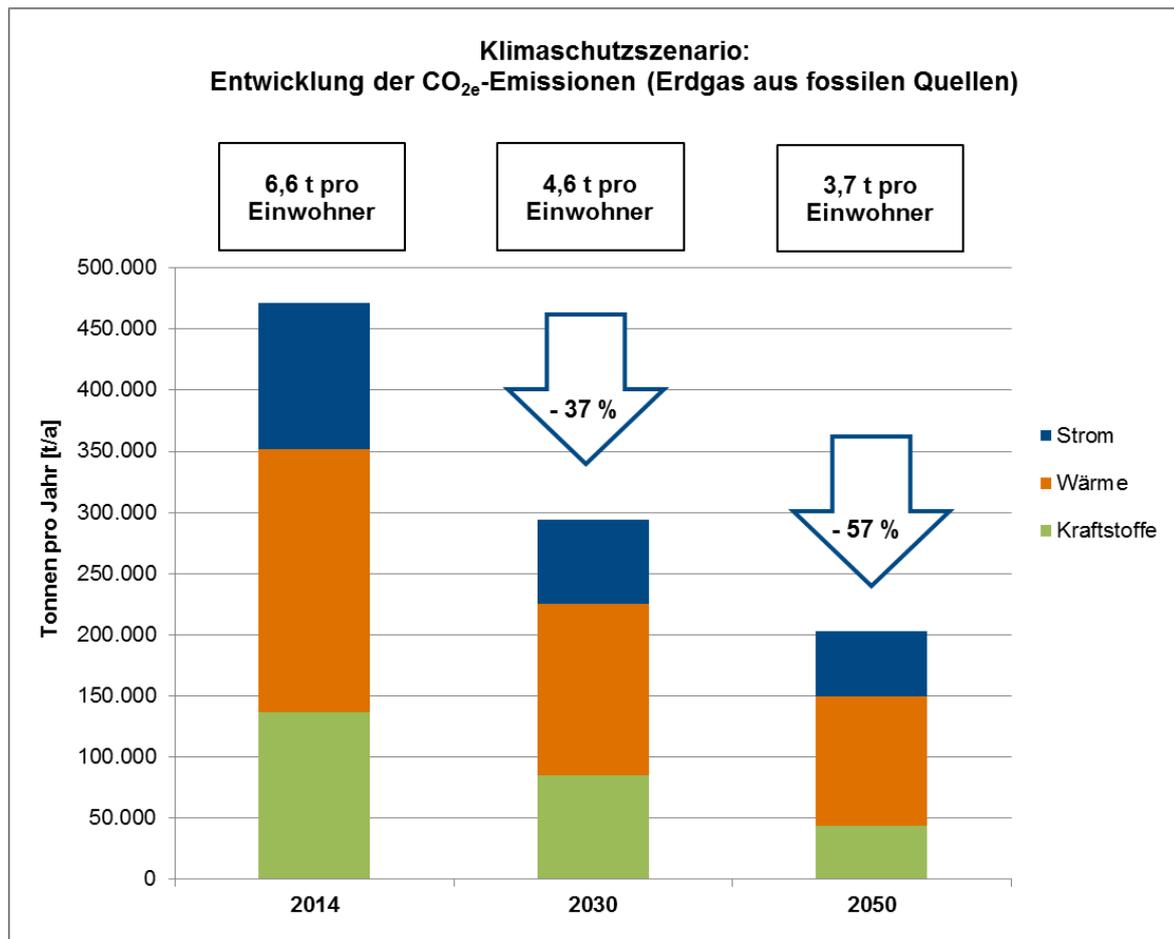


Abbildung 38: Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen im Klimaschutzszenario (Erdgas aus fossilen Quellen) – Quelle: eigene Darstellung

Die resultierenden Einsparungen in den einzelnen Sektoren werden in Tabelle 16 dargestellt.

	Emission 2014	Emission 2030	Reduktion 2030	Emission 2050	Reduktion 2050
Wirtschaft (Industrie)	141.043 t/a	90.355 t/a	50.688 t/a 36%	66.830 t/a	74.213 t/a 53%
Wirtschaft (GHD)	47.779 t/a	30.661 t/a	17.118 t/a 36%	22.688 t/a	25.091 t/a 53%
Haushalte	141.269 t/a	89.694 t/a	51.574 t/a 37%	67.957 t/a	73.312 t/a 52%
Verkehr	136.191 t/a	85.133 t/a	51.058 t/a 37%	43.480 t/a	92.711 t/a 68%
Kommune	5.151 t/a	2.422 t/a	2.728 t/a 53%	1.656 t/a	3.495 t/a 68%
Summe	471.433 t/a	298.265 t/a	173.167 t/a 37%	202.611 t/a	268.822 t/a 57%

Tabelle 16: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren - Klimaschutzszenario fossile Energie – Quelle: eigene Darstellung

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Um eine deutlichere und mit den Klimaschutzzielen der Bundesregierung zu vereinbarende Minderung der Treibhausgasemissionen zu erreichen, muss der Energieträger Erdgas durch alternative Brennstoffe ersetzt werden. Chemisch identisches „Windgas“ (CH₄) oder „Solargas“ kann auf dem Weg der Elektrolyse mit anschließender Methanisierung hergestellt und in das bereits vorhandene Erdgasnetz eingespeist werden. Denkbar ist auch, nur die Elektrolyse durchzuführen und das entstehende Wasserstoffgas (H₂) in ein separates Netz einzuspeisen.

Bis 2050 wird diese Technologie vermehrt von Energieerzeugern und Industrieunternehmen auf dem Bundesgebiet eingesetzt und über das Erdgasnetz (bzw. ein separates Netz) verteilt. Synthetisches Erdgas wird direkt dort hergestellt, wo überschüssiger Windstrom oder überschüssiger Solarstrom erzeugt wird. Der bei der Elektrolyse benötigte Strom wird durch regenerative Energiequellen oder über eingekauften Ökostrom bezogen werden, um bilanziell die Emissionen zu verringern. Zudem kann zur Verringerung der Emissionen Biomethan für den Betrieb von Heizkraftwerken bilanziell eingekauft werden.

Da dieses Gas sowohl für die Erzeugung von Wärme und Strom und KWK-Anlagen oder Brennstoffzellen genutzt werden kann, als auch Brennstoffzellenfahrzeugen, wirkt es sich erheblich auf die Emissionen sämtlicher Sektoren – vor allem Mobilität und Strom – aus. Unter der Annahme, dass sämtliches Gas aus erneuerbaren Energiequellen stammt, verringern sich die Emissionsfaktoren für Strom, Wärme und Mobilität so, dass 2050 pro-Kopf Emissionen von 1,7 t/a Jahr erreicht werden können. Dies entspricht einer Reduktion der CO_{2e}-Emissionen von gut 80% im Vergleich zu 2014.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

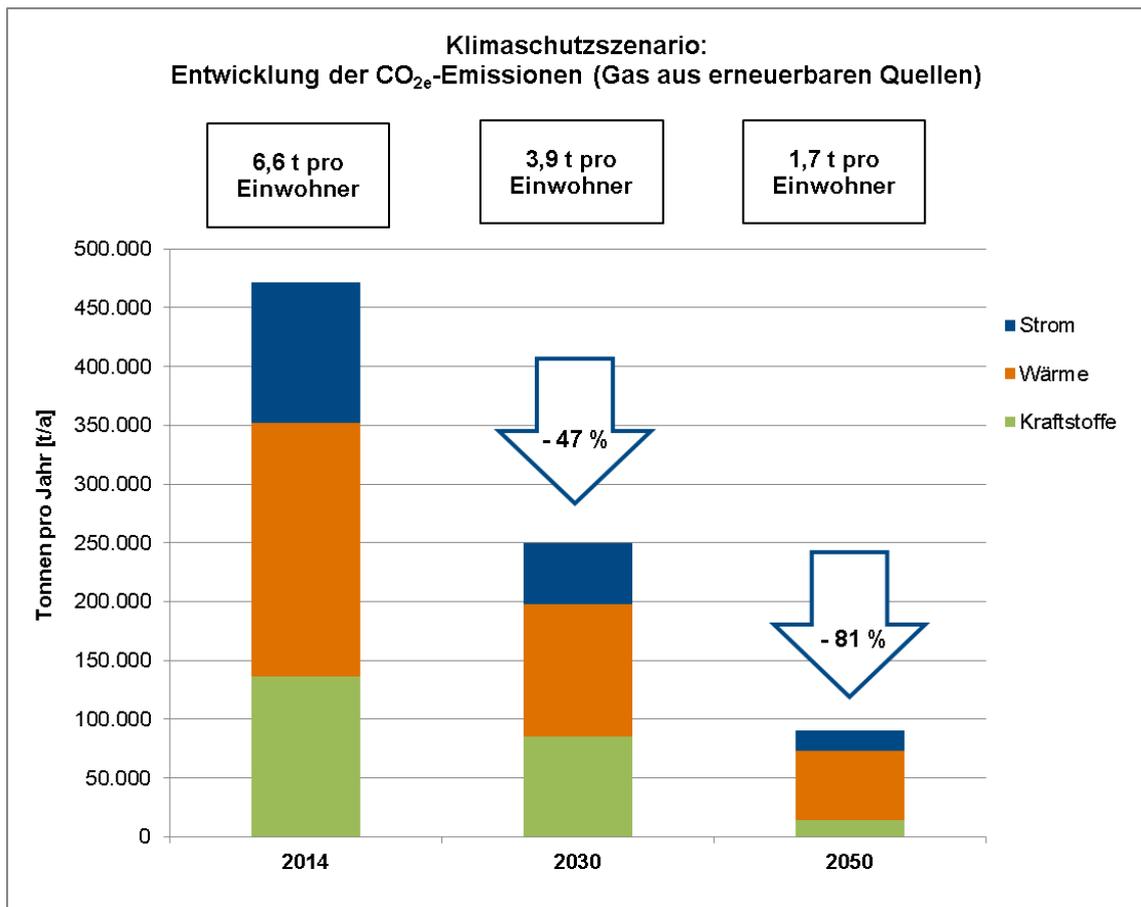


Abbildung 39: Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen Klimaschutzszenario (Gas aus erneuerbaren Quellen)

Die resultierenden Einsparungen in den einzelnen Sektoren sind in Tabelle 17 dargestellt.

	Emission 2014	Emission 2030	Reduktion 2030	Emission 2050	Reduktion 2050
Wirtschaft (Industrie)	141.043 t/a	69.097 t/a	71.946 t/a 51%	30.916 t/a	110.127 t/a 78%
Wirtschaft (GHD)	47.779 t/a	23.145 t/a	24.634 t/a 52%	9.967 t/a	37.813 t/a 79%
Haushalte	141.269 t/a	70.267 t/a	71.001 t/a 50%	34.561 t/a	106.708 t/a 75%
Verkehr	136.191 t/a	85.133 t/a	51.058 t/a 37%	14.417 t/a	121.774 t/a 89%
Kommune	5.151 t/a	1.842 t/a	3.309 t/a 64%	762 t/a	4.389 t/a 85%
Summe	471.433 t/a	249.484 t/a	211.949 t/a 47%	90.402 t/a	380.811 t/a 81%

Tabelle 17: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren - Klimaschutzszenario erneuerbare Energien –
Quelle: eigene Darstellung

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Auf Grund der ermittelten Potenziale und der Möglichkeiten der Stadt Brandenburg an der Havel, über eigene Stadtwerke langfristig auf den Energiemix, der auf dem Stadtgebiet eingesetzt wird, Einfluss zu nehmen, sollte ein ambitioniertes Szenario als Grundlage für die Entwicklung von Klimaschutzzielen und darauf aufbauenden Strategien gewählt werden. Damit zeigt die Stadt Brandenburg an der Havel, dass sie Verantwortung übernehmen und ihren Teil zur Erreichung der Ziele der internationalen Klimaschutzpolitik sowie des Bundes und des Landes Brandenburg leisten will.

Aus diesem Grund wird für die Entwicklung der Klimaschutzziele auf das Klimaschutzszenario unter Verwendung von Gas aus erneuerbaren Quellen zurückgegriffen. Dieses stellt das ambitionierteste der entwickelten Szenarien dar. Anzumerken ist jedoch, dass die Stadt Brandenburg an der Havel auf Teile der Entwicklungen keinen bzw. nur eingeschränkten Einfluss nehmen kann (z.B. technologische Entwicklung, Marktdurchdringung der E-Mobilität im Verkehrssektor) und daher einige Risiken zur Zielerreichung außerhalb des eigenen Wirkungsbereiches liegen. Hier kann die Stadt lediglich beobachtend und unterstützend tätig werden.

Im Kapitel 7 werden, aufbauend auf den genannten Energie- und CO_{2e}-Einsparszenarien, Klimaziele für die Stadt Brandenburg an der Havel formuliert.

5.4 CO_{2e}-Minderungspotenziale

5.4.1 Wohngebäude und Haushalte

Ein erhebliches CO_{2e}-Einsparpotenzial ist im Bereich der Gebäudesanierung zu finden. Gemäß der Energie- und CO_{2e}-Bilanz wird in der Stadt Brandenburg an der Havel 28% der gesamten Endenergie, die auf dem Stadtgebiet in 2014 verbraucht wurde (inkl. Verkehr), für den Wärmebedarf von Wohngebäuden benötigt. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands kann der Endenergiebedarf und damit der CO_{2e}-Ausstoß erheblich reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung stellt die Einsparpotenziale von Gebäuden nach Baualtersklassen im Allgemeinen dar. Um die Einsparpotenziale im Gebäudebestand von Brandenburg an der Havel berechnen zu können, werden zunächst die Heizwärmebedarfe nach Baualtersklassen abgeschätzt, um daraufhin die Einsparpotenziale nach Baualtersklassen zu berechnen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

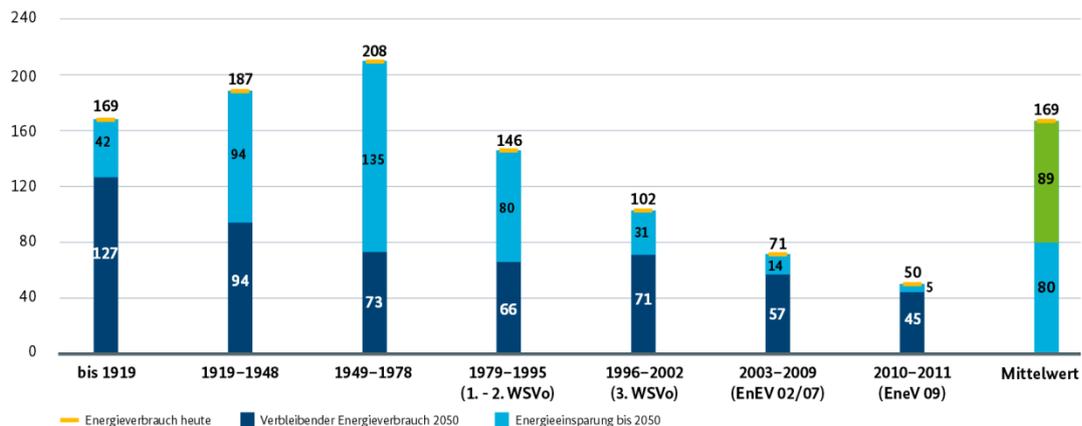


Abbildung 40: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials bis 2050 – Quelle: BMWi 2014

Hochrechnungen des Heizwärmebedarfes für den Wohngebäudebereich nach Baualtersklassen kommen auf einen Heizwärmebedarf von knapp 400 GWh im Jahr für den gesamten Wohngebäudebestand der Stadt Brandenburg an der Havel. Damit kommt der Bedarfswert dem Verbrauchswert von gut 390 GWh sehr nahe. Bei Betrachtung des Heizwärmebedarfes nach Baualtersklassen wird ersichtlich, dass die drei Baualtersklassen bis 1978 zusammen einen Anteil von über 81% des gesamten Heizwärmebedarfes aufweisen. Damit liegt hier das größte Verbesserungspotenzial, das es sukzessive zu heben gilt.

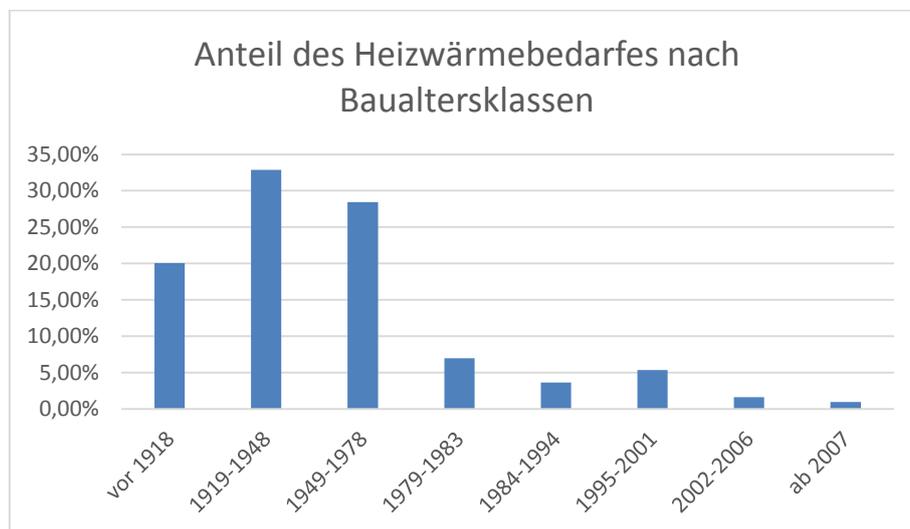


Abbildung 41: Anteil des Heizwärmebedarfes nach Baualtersklassen – Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Zensusdaten

Für das berechnete **Trendszenario** wird eine Sanierungsquote von 1% und Energieeinsparungen im Bereich Wärme von 6% bis 2030 und 14% bis 2050 angenommen. Für den Gebäudebestand bedeutet dies, dass bis 2030 5.991 Gebäude und bis 2050 14.550 Gebäude saniert / teilsaniert worden sind. Um zu verdeutlichen, welche Anstrengungen für das Erreichen von 6% und 14% Energieeinsparungen nötig sind, werden folgende Beispiele aufgeführt:

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Energieeinsparungen von 6% bis 2030 können **zum Beispiel** erreicht werden, wenn alle EFH aus der Baualtersklasse vor 1918 auf konventionelle Art im Sinne des Modernisierungspaktes I saniert werden und damit der durchschnittliche Heizwärmebedarf von 169 kWh/m² und Jahr auf durchschnittlich 102 kWh/m² und Jahr zurückgeht.³⁶

Energieeinsparungen von 14% bis 2050 können **zum Beispiel** erreicht werden, wenn alle EFH aus der Baualtersklasse vor 1918 und aus der Baualtersklasse 1919-1948 auf konventionelle Art im Sinne des Modernisierungspaktes I saniert werden und damit der durchschnittliche Heizwärmebedarf von 169 kWh/m² und Jahr auf durchschnittlich 102 kWh/m² und Jahr und von 158 kWh/m² und Jahr auf 91 kWh/m² und Jahr zurückgeht.

Für das berechnete **Klimaschutzszenario** wird eine Sanierungsquote von 2% und Energieeinsparungen im Bereich Wärme von 12% bis 2030 und 29% bis 2050 angenommen. Für den Gebäudebestand bedeutet dies, dass bis 2030 11.983 Gebäude und bis 2050 29.192 Gebäude saniert / teilsaniert worden sind. Um zu verdeutlichen, welche Anstrengungen für das Erreichen von 12% und 29% Energieeinsparungen nötig sind, werden folgende Beispiele aufgeführt:

Energieeinsparungen von 12% bis 2030 können **zum Beispiel** erreicht werden, wenn alle EFH aus der Baualtersklasse vor 1918 auf konventionelle Art im Sinne des Modernisierungspaktes I saniert werden und damit der durchschnittliche Heizwärmebedarf von 169 kWh/m² und Jahr auf durchschnittlich 102 kWh/m² und Jahr zurückgeht und wenn alle MFH vor 1918 ebenfalls im Sinne des Modernisierungspaktes I saniert werden und der durchschnittliche Heizwärmebedarf von 151 kWh/m² und Jahr auf 86 kWh/m² und Jahr zurückgeht.

Energieeinsparungen von 29% bis 2050 können **zum Beispiel** erreicht werden, wenn alle EFH aus der Baualtersklasse vor 1918, aus der Baualtersklasse 1919-1948 und alle MFH vor 1918 auf zukunftsweisende Art im Sinne des Modernisierungspaktes II saniert werden und damit der durchschnittliche Heizwärmebedarf von 169 kWh/m² und Jahr auf durchschnittlich 61 kWh/m² und Jahr, von 158 kWh/m² und Jahr auf 52 kWh/m² und Jahr und von 151 kWh/m² und Jahr auf 44 kWh/m² und Jahr zurückgeht.

Die aufgeführten Beispiele sollen den Aufwand verdeutlichen, der hinter dem Erreichen der berechneten Szenarien steckt, sind aber vor dem folgenden Hintergrund zu sehen: Im Rahmen der Hochrechnung wird mit durchschnittlichen Heizenergiebedarfen pro Gebäudetyp und Baualtersklasse gerechnet. Daher kann nicht darauf eingegangen werden, inwieweit ein Teil der Gebäude aus den unterschiedlichen Baualtersklassen schon saniert oder teilsaniert sind.

³⁶ Das Energieeffizienz-Niveau 1 „konventionell“ entspricht der praktischen Umsetzung, wenn die Mindeststandards der Energieeinsparverordnung 2014 eingehalten werden. Das Energieeffizienz-Niveau 2 „zukunftsweisend“ orientiert sich an dem heute technisch bzw. baupraktisch realisierbaren Techniken, entspricht damit den für Passivhäusern üblichen Dämmstandards (vgl. http://episcope.eu/fileadmin/tabula/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf).

5.4.2 Wirtschaft

Energieeffizienzpotenziale im Wirtschaftssektor können im Bereich der Querschnittstechnologien erzielt werden. Unter Querschnittstechnologien werden Technologien zusammengefasst, die sich nicht auf eine bestimmte Branche beschränken, sondern über mehrere Branchen hinweg Anwendung finden, wie Lüftungsanlagen, Beleuchtungstechnologien, Druckluftsysteme, Elektroantriebe (Pumpen), Kälte- und Kühlwasseranlagen oder auch die Wärmeversorgung von Räumen (Abbildung 42).

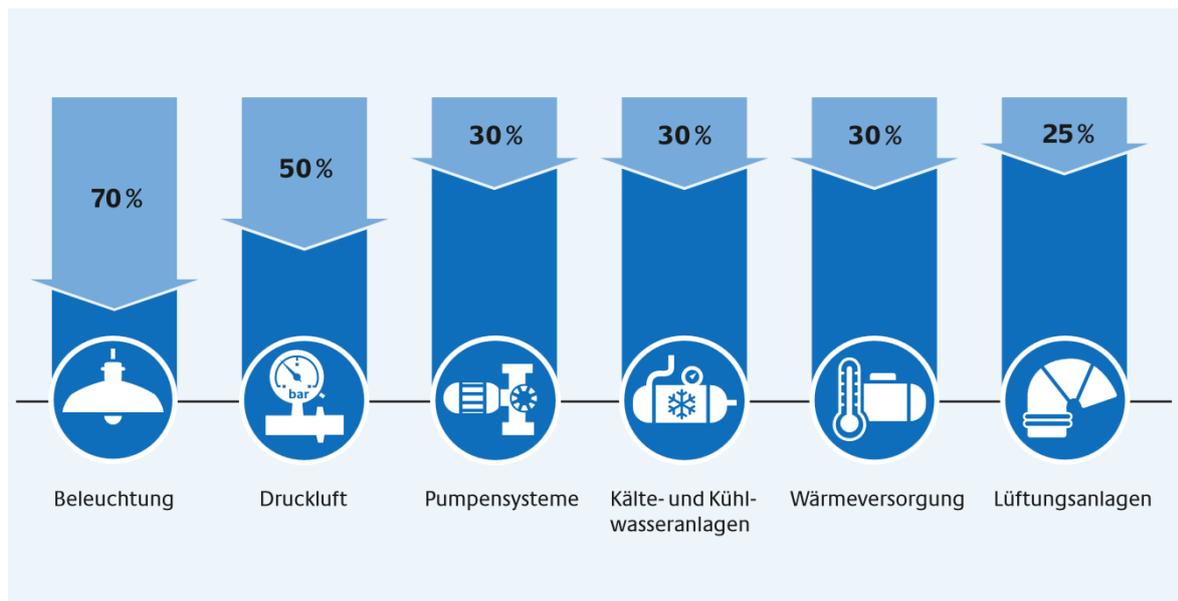


Abbildung 42: Übliche Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien in Prozent – Quelle: dena

Die Einsparpotenziale im Bereich des Wirtschaftssektors werden nach den Bereichen Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) unterschieden. Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom), im GHD-Sektor wird ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt.

Zur Einschätzung des Einsparpotenzials der Wirtschaft im Industrie- und GHD-Sektor in Brandenburg an der Havel wird eine Studie des Instituts für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES) herangezogen. Ziel der Untersuchung war die Darstellung des Endenergiebedarfs der mittelständischen Wirtschaft in Unternehmen sowie eine Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Basis einer Analyse der rentablen Energieeffizienzpotenziale bis 2020, die sich durch Ausnutzung dieser einstellen können. Eine Betrachtung erfolgte aufgeteilt auf mittelständische Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sowie des Gewerbe-Handel-Dienstleistungs-Sektors (GHD) für das Jahr 2008 bis 2020. Im Rahmen der IREES-Studie wurden hierzu Querschnittstechnologien und Prozesstechniken ausgewählter Branchen mit hohen Anteilen mittelständischer Unternehmen sowie Projektionen des Energiebedarfs einbezogen. Die Projektion bis 2020 erfolgte durch zwei verschiedene Szenarien, dem Referenz-Szenario sowie dem Politik-Szenario.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

- Das Referenz-Szenario beschreibt die Weiterführung der bisherigen energie-politischen Trends ohne weitere unterstützende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie steigende Energiepreise.
- Das Politik-Szenario unterstellt zusätzliche Förderungen für Unternehmen, die eine Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen.

Das ausgewiesene maximal mögliche prozentuale Reduktionspotenzial der IREES-Studie pro Jahr wird bezogen auf die Potenzialzeiträume des Klimaschutzkonzeptes bis 2030 und 2050 hochgerechnet. Da zu den Potenzialen der reinen Querschnittstechnologien ebenfalls Potenziale durch individuelle Produktionstechniken oder organisatorische Maßnahmen hinzukommen können, wird eine weitere Erhöhung und eine Hochrechnung als realistisch angesehen. Die daraus folgende potenzielle Reduktion des Endenergiebedarfs bewegt sich demnach je nach Szenario und Sektor von 5% bis 11% bis 2030 bzw. von 12% bis 26% bis 2050. Dem Industriesektor werden dabei höhere Potenziale zugeschrieben als dem GHD-Sektor.

Die Ergebnisse der IREES-Studie werden der potenziellen Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen im Wirtschafts- und GHD-Sektor Brandenburg an der Havel, die direkt mit dem Endenergiebedarf zusammenhängen, gleichgesetzt. Für die Stadtverwaltung sind die Handlungsmöglichkeiten der Energieeinsparung in der Wirtschaft begrenzt. Aufgrund der fehlenden Optionen zum eigenen tätig werden, wurde bei der Aufstellung des Maßnahmenkatalogs auf ein Handlungsfeld Energieeffizienz in Wirtschaft/Gewerbe verzichtet. Nichtsdestotrotz können bei der Umsetzung zahlreicher Maßnahmen aus anderen Handlungsfeldern wie klimaorientierte Stadtentwicklung und Verkehr und Mobilität auch im Wirtschaftssektor Einspareffekte erwartet werden.

5.4.3 Verkehr

Der Sektor Verkehr bietet in Brandenburg an der Havel kurzfristig mittlere Einsparpotenziale. In naher Zukunft sind diese vor allem über Wirkungsgradsteigerungen konventioneller Antriebe absehbar. Je nach Szenario sind bis 2030 10% bis 30% CO_{2e}-Einsparungen im Verkehrssektor zu erreichen. Bis zum Jahr 2050 ist jedoch davon auszugehen, dass ein Technologiewechsel auf alternative Antriebskonzepte (z. B. E-Motoren) stattfinden wird. Für die Potenzialberechnung wurde daher im Trendszenario mit einer Einsparung von 10% bis 2030 und 15% bis 2050 und im Klimaschutzszenario mit 20% bis 2030 und 30% bis 2050 gerechnet.

In Verbindung mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor kann dadurch langfristig von einem hohen Einsparpotenzial bis hin zur Klimaneutralität ausgegangen werden. Die Stadtverwaltung Brandenburg an der Havel kann neben der Öffentlichkeitsarbeit für den öffentlichen Nahverkehr und eine höhere Auslastung von Pendlerfahrzeugen sowie der Schaffung planerischer und struktureller Rahmenbedingungen, besonders im Bereich der Fahrrad- und Fußverkehrsförderung, Einfluss auf die Entwicklungen in diesem Sektor nehmen. Der Ausbau des

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Radwegenetzes oder die Attraktivierung der innerstädtischen Straßenräume und Wege, können künftige Projekte im Bereich Verkehr und Mobilität für die Stadtverwaltung Brandenburg an der Havel sein.

Generell ist auf eine Bewusstseinsänderung in Bezug auf die Mobilität hinzuwirken, um einerseits die Anzahl der Wege des motorisierten Individualverkehrs zu verringern und andererseits die Auslastung der Fahrzeuge zu erhöhen. Autonome Fahrzeuge werden diese Entwicklung beschleunigen.

Die Stärkung der Nahmobilität soll ebenfalls zur Senkung der CO_{2e}-Emissionen beitragen, vor allem aber die Lebensqualität in den Städten verbessern und negative gesundheitliche Auswirkungen des Autoverkehrs durch Feinstäube und Lärm deutlich reduzieren.

5.4.4 Öffentliche Verwaltung

5.4.4.1 Kommunale Liegenschaften

Die Stadtverwaltung Brandenburg an der Havel geht mit gutem Beispiel voran. In der Vergangenheit wurden die öffentlichen Gebäude bereits mehrheitlich saniert. Mittelfristig werden im Zuge der Gebäudeunterhaltung weitere Maßnahmen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten umgesetzt werden, die eine Optimierung der Energieverbräuche zum Ziel haben. Im Folgenden werden die Potenziale hierfür dargestellt.

Für die kommunalen Gebäude der Stadt Brandenburg an der Havel wurde hierfür eine grobe Bewertung des energetischen Zustandes durchgeführt. Zur Ermittlung der Energieverbräuche für Strom und Wärme wurden Mittelwerte aus vorliegenden Verbrauchswerten der Jahre 2012 bis 2014 gebildet. Für die Wärmeverbrauchswerte wurde zusätzlich eine Klimabereinigung vorgenommen. Aus den ermittelten durchschnittlichen Verbrauchswerten für Strom und Wärme wurden für jedes Gebäude Kennwerte gebildet.

Die ermittelten Kennwerte werden mit Vergleichswerten (Energieverbrauchskennwerten aus der Energieeinsparverordnung bzw. Kennwerten der ages Gesellschaft)³⁷ verglichen und bewertet.

Diese Bewertung erfolgt einzig auf Basis der vorliegenden bzw. ermittelten Kennwerte. Abweichungen von den Vergleichswerten sind zu hinterfragen und zu erläutern, da sich häufig eine einfache Erklärung für auffällige Ausreißer finden lässt. Die Erklärungen werden zumeist in einer abweichenden

³⁷ Ziel- und Grenzwerte sind ermittelte Kennwerte der ages Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H., Münster.

Zielwert: Unterer Quartilmittelwert [arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit niedrigstem Energieverbrauch)]

Grenzwert: Arithmetisches Mittel (Summe aller Einzelwerte geteilt durch die Summe aller Flächen)

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Nutzung (z. B. Abweichung von den bei den Vergleichswerten zugrunde gelegten Gebäuden, Ereignisse wie Rohrbrüche, reduzierte Nutzungszeiten) gefunden.

Die Bewertung erfolgt über ein Ampelsystem wobei die Farben folgende Bedeutung haben:

grün	der Zielwert ist erreicht, oder wird unterschritten
gelb	der Zielwert wird überschritten, der Grenzwert unterschritten
rot	der Grenzwert wird überschritten

Die Differenz zwischen IST-Wert und ZIEL-Wert zeigt ein theoretisches Potenzial zur Energieeinsparung.

Es zeigt sich, dass die Stadt Brandenburg an der Havel im Strombereich bereits gut aufgestellt ist. Auch wenn der jeweilige Zielwert für die Gebäude nicht erreicht werden kann, liegt der Großteil der Gebäude unterhalb des jeweiligen Grenzwertes. Bei den Wärmeverbräuchen werden derzeit die Grenzwerte häufig bei Schulen und Turnhallen übertroffen, die funktionsbedingt einen hohen Wärmebedarf aufweisen. Hier ist zukünftig weiteres Potenzial für energetische Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen angesiedelt sowie für Maßnahmen zur Nutzersensibilisierung.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Brandenburg a.d. Havel																
Energieverbrauchswerte																
Kenn-Nr.	Objektart	Unterteilung	Gebäudeart-Nr.	Gebäudebezeichnung	NGF [m²]	BGF m²	Verbrauch [kWh/a]			Bemerkung	Strom					
							beheizt (in HELENA)	2012	2013		2014	Mittelwert [kWh/a]	Kennwerte [kWh/m²BGFa]			Bewertung
													Zielwert	Ist-Wert	Grenz-wert	
1	Sporthallen	Alfred-Messel-Platz Turnhalle und Sportplatz	8	Turnhallen / Sporthallen		687	9.829	13.322	9.623		10.925	8	16	25		
2		Alfred-Messel-Platz Stadtbad		#NV		1886	0	0	0	Stilllegung 11/2009	0	#NV		#NV		
3		Tschirchschule TH, Max-Herm-Str. 8	8	Turnhallen / Sporthallen		1026	15.696	15.637	13.111		14.815	8	14	25		
4		Grundschule 10 Turnhalle Sprengelstr. 3		#NV		865	0	0	0	Stilllegung 08/13	0	#NV		#NV		
5		Pestalozzi Fo.-Schule TH Walter-Ausländer-Str.	8	Turnhallen / Sporthallen		1005	13.977	12.872	11.780		12.876	8	13	25		
6		Dreifelder Sporthalle Wiesenweg 2	8	Turnhallen / Sporthallen		2063	63.900	66.850	58.400		63.050	8	31	25		
7		Sporthalle Kirchmöser Schulstr.	8	Turnhallen / Sporthallen		775	6.803	6.368	6.963		6.711	8	9	25		
8		Turnhalle Wlth. Busch Schule, Beethovenstraße 17	8	Turnhallen / Sporthallen		974	41.867	31.333	29.166		34.122	8	35	25		
9		Turnhalle Hammerstr. 3 A	8	Turnhallen / Sporthallen		862	21.332	26.540	25.340		24.404	8	28	25		
10		GS Gebr. Grimm, TH Gertraudenstr. 3		#NV		1036	0	0	0	Abrechnung über Schule	0	#NV		#NV		
11		Turnhalle Am Neuendorfer Sand	8	Turnhallen / Sporthallen		3277	100.750	72.700	66.100		79.850	8	24	25		
12		GS Nord Turnhalle Freiherr-von-Thungen-Str. PPP	8	Turnhallen / Sporthallen		1038	14.657	20.781	21.773		19.070	8	18	25		
13		Turnhalle Koenigsmarckstr.		#NV			0	0	0	verkauft seit 2012	0	#NV		#NV		
14		Regattastrecke Sattelplatz + Funktionsgebäude + Bürobügel	10	Sportplatzgebäude		3637	80.200	52.161	69.200		67.187	6	18	22		
15		Stadion am Quenz Tribünengebäude	8	Turnhallen / Sporthallen		1140	19.800	14.000	17.400		17.067	8	15	25		
16		Massowburg Sportplatzgebäude / Umkleideraum	8	Turnhallen / Sporthallen		545	8.586	13.391	10.123		10.700	8	20	25		
17		Dreifelder Sporthalle V.-Gosnat-Str. 41 PPP	8	Turnhallen / Sporthallen		2855	40.145	47.296	49.148		45.530	8	16	25		
1	Schulen	B.Brecht-Gymnasium Prignitzstr. 43 +TH +Neubau	5	Schulen mit Turnhalle		7.717	78.200	76.700	72.850		75.917	6	10	13		
2		Curie Schule GS Kurstr. 69/70	4	Schulen ohne Turnhalle		1.315	10.657	13.204	11.060 Sch		11.931	6	9	14		
3		Curie Schule GS Große Münzenstr. 14	4	Schulen ohne Turnhalle		1.495	15.803	16.694	19.092		17.196	6	12	14		
4		Pestalozzi Förderschule W. Ausländer Str. 1	22	Sonderschulen		3.810	1x5.604	48.862	46.809		47.836	7	13	14		
5		Klingenberg Schule GS Klingenbergstr. 69 +TH, PPP	5	Schulen mit Turnhalle		2.690	17.278	33.297	32.097		27.557	6	10	13		
6		Gebr. Grimm Schule GS Gertraudenstr. 3	4	Schulen ohne Turnhalle		5.750	59.871	59.115	62.218		60.401	6	11	14		
7		Ersatzstandort PPP Berner Str. 4/6	?	#NV		10.170	118.980	0	0	Schule seit 11/12 stillgelegt	39.660	#NV	4	#NV		
8		Schule Kimö. West berufsorientiert, Schulstr. 7	21	Berufsschulen		4.680	27.270	51.019	38.031		38.773	8	8	22		
9		Oberschule Nord Brielower Str. 2 PPP	4	Schulen ohne Turnhalle		4.100	26.908	49.950	49.950		42.269	6	10	14		
10		Scholl Schule (OSZ) Koenigsmarckstr. 24 +TH		#NV		4.150	0	0	0	nur TH im Betrieb	0	#NV	0	#NV		
11		Förderschule Gotthardt Kleine Gartenstr. 42 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.490	22.610	21.880	23.589		22.693	6	7	13		
12		GS Kimö. Ost, Wüsterauer Anger 22A +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.960	42.377	46.173	52.928		47.169	6	12	13		
13		Havelschule, Magdgb. Landstr. 124 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		4.980	57.050	56.500	58.400		57.317	6	12	13		
14		K. Sprengel Schule GS Willi Sanger Str. 35	4	Schulen ohne Turnhalle		5.950	36.630	37.410	23.850		32.630	6	5	14		
15		Luckenberger Schule GS Neuend. Str. 12 +TH, PPP	5	Schulen mit Turnhalle		3.900	51.070	49.280	43.690		48.013	6	12	13		
16		Tschirchschule Max Herm Str. 8	4	Schulen ohne Turnhalle		3.420	32.289	33.921	31.975		32.728	6	10	14		
17		Nicolai Schule, Oberschule Nicolaiplatz 19 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.170	62.280	52.820	38.920		51.340	6	16	13		
18		OSZ "Alfred Flakowski" Caasmannstr. 11 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		8.410	138.800	135.500	129.100		134.467	6	16	13		
19		OSZ "Alfred Flakowski" Vereinsstr. 11/12 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.860	32.133	0	13.179	seit 09/13 Baustelle	15.104	6	4	13		
20		OSZ "Gebr. Reichstein" Am Gallberg 4		#NV		3.500	0	0	0	Abriß 2011	0	#NV	0	#NV		
21		OSZ "Gebr. Reichstein" Am Neuendorfer Sand	4	Schulen ohne Turnhalle		5.005	87.200	83.200	88.950		86.450	6	17	14		
22		Schule am Krugpark GS Wilhelmshof 6D +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.160	28.650	23.800	26.650		26.367	6	8	13		
23		Th. Fontane Schule GS Wredowplatz 2	4	Schulen ohne Turnhalle		2.270	25.272	24.937	25.598		25.269	6	11	14		
24		v. Saldem Gymnasium Franz Ziegler Str. 29 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		6.450	76.440	75.000	73.200		74.880	6	12	13		
25		W. Busch Schule GS Beethovenstr. 15/17 2 Zähler (summiert) PPP	5	Schulen mit Turnhalle		9.700	52.917	64.839	60.490		59.415	6	6	13		
1	Verwaltung & FW	Hauptfeuerwache Fontane Straße 1	19	Feuerwehren	7.935	8.817	334.239	320.652	327.601		327.497	6	37	22		
2		Verwaltungsgebäude Klosterstraße 14	1	Verwaltungsgebäude	10.402	11.956	315.245	304.464	296.136		305.282	10	26	30		
3		Verwaltungsgebäude Nicolaiplatz 30	1	Verwaltungsgebäude	3.713	4.268	188.600	199.500	193.600		193.900	10	45	30		
4		Gastronomie/Verwaltungsgebäude Altstadtischer Markt 10	1	Verwaltungsgebäude	3.541	4.070	88.500	88.950	87.600		88.350	10	22	30		
5		Verwaltungsgebäude Wiener Straße 1	1	Verwaltungsgebäude	6.383	7.337	74.996	68.180	56.217		66.464	10	9	30		

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Brandenburg a.d. Havel																							
Energieverbrauchswerte																							
Kenn-Nr.	Objektart	Unterteilung	Gebäude-Nr.	Gebäudebezeichnung	NGF [m²]	BGF m²	Wärme										Bemerkung	Mittelwert [kWh/a]	Kennwerte [kWh/m²BGFa]				
							beheizt (in HELENA)	2012			2013			2014					witterungsber. gereinigt	Zielwert	Ist-Wert	Grenzwert	Bewertung
								Verbrauch [kWh/a]	Klima faktor	witterungsber. einigt	Verbrauch [kWh/a]	Klima faktor	witterungsber. einigt	Verbrauch [kWh/a]	Klima faktor	witterungsber. einigt							
1	Sporthallen	Alfred-Messel-Platz Turnhalle und Sportplatz	8	Turnhallen / Sporthallen		687	205.288	1,03	211.447	196.682	1	196.682	168.990	1,20	202.788		203.639	70	296	142			
2		Alfred-Messel-Platz Stadtbad		#NV		1886	0	1,03	0	0	1	0	0	1,20	0	Stilllegung 11/2009	0	#NV	0	#NV			
3		Tschirchschule TH, Max-Herm-Str. 8	8	Turnhallen / Sporthallen		1026	78.139	1,03	80.483	79.100	1	79.100	64.877	1,20	77.852		79.145	70	77	142			
4		Grundschule 10 Turnhalle Sprengelstr. 3		#NV		865	157.171	1,03	161.886	129.722	1	129.722	0	1,20	0	Stilllegung 08/13	97.203	#NV	112	#NV			
5		Pestalozzi Fo.-Schule TH Walter-Ausländer-Str.	8	Turnhallen / Sporthallen		1005	118.218	1,03	121.765	149.764	1	149.764	102.383	1,20	122.860		131.463	70	131	142			
6		Dreifelder Sporthalle Wiesenweg 2	8	Turnhallen / Sporthallen		2063	252.119	1,03	259.683	259.587	1	259.587	218.548	1,20	262.258		260.509	70	126	142			
7		Sporthalle Kirchmöser Schulstr.	8	Turnhallen / Sporthallen		775	126.948	1,03	130.756	133.441	1	133.441	114.421	1,20	137.305		133.834	70	173	142			
8		Turnhalle Wlth. Busch Schule, Beethovenstraße 17	8	Turnhallen / Sporthallen		974	146.314	1,03	150.703	157.457	1	157.457	138.768	1,20	166.522		158.227	70	162	142			
9		Turnhalle Hammerstr. 3 A	8	Turnhallen / Sporthallen		862	158.818	1,03	163.583	173.905	1	173.905	150.929	1,20	181.115		172.867	70	201	142			
10		GS Gebr. Grimm, TH Gertraudenstr. 3		#NV		1036	79.348	1,03	81.728	86.558	1	86.558	64.540	1,20	77.448		81.911	#NV	79	#NV			
11		Turnhalle Am Neuendorfer Sand	8	Turnhallen / Sporthallen		3277	407.335	1,03	419.555	384.211	1	384.211	315.413	1,20	378.496		394.087	70	120	142			
12		GS Nord Turnhalle Freiherr-von-Thungen-Str PPP	8	Turnhallen / Sporthallen		1038	136.909	1,03	141.016	162.318	1	162.318	120.164	1,20	144.197		149.177	70	144	142			
13		Turnhalle Koenigsmarckstr.		#NV			0	1,03	0	0	1	0	0	1,20	0	verkauft seit 2012	0	#NV		#NV			
14		Regattastrecke Sattelplatz + Funktionsgebäude + Bürobungalow	10	Sportplatzgebäude		3637	360.521	1,03	371.337	359.305	1	359.305	268.891	1,20	322.669		351.104	63	97	150			
15		Stadion am Quenz Tribünegebäude	8	Turnhallen / Sporthallen		1140	90.740	1,03	93.462	90.755	1	90.755	49.190	1,20	59.028		81.082	70	71	142			
16		Massowburg Sportplatzgebäude / Umkleideraum	8	Turnhallen / Sporthallen		545	103.838	1,03	106.953	130.471	1	130.471	105.740	1,20	126.888		121.437	70	223	142			
17		Dreifelder Sporthalle V.-Gosnat-Str. 41 PPP	8	Turnhallen / Sporthallen		2855	69.570	1,03	71.657	167.971	1	167.971	114.228	1,20	137.074		125.567	70	44	142			
1	Schulen	B.Brecht Gymnasium Prignitzstr. 43 +TH +Neubau	5	Schulen mit Turnhalle		7.717	508.837	1,03	524.102	516.067	1	516.067	376.744	1,20	452.093		497.421	69	64	110			
2		Curie Schule GS Kurstr. 69/70	4	Schulen ohne Turnhalle		1.315	149.979	1,03	154.478	165.247	1	165.247	134.366	1,20	161.239		160.322	63	122	108			
3		Curie Schule GS Große Münzenstr. 14	4	Schulen ohne Turnhalle		1.495	156.170	1,03	160.855	174.732	1	174.732	136.669	1,20	164.003		166.530	63	111	108			
4		Pestalozzi Förderschule W Ausländer Str 1	22	Sonderschulen		3.810	266.800	1,03	274.804	278.509	1	278.509	204.650	1,20	245.580		266.298	76	70	130			
5		Klingenberg Schule GS Klingenbergstr. 69 +TH, PPP	5	Schulen mit Turnhalle		2.690	174.581	1,03	179.818	516.298	1	516.298	404.305	1,20	485.166		393.761	69	146	110			
6		Gebr. Grimm Schule GS Gertraudenstr. 3	4	Schulen ohne Turnhalle		5.750	185.502	1,03	191.067	224.083	1	224.083	149.918	1,20	179.902		198.351	63	34	108			
7		Ersatzstandort PPP Berner Str. 4/6	?	#NV		10.170	518.820	1,03	534.385	0	1	0	0	1,20	0	Schule seit 11/12 stillgelegt	178.128	#NV	18	#NV			
8		Schule Kimö West berufsorientiert, Schulstr. 7	21	Berufsschulen		4.680	497.208	1,03	512.124	213.826	1	213.826	154.572	1,20	185.486		303.812	48	65	93			
9		Oberschule Nord Brielower Str. 2 PPP	4	Schulen ohne Turnhalle		4.100	146.110	1,03	150.493	214.060	1	214.060	146.472	1,20	175.766		180.107	63	44	108			
10		Scholl Schule (OSZ) Koenigsmarckstr. 24 +TH	#NV			4.150	0	1,03	0	0	1	0	0	1,20	0	nur TH im Betrieb	0	#NV	0	#NV			
11		Förderschule Gotthardt Kleine Gartenstr. 42 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.490	346.285	1,03	356.674	376.069	1	376.069	285.038	1,20	342.046		368.263	69	103	110			
12		GS Kimö Ost, Wüsterauer Anger 22A +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.960	610.360	1,03	628.671	658.870	1	658.870	563.726	1,20	676.471		654.671	69	165	110			
13		Havelschule, Magdgb. Landstr. 124 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		4.980	511.049	1,03	526.380	570.702	1	570.702	466.949	1,20	560.339		562.474	69	111	110			
14		K Sprengel Schule GS Willi Sanger Str. 35	4	Schulen ohne Turnhalle		5.950	382.473	1,03	393.947	395.818	1	395.818	279.527	1,20	335.432		375.066	63	63	108			
15		Luckenberger Schule GS Neuend. Str. 12 +TH, PPP	5	Schulen mit Turnhalle		3.900	450.941	1,03	464.469	391.080	1	391.080	298.690	1,20	358.428		404.659	69	104	110			
16		Tschirchschule Max Herm Str. 8	4	Schulen ohne Turnhalle		3.420	272.152	1,03	280.317	257.628	1	257.628	175.311	1,20	210.373		249.439	63	73	108			
17		Nicolai Schule, Oberschule Nicolaiplatz 19 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.170	425.497	1,03	438.262	370.800	1	370.800	307.740	1,20	369.288		392.783	69	124	110			
18		OSZ "Alfred Flakowski" Caasmannstr. 11 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		8.410	683.356	1,03	703.857	797.983	1	797.983	560.300	1,20	672.360		724.733	69	86	110			
19		OSZ "Alfred Flakowski" Vereinsstr. 11/12 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.860	537.172	1,03	553.287	470.030	1	470.030	298.690	1,20	358.428		460.582	69	119	110			
20		OSZ "Gebr. Reichstein" Am Gallberg 4		#NV		3.500	0	1,03	0	0	1	0	0	1,20	0	Abriß 2011	0	#NV	0	#NV			
21		OSZ "Gebr. Reichstein" Am Neuendorfer Sand	4	Schulen ohne Turnhalle		5.005	256.394	1,03	264.086	288.824	1	288.824	227.445	1,20	272.934		275.281	63	55	108			
22		Schule am Krugpark GS Wilhelmshof 6D +TH	5	Schulen mit Turnhalle		3.160	350.310	1,03	360.819	321.388	1	321.388	243.864	1,20	292.637		324.948	69	103	110			
23		Th. Fontane Schule GS Wredowplatz 2	4	Schulen ohne Turnhalle		2.270	317.946	1,03	327.484	341.908	1	341.908	190.996	1,20	229.195		299.529	63	132	108			
24		v. Saldem Gymnasium Franz Ziegler Str. 29 +TH	5	Schulen mit Turnhalle		6.450	630.241	1,03	649.148	646.617	1	646.617	480.100	1,20	576.120		623.962	69	97	110			
25		W. Busch Schule GS Beethovenstr. 15/17 2 Zähler (summiert) PPP	5	Schulen mit Turnhalle		9.700	570.524	1,03	587.640	534.000	1	534.000	430.281	1,20	516.337		545.992	69	56	110			
1	Verwaltung & FW	Hauptfeuerwache Fontane Straße 1	19	Feuerwehren		7.935	8.817	481.510	1,03	495.955	500.970	1	500.970	397.400	1,20	476.880		491.268	68	56	144		
2		Verwaltungsgebäude Klosterstraße 14	1	Verwaltungsgebäude		10.402	11.956	615.349	1,03	633.809	745.493	1	745.493	586.330	1,20	703.596		694.299	55	58	95		
3		Verwaltungsgebäude Nicolaiplatz 30	1	Verwaltungsgebäude		3.713	4.268	427.901	1,03	440.738	403.930	1	403.930	324.630	1,20	389.556		411.408	55	96	95		
4		Gastronomie/Verwaltungsgebäude Altstadtischer Markt 10	1	Verwaltungsgebäude		3.541	4.070	674.530	1,03	694.766	783.126	1	783.126	628.419	1,20	754.103		743.998	55	183	95		
5		Verwaltungsgebäude Wiener Straße 1	1	Verwaltungsgebäude		6.383	7.337	476.674,00	1,03	490.974	478.600,00	1	478.600	388.283,00	1,20	465.940		478.605	55	65	95		

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Insgesamt ergibt sich aus den oben dargestellten Vergleichen der Verbrauchswerte mit den Zielwerten ein theoretisches Einsparpotenzial für Strom von 55% und für Wärme von 26%.³⁸

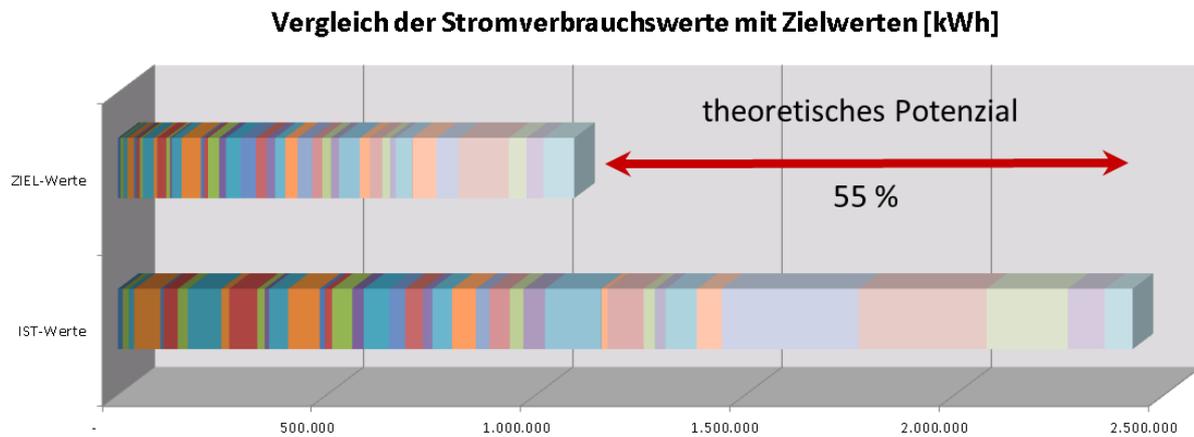


Abbildung 43: Vergleich Stromverbrauchswerte mit Zielwerten – Quelle: eigene Darstellung

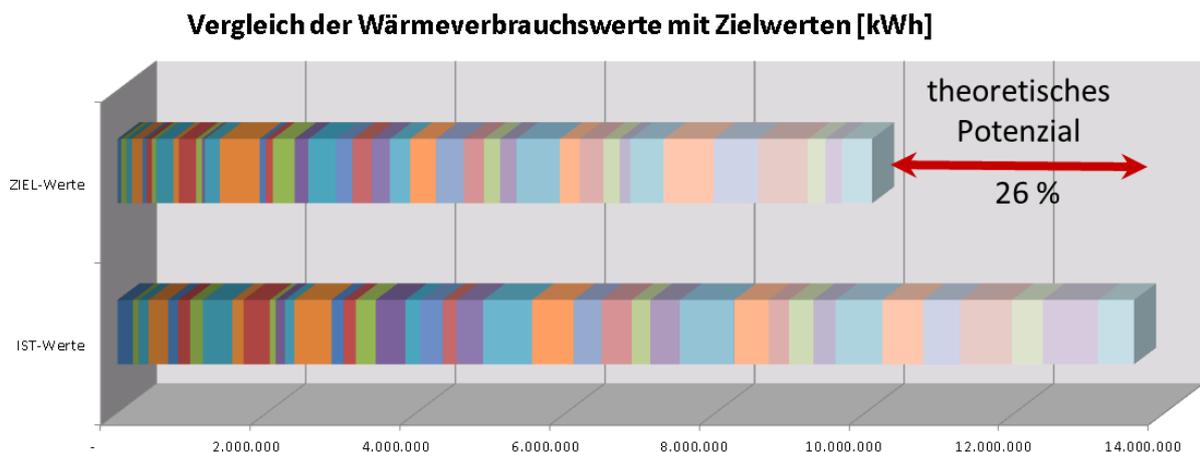


Abbildung 44: Vergleich Wärmeverbrauchswerte mit Zielwerten – Quelle: eigene Darstellung

5.4.4.2 Straßenbeleuchtung

Der Anlagenbestand der Straßenbeleuchtung in Brandenburg an der Havel umfasst aktuell ca. 9.150 Lichtpunkte und ca. 250 Schaltschränke. Insgesamt kann der Anlagenbestand an Leuchten und Masten als äußerst inhomogen bezeichnet werden. Im Jahr 2007 waren 109 verschiedene Leuchtentypen und 180 verschiedene Tragsysteme im Bestand. Auch der Altersbaum der Leuchten und Tragsysteme ist äußerst inhomogen, dieser umfasst auch noch zahlreiche Tragsysteme aus den 60er Jahren. In den 90er Jahren wurde ein größerer Teil des Leuchtenbestands erneuert.

³⁸ Die Legenden zu den Abbildungen der theoretischen Potenziale entsprechen obiger Unterteilung in den Tabellen zu den Energieverbrauchskennwerten.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Für Leuchten geht man von einer normativen Nutzungsdauer von 20 Jahren aus. Mit dieser Prämisse wird deutlich, dass erheblicher Investitionsbedarf in Tragsysteme und Leuchten besteht. Weiterer Investitionsbedarf besteht auf Seiten der Leitungen, Anschlüsse und Schaltschränke.

In den vergangenen Jahren wurden bereits einzelne Lichtpunkte altersbedingt ausgetauscht. Ein systematisches Konzept zur kontinuierlichen Erneuerung eines größeren Anlagenbestands und damit systematischen Verjüngung des Anlagenbestands gibt es aktuell nicht.

Die Umrüstung von Altanlagen auf aktuelle Standards als LED, NAV oder andere energieeffiziente Leuchten bietet erhebliche energetische Einsparpotenziale. Neue LED-Leuchten zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz, lange Lebensdauer, geringe Wartungs-/Instandhaltungskosten und damit als besonders nachhaltig und wirtschaftlich aus. Neue LED-Leuchten verfügen außerdem über deutlich bessere Linsen und Reflektoren, welche das Licht so lenken und bündeln, wie und wo es gebraucht wird.

Neben der Umrüstung auf neue, energetisch effiziente Leuchten, kann durch Dimmen Energie eingespart werden.

Um eine systematische Erneuerung vom Anlagenbestand sowie eine Optimierung von Betrieb, Wartung und Instandhaltung zu ermöglichen, soll in den nächsten Jahren ein Beleuchtungskonzept für die Stadt Brandenburg an der Havel erarbeitet werden.

Die EU-Ökodesign-Verordnung verpflichtet Kommunen zum Handeln. Über das Beleuchtungskonzept wird ein Modernisierungsplan in Stufen und mit den erforderlichen Schritten erarbeitet, der im Anschluss durch die Stadt oder einen Dienstleister umgesetzt werden kann. Das Beleuchtungskonzept soll für die unterschiedlichen Straßenklassen wie Verkehrsknotenpunkte, Hauptverkehrsstraßen, Wohn- und Anliegerstraßen, Wege, Plätze, etc. jeweils ein einheitliches Beleuchtungsniveau definieren und dazu auch Musterleuchten vorgeben. Damit wird über zukünftige Ersatzinvestitionen der Bestand kontinuierlich erneuert, verjüngt und homogener. Ziel des Beleuchtungskonzepts ist es, eine vollständige Bestandserfassung und Bestandsbewertung durchzuführen, das Beleuchtungsniveau nach Straßenklassen zu definieren und erforderliche Investitionen für die nächsten Jahre zu identifizieren und zu priorisieren.

Soweit bereits heute absehbar ist, dass sich die Umrüstung von Bestandsanlagen auf neue energieeffiziente LED-Leuchten lohnt, sollten diese Investitionen auch vor der Erstellung eines Beleuchtungskonzepts umgesetzt werden. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts werden deshalb bereits Maßnahmen für Ersatzinvestitionen aufgenommen. Diese bieten durch eine Reduzierung der Anschlussleistung erhebliche energetische Einsparpotenziale sowie eine Einsparung von Folgekosten im Bereich der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungskosten. Zur Finanzierung der Investitionen können Haushaltsmittel oder alternativ KfW-Mittel aus dem Programm 208 verwendet werden.

5.4.5 Energieversorgungsnetze

Die Auswertung der Wärmedichtekarte des Stadtgebietes der Stadt Brandenburg an der Havel ergibt, dass ein guter Teil der wirtschaftlich erschließbaren Siedlungsgebiete bereits durch die Stadtwerke Brandenburg an der Havel mit Fernwärme versorgt ist. Die Versorgung erfolgt zu einem hohen Anteil von 76% mit Wärme, die aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt. Somit ist die Wärmeversorgung der vorhandenen Fernwärmeversorgungsgebiete besonders effizient und umweltfreundlich.

Aus Erfahrungswerten lässt sich ableiten, dass Gebiete wirtschaftlich durch ein Fernwärmenetz erschließbar sind, sobald Wärmelinienichten von mehr als 2 MWh/m*a erreicht werden.³⁹ Voraussetzung dafür ist, dass ein hoher Anschlussgrad der potentiellen Wärmekunden erreicht wird. Dies kann beispielsweise durch eine Fernwärmesatzung der Stadt oder auch durch eine besonders effiziente und umweltfreundliche Erzeugung der Wärme erreicht werden.

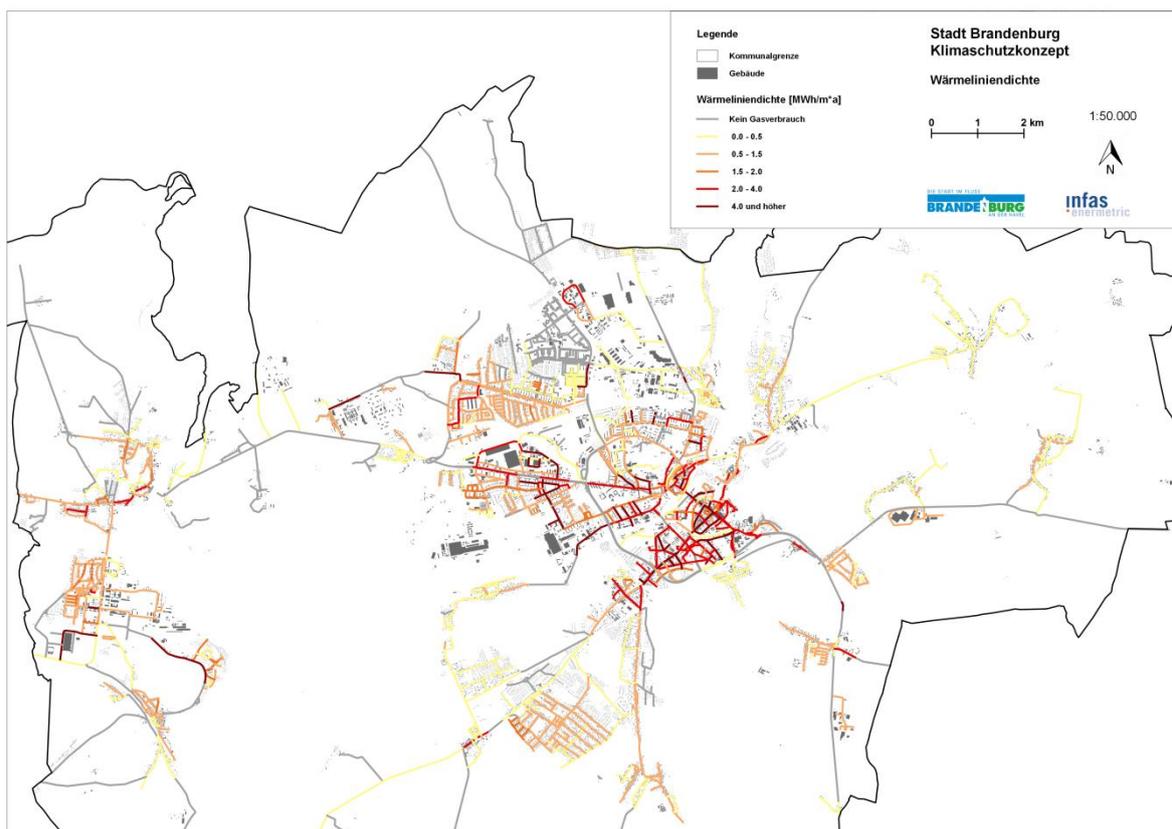


Abbildung 45: Wärmelinienichte in der Stadt Brandenburg an der Havel - eigene Darstellung

³⁹ Eine erste Einschätzung, ob ein Wärmenetz realisiert werden kann, erfolgt einerseits über die Wärmedichte oder andererseits auch über die Belegungsdichte (jährlicher Wärmebedarf je Trassenmeter; MWh/Trm). C.A.R.M.E.N. e.V. empfiehlt ein Wärmenetz zu realisieren, wenn eine Belegungsdichte von 1,5 MWh/Trm gewährleistet ist. Dieser Ansatz betrachtet die Wirtschaftlichkeitsgrenze eines Netzes, ab der es sich ggf. lohnt das Potenzial zu untersuchen. Zum Erhalt einer Förderung der KfW ist eine Belegungsdichte von 0,5 MWh/Trm zu gewährleisten. Auf Grundlage der Datenermittlung (s. teilräumliche Bilanz), wurden die Verbrauchsdaten jeweils straßenblockweise hochgerechnet und ins Verhältnis zur Trassenlänge gesetzt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Das Fernwärmenetz befindet sich vor allem in Norden der Stadt. Potenziale für eine Erweiterung des Fernwärmeversorgungsgebietes bestehen anhand der Wärmelinien dichtekarte vor allem in den Bereichen, in denen noch keine Fernwärme- bzw. Nahwärmelösungen existieren, aber relativ hohe Wärmedichten von 2 bis 4 MWh/a vorliegen (siehe folgende Abbildung 46). Bei diesen hohen Wärmedichten ist die wirtschaftliche Verlegung und Versorgung mittels eines Fern- oder Nahwärmenetzes möglich. Allerdings gilt es als ersten Schritt zu prüfen, ob die Verlegemöglichkeit in den öffentlichen Straßen gegeben ist und ob eine Möglichkeit für einen zentralen Standort des Heizkraftwerkes besteht. Auch müsste um einen hohen Anschlussgrad der Wärmeversorgung erreichen zu können, das Fernwärmesetzungsgebiet auf diesen Stadtteil ausgedehnt werden.

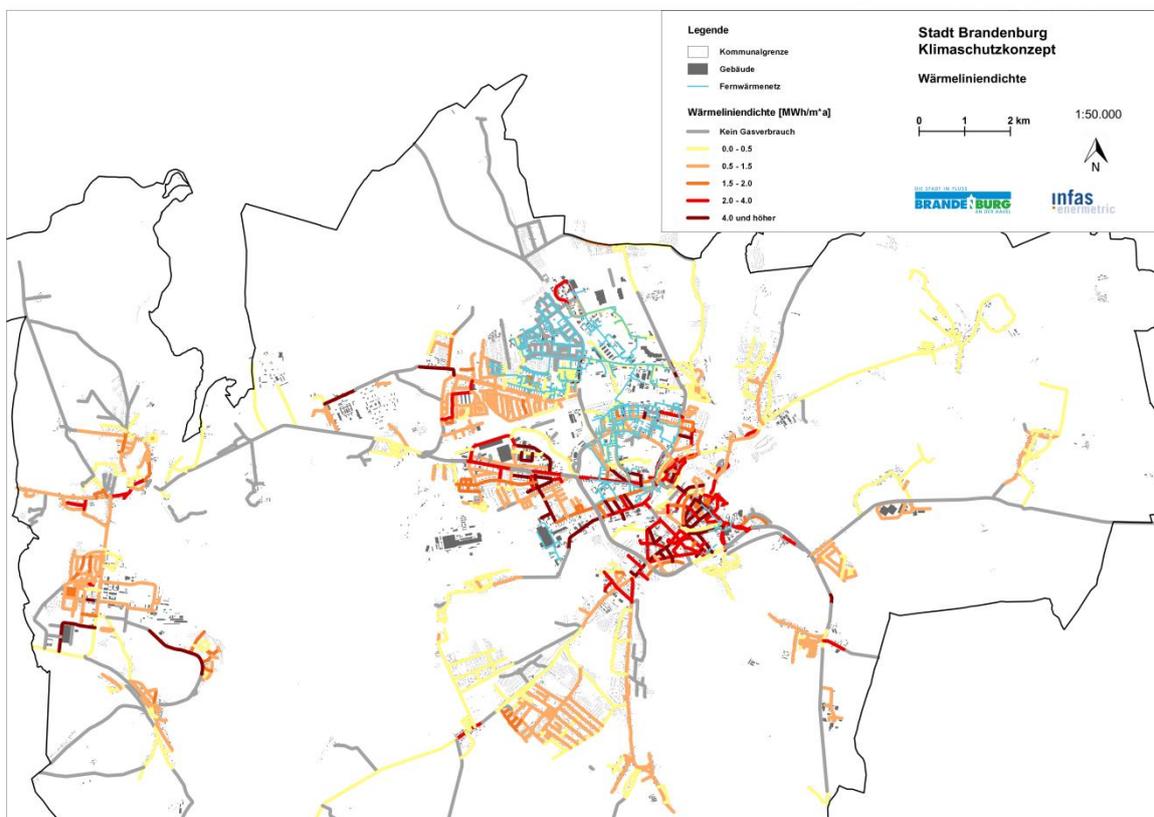


Abbildung 46: Wärmelinien dichte und bestehendes Fernwärmenetz in Brandenburg an der Havel - eigene Darstellung

5.5 Erneuerbare Energien

Wie in Kapitel 4 bereits dargelegt wurde, summiert sich die im Stadtgebiet regenerativ erzeugte Strommenge im Jahr 2014 auf 80.192 MWh. Dies entspricht einem Anteil von 29% am Gesamtstromverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel. Damit liegt Brandenburg über dem Bundesdurchschnitt mit einem Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 25% (2013).

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Solarenergie

Die jährliche Steigerungsrate regenerativ erzeugten Stroms durch **Photovoltaik**-Anlagen hat in den letzten Jahren in Brandenburg an der Havel sukzessive abgenommen. Der sich verlangsamende Ausbau ist zum einen auf knapper werdende geeignete Dachflächen zurückzuführen, zum größten Teil aber auf die rechtlich-ökonomischen Rahmenbedingungen, welche die kontinuierliche EEG-Novellierung mit sich bringt. Durch die reduzierte Einspeisevergütung rechnen sich neue PV-Projekte immer weniger. So wird der weitere Ausbau von der technischen und rechtlichen Entwicklung abhängen. Technisch, weil die lokale Speicherung des Stroms durch technische Entwicklung von Batteriespeichern wirtschaftlich werden muss. Rechtlich, weil es bei der wirtschaftlichen Direktnutzung auch auf die Gesetzgebung der EEG-Umlage für Selbstnutzer ankommt.

Im Trendszenario werden für den PV-Ausbau 50 Kleinanlagen (à 6 kWp) p.a. bis 2030 angenommen. Aufgrund verbesserter Speichertechnologie werden trotz sinkender Förderhöhen bis 2050 insgesamt 1000 neue Anlagen mit jeweils 6 kWp für die Eigenstromversorgung errichtet. Zusätzlich wird von einem Ausbau im Bereich der Großanlagen auf Dachflächen, beispielsweise auf größeren Gewerbegebäuden, ausgegangen. Insgesamt wird hier die Errichtung von 15 Anlagen mit jeweils 100 kWp angesetzt. Dem Klimaschutzszenario hingegen wird eine jährliche Steigerungsrate von 100 Anlagen pro Jahr (à 6 kWp) bis 2030 zugrunde gelegt. Bis 2050 werden vor allem durch gesteigerte Wirtschaftlichkeit 3.000 Anlagen à 6 kWp zur Eigenstromversorgung im Wohnbereich errichtet. Statt 15 werden 20 PV-Anlagen à 100 kWp auf Gewerbegebäuden errichtet. Die Steigerungsraten beruhen einerseits auf einer Erweiterung, andererseits auf dem Austausch bestehender Anlagen durch leistungsfähigere Anlagen. Einschließlich der bestehenden Solarkraftwerke entsteht dadurch ein Einspeisepotenzial von 99.700 MWh durch Photovoltaik im Jahr 2050.

Den Steigerungsraten der Photovoltaik sind auch die jährlichen Steigerungsraten für den Ausbau der **Solarthermie** angelehnt (2% bzw. 4% im Klimaschutzszenario).

Windenergie

Da die Stadt Brandenburg an der Havel bisher keine Windvorrangflächen ausgewiesen hat und auch zukünftig keine Windvorrangflächen ausweisen möchte, wird kein lokales Potenzial für Windkraft in den Szenarien angenommen.

Geothermie

Wärme aus Geothermie wird über Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren gewonnen. Um die Wärme auf das Heiztemperaturniveau anzupassen werden elektrische Wärmepumpen eingesetzt. Die Arbeit der Wärmepumpen kann über die Lastprofile der Stromverbräuche abgelesen werden. Mit dem Faktor 4, welcher als Wirkungsgrad für Wärmepumpen im Haushaltsbereich zugrunde gelegt wird, lässt sich die Wärmeerzeugung berechnen. Demnach wurden in 2014 5.660 MWh/a durch

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Szenarien und CO_{2e}-Minderungspotenziale

Wärmepumpen erzeugt. Die grundsätzliche geothermische Eignung hängt von der Beschaffenheit des Bodens bzw. der Temperaturen im Untergrund der Stadt Brandenburg an der Havel ab.

Für die Potenzialanalyse wurde im Trendszenario für das Jahr 2030 mit einem Zubau von 50% im Vergleich zum Bilanzjahr 2014 gerechnet. Bis 2050 beträgt der Zubau 100% (insgesamt 11.320 MWh). Im Klimaschutzszenario wurde eine Verdopplung der Wärmeerzeugung aus Umweltwärme bis 2030 sowie eine Vervierfachung bis 2050 angenommen (insgesamt 23.160 MWh); dies entspricht ca. 4% des resultierenden Wärmebedarfs in 2050.

Biomasse

Biogas

Biogas wird durch anaerobe Gärung von Biomasse hergestellt. Die Verwendung erfolgt durch anschließenden Einsatz in Kraft-Wärme-Kopplungs-Systemen (38% Strom, 45% Wärme) oder nach Reinigung durch Einspeisung in Versorgungsnetze. Die abfallende Wärme wird teils für den Betrieb der Anlage selbst genutzt, zu einem Teil kann sie auch für die Beheizung der anliegenden Betriebs- und Wohngebäude, in Stallungen oder zur Trocknung von Holz und Getreide genutzt werden. Es befindet sich derzeit keine Biogasanlage auf dem Stadtgebiet von Brandenburg an der Havel. Aufgrund fehlender Flächen sowie der aktuellen EEG-Vergütungslage für Biogas wird kein Zubau erwartet.

Holz

Auch die Verbrennung von Holz zur Wärmeerzeugung wird allgemein unter dem Begriff Biomasse genannt. Holz wird aus Holzrückständen, z. B. aus der Wald- und Landschaftspflege, aus der Industrie oder Gebrauchtholz gewonnen und in Holzheizungen wie Scheitholz-, Pellet-, oder Holzhack-schnitzelheizungen verbrannt.

Holz als Energieträger für die Wärmeerzeugung wird in Brandenburg bereits genutzt. Die Entwicklungstrends für die Nutzung von Holz im Wärmebereich gehen auf die BDH Hauswärme-Studie zurück. Demnach wird im Trendszenario mit einer Steigerung von 42,6% bis 2030 und 100% bis 2050 im Vergleich zu 2014 gerechnet. Im Klimaschutzszenario werden die Steigerungsraten von 66,5% bis 2030 und 158% bis 2050 angenommen; dies entspricht ca. 12% des resultierenden Wärmebedarfs in 2050.

6 ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Neben dem Thema Klimaschutz stellt der Umgang mit den bereits stattfindenden Folgen des Klimawandels eine zweite wichtige Aufgabe im Bereich der strategischen Ausrichtung von Städten und Gemeinden auf den Klimawandel dar. Allgemein werden in Deutschland für die Zukunft Temperaturerhöhungen und Niederschlagsveränderungen prognostiziert.

In Brandenburg an der Havel zeigt bereits der Vergleich der Jahresmitteltemperatur in den beiden zurückliegenden Zeiträumen 1961-1990 und 1977-2006 eine Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur um ca. 0,5°C an.⁴⁰ Auch die mittleren Jahresniederschlagsmengen haben leicht zugenommen.⁴¹

6.1 Auswirkungen des Klimawandels

Für den Großraum Berlin und Brandenburg wird erwartet, dass die Jahresmitteltemperatur im Zeitraum 2031 bis 2060 etwa 1,5 bis 2°C höher ausfällt, als im Vergleichszeitraum 1971 bis 2000. Besonders deutlich wird die Temperaturzunahme im Winter.

Für die Niederschläge kann im Jahresmittel mit einer Abnahme in der Größenordnung von 5% gerechnet werden. In den verschiedenen Jahreszeiten fällt die Abnahme aber sehr unterschiedlich aus. Vor allem im Sommer und im Herbst wird eine Abnahme von zum Teil deutlich über 10% erwartet.

Da zugleich die Sonnenscheindauer zunimmt und damit auch mehr Wasser verdunstet, wird der Landschaftswasserhaushalt insgesamt ein großes Defizit aufweisen. Brandenburg wird trockener.

Frosttage werden seltener. Im Betrachtungszeitraum 2031 bis 2060 gibt es jährlich 30 Frosttage weniger, als 1971 bis 2000. Im gleichen Zeitraum werden auch Sommertage und heiße Tage, deren Maximaltemperatur 25°C bzw. 30°C übersteigt, deutlich häufiger werden. Gleiches gilt für sog. Tropennächte, in denen die Temperatur nicht unter 20°C sinkt. Auch sie werden häufiger.⁴²

Hitze und Hitzewellen betreffen zumeist größere Gebietseinheiten gleichermaßen. Dennoch lassen sich auch innerhalb der Stadt Brandenburg an der Havel unterschiedlich stark betroffene räumliche Einheiten unterscheiden, die von Faktoren wie Flächennutzung, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad, Oberflächenstruktur, Relief sowie Vegetationsart abhängig sind. Diese Faktoren beeinflussen das Mikroklima der Stadt.

⁴⁰ Quelle: PIK 2011: 12

⁴¹ Quelle: PIK 2011: 13f.

⁴² Quelle: Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Titelreihe Heft-Nr. 115 „Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg“

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Anpassung an den Klimawandel

Mit klimatologischen Veränderungen ändern sich zugleich die Bedingungen für die Vegetation in der Region. Die Vegetationsperiode wird früher beginnen und im Herbst länger andauern.

Die skizzierten Veränderungen werden sich weiter verschärfen – es wird noch wärmer und noch trockener. Insgesamt verteilen sich geringer werdende Niederschläge auf weniger Niederschlagsereignisse. Niederschläge werden seltener, aber heftiger. Sie bringen als Hagel oder Starkregen ein eigenes Schadenspotenzial mit sich.

In versiegelten Bereichen kommt es bei Starkregen vermehrt zu sogenannten urbanen Sturzfluten. Die Kanalisation kann große Mengen Niederschlagswasser in kurzer Zeit nicht aufnehmen.

Neben der Aufgabe, den Klimawandel durch massive Einschränkungen von Treibhausgasemissionen möglichst gering zu halten, kommt es also auch darauf an, Vorkehrungen gegen die bereits eintretenden Folgen des Klimawandels zu treffen.

6.2 Anpassungen im öffentlichen Raum

Für die Stadt Brandenburg an der Havel bedeutet das zum Beispiel, Anstrengungen zu unternehmen, um die Umgebungstemperaturen in der Stadt im Sommer möglichst niedrig zu halten.

Beschattung im öffentlichen Raum

Wegeverbindungen im Stadtraum sollten deshalb in den Stadtteilen und zwischen den Stadtteilen überwiegend verschattet sein. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels soll es insbesondere für ältere Mitbürger möglich sein, an heißen Tagen regelmäßig Schattenplätze aufsuchen zu können.

Bei Neubau- oder Umbaumaßnahmen sollten Verschattungsbereiche im öffentlichen Bereich direkt mitgedacht und geschaffen werden. Dadurch wird insgesamt die Aufenthaltsqualität in innerstädtischen Bereichen in Brandenburg an der Havel gestärkt.

Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts

Die Kapazität des Abwassersystems wird durch zukünftige Starkniederschläge an die Grenzen der Leistungsfähigkeit gelangen. Schon jetzt ist die Leistungsfähigkeit bei sehr starken Regenfällen ausgeschöpft. Darüber hinaus wird es notwendig werden, Regenwasser wieder dem Landschaftswasserhaushalt zuzuführen und damit zur Regeneration des Grundwassers beizutragen.

Auch im Stadtgebiet sollten Kapazitäten für die Zwischenspeicherung oder Versickerung von Niederschlagswasser in Parkanlagen und in die Landschaftsgestaltung in Wohngebieten entweder als offene Becken oder unterirdische Versickerungspackungen eingebaut werden, da das Abwassersystem die zukünftig erwarteten Niederschlagsmengen nicht bewältigen kann.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Anpassung an den Klimawandel

Niederschlagswasser muss in den Wohngebieten aufgefangen werden und zeitverzögert versickert werden, statt über die Stadtentwässerung schnell abgeleitet zu werden.

Und schließlich kann Verdunstung von Niederschlagswasser in den Wohngebieten maßgeblich zu ihrer Kühlung beitragen. In Brandenburg an der Havel können Potenzialflächen ermittelt werden, die für eine multifunktionale Flächennutzung in Frage kommen.

Entsiegelung jetzt befestigter Flächen oder Nutzung wasserdurchlässiger Befestigung kann ein weiterer Weg zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes sein. Auch die Entsiegelung überdimensionierter Verkehrsanlagen kann ein Beitrag zur Verbesserung des Landschaftshaushaltes sein. Brandenburg an der Havel hat derzeit pro Person beispielsweise doppelt so viel Verkehrsfläche, wie die Landeshauptstadt Potsdam.⁴³

Reinigung und Kühlung des Straßenraumes

Zunehmende Trockenheit wird zugleich die Belastung der Luft mit Feinstäuben erhöhen, da sie insbesondere durch Verkehr immer wieder aufgewirbelt werden und mehrfach eine Gesundheitsgefahr darstellen. Regelmäßige Spülung der Straßenräume als Bestandteil der Straßenreinigung kann diese Belastung reduzieren und zugleich zur Kühlung der Stadträume bei hochsommerlichen Wetterlagen beitragen.

6.3 Klimafolgenanpassung und Energieeffizienz in der Stadtentwicklungsplanung

Günstige Ausgangsbedingungen

Ein vergleichsweise hoher Anteil an Geschosswohnungen im Gesamtbestand, relativ kompakte Siedlungsräume, kurze Wege und ein guter Ausbaustand des öffentlichen Nahverkehrs bieten grundsätzlich eine gute Ausgangsposition für eine klimaverträgliche Weiterentwicklung der Stadt. Die Vorzüge zeigen sich bereits heute in einer im Bundesvergleich günstigen Emissionsbilanz (aber auch im vergleichsweise hohen Anteil verkehrsbedingter Emissionen; siehe hierfür Kapitel 4).

Kompakte und dichte Stadtstruktur weiter entwickeln und (Auto)verkehrsarme Lebensweise ermöglichen

Ein kompakte, dichte Bebauung bietet von sich aus bereits eine bessere Beschattung als lockere, offene oder niedrige Bebauung. Zugleich bietet sie eine größere Nähe zu städtischen Funktionen – Einkauf, Kinderbetreuung, ärztliche Versorgung – und damit die Möglichkeit zu einer grundsätzlich verkehrsärmeren Lebensweise.

⁴³ Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Mai 2015

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Anpassung an den Klimawandel

Klimaschutz in der Verkehrsplanung

Auch im Mobilitätssektor sind die Ausgangsbedingungen im Grundsatz günstig. Die Verkehrslast im Stadtgebiet, ermittelt an 52 Querschnitten ist zwischen 2000 und 2014 um durchschnittlich 15% gesunken, an einzelnen Querschnitten sogar um 40%. Eine weitere Senkung ist ohne weiteres vorstellbar, denn heute werden immer noch über 153.000 Fahrten im Stadtgebiet unternommen und dabei rund 1 Mio. km täglich zurückgelegt.⁴⁴ Das Verkehrsvolumen sinkt und kann durch geeignete Maßnahmen weiter gesenkt werden.

Verkehrlich überformte Stadträume müssen als Aufenthaltsraum hoher städtebaulicher Qualität mit geringen Immissionslasten zurückgewonnen werden.

Auch wenn Brandenburg an der Havel gegenwärtig keine akuten Grenzwertverletzungen in den Bereichen Lärm- und Partikelimmission erwarten muss, ist es überaus wünschenswert, Belastungen insbesondere des MIV aus Wohnquartieren herauszuhalten. Durchgangsverkehre sollten strikt auf Durchgangsstraßen geführt werden, die Wohnsiedlungsbereiche nicht durchschneiden. Wohnquartiere, vor allem in der Kernstadt, sollten nur noch durch Quell- und Zielverkehre erreicht und nicht durch (motorisierte) Durchgangsverkehre belastet werden.

Im Gegenzug können Wohnquartiere sichere, bequeme und schnelle Fahrrad-Durchgangsverkehre aufnehmen. Radverkehr wird zukünftig analog dem niederländischen Modell nicht strikt parallel zum Autoverkehr geführt, sondern abseits davon durch die Wohnquartiere.

So kann die Attraktivität des Radverkehrs deutlich angehoben werden und weiter zur Minderung des motorisierten Verkehrsaufkommens beitragen. Begleitend werden Beschränkungen von Durchgangsverkehren, insbesondere in der Altstadt und in der Neustadt erwogen und geprüft. Im Rahmen der oben angeführten Anstrengungen wird zeitgleich die Stärkung des ÖPNV angestrebt.

Klimaschutz in der Bauleitplanung

Folgerichtig sollte sich Bauleitplanung vorzugsweise auf die Verdichtung vorhandener Siedlungsstrukturen und die Nachnutzung von Siedlungsflächen konzentrieren und nicht auf die Neuausweisung. Vorhandene Infrastrukturen – Wasser- und Abwassererschließung, Energieerschließung, Verkehrserschließung – können so besser genutzt werden anstatt zusätzliche, aber gering genutzte neue Infrastruktur herzustellen.

Die Siedlungsdichte sollte grundstücksübergreifende Wärmeversorgungskonzepte, z.B. durch Nahwärmenetze erlauben. Die Freiraumplanung sollte die sommerliche Beschattung mindestens der Südfassaden berücksichtigen und zugleich der Niederschlagsrückhaltung dienen.

⁴⁴ Quelle: Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und –systeme, Verkehrsdaten Stadt Brandenburg an der Havel, bereitgestellt am 15.12.2016

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Anpassung an den Klimawandel

Übergeordnete Grundsätze wie Innen- vor Außenentwicklung, Reduktion des Flächenverbrauchs und der Versiegelung, können bereits in der vorbereitenden Bauleitplanung den Weg für eine nachhaltige, zukunftsorientierte und energiebewusste Entwicklung ebnen.

Die Stadt wird ein Grundsatzpapier über Leitlinien der zukünftigen Bauleitplanung erarbeiten (siehe Maßnahme 6.1).

Klimaschutz in der Grünflächen- und Freianlagenplanung

Über die Erholungs- und Gestaltungsfunktion hinaus müssen Grün- und Freiflächen zukünftig wichtige klimatische Ausgleichsfunktionen erfüllen und insbesondere zur Kühlung der Stadträume beitragen. Zwar gilt weiterhin der Vorrang heimischer Arten, jedoch ist unstrittig, dass angesichts sich erheblich wandelnder klimatischer Rahmenbedingungen dieser Grundsatz nicht ohne weiteres strikt durchgehalten werden kann. Stadträume müssen beschattet werden. Die Vegetation muss dies auch in Trockenperioden leisten können und resistenter gegen periodische Trockenheit sein.

Die Beschattung von Wegen ermöglicht grundsätzlich die Ausbildung von Grüngürteln durch die Stadt und damit auch die Herstellung eines Biotopverbundes. Stadtentwicklung und Naturschutz sind kein Widerspruch, sondern ergänzen sich vorteilhaft bei der Anpassung an den Klimawandel.

Brandenburg an der Havel hat auch dafür günstige Ausgangsbedingungen. Die Flusslandschaft der Havel erleichtert die Ausprägung linearer Grüngürtel entlang der Flussläufe. Und in wesentlichen Teilen sind die Strukturen auch vorhanden. Sie müssen behutsam gepflegt und mit einer langfristigen Perspektive weiter entwickelt und ergänzt werden.

CO₂ wird in bedeutenden Mengen nur beim Wachstum von Pflanzen gebunden. Für die vorhersehbare Zukunft wird also der Aufbau und Zuwachs von Biomasse eine bedeutende Aufgabe der Stadt- und Landschaftsentwicklung sein. Auch Wälder wirken kühlend. Sie beschatten und speichern zudem Wasser. Holz kann weiterhin einen substanziellen Beitrag zur CO₂-neutralen Beheizung von Häusern leisten, da bei der Verbrennung nur so viel CO₂ frei wird, wie zuvor beim Wachstum der Bäume gebunden wurde.

6.4 Klimaschutz in der Wasserwirtschaft durch eine bedarfsgerechte Bewirtschaftung der Moore

Anteilig machen Moore ca. 22% oder etwa 50.000 ha der Stadtfläche Brandenburg an der Havel aus. Moore erfüllen wichtige Funktionen als Lebensraum für unterschiedlichste Tier- und Pflanzenarten. Zudem entziehen sie der Atmosphäre große Mengen des klimaschädlichen Gases CO₂. Für Deutschland wird angenommen, dass die Moore in Deutschland mit einem Gesamtflächenanteil von 4% die gleiche Menge an CO₂ speichern, wie die Wälder mit einem Gesamtflächenanteil von 30%. Moore fixieren aber auch andere Stoffe wie Phosphor und Stickstoff, die in hohen Konzentrationen

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Anpassung an den Klimawandel

wasserschädlich wirken können. Durch Entwässerung und Zerstörung der Moore werden große Mengen ehemals fixierter Schadstoffe in die Atmosphäre und Gewässer entlassen.

Weiterhin können Moore große Mengen an Wasser aufnehmen und somit ausgleichend auf das Lokalklima wirken. Extreme Temperaturwerte, wie sie im Zuge des Klimawandels prognostiziert werden, werden abgedämpft und eine Austrocknung der umgebenden Atmosphäre in den Sommermonaten gemildert. Weiterhin können Moorflächen die negativen Auswirkungen von Starkregenereignissen durch ihre hohe Wasseraufnahmefähigkeit reduzieren. Die genannten Dienstleistungsfunktionen können allerdings nur von intakten Moorkörpern erfüllt werden. Die Revitalisierung und klimafreundliche Nutzung der Flächen birgt ein großes Potential, klimaschädliche Emissionen zu reduzieren und die natürlichen Funktionen der Moore widerherzustellen.

Angepasste Bewirtschaftungsstrategien, Renaturierung und Moorschutz sind daher ein besonderes Anliegen der Stadt Brandenburg an der Havel.

7 ZIELE UND STRATEGIEN

Basierend auf der Potenzialermittlung und Szenariendarstellung wurden für die Stadt Brandenburg an der Havel Klimaschutzziele festgelegt. Während mit der Potenzialermittlung und den Szenarien die grundsätzliche Erreichbarkeit ambitionierter Klimaschutzziele geprüft wurde, stellen die Ziele konkrete Absichten der Stadt Brandenburg an der Havel dar.

Die Formulierung von Klimaschutzzielen dient gleichermaßen zur Motivation, Orientierung und Selbstverpflichtung. Es handelt sich um zu erreichende Meilensteine, die eine klimafreundliche Entwicklung in der Stadt Brandenburg an der Havel zum Ziel haben. Dadurch wird auf lokaler Ebene ein Beitrag zu den festgelegten Zielen auf Bundes- und Landesebene geleistet.

Zusätzlich zu den Klimaschutzzielen setzt sich die Stadt Brandenburg an der Havel Schwerpunkte für die zukünftige Klimaschutzarbeit.

7.1 Übergeordnete Zielsetzung

Die Stadt Brandenburg an der Havel hält negative Umweltauswirkungen ihrer eigenen Tätigkeit so gering, wie technisch und wirtschaftlich möglich. Verwaltungsgebäude, Schulen und Sporthallen werden in einer Weise saniert, dass möglichst geringe Treibhausgasemissionen hervorgerufen werden. In der wirtschaftlichen Abwägung werden nicht allein Gestehungskosten bewertet, sondern die erwarteten Gesamtkosten der Nutzung über die erwartete Nutzungsdauer.

Die Stadt Brandenburg an der Havel ist Vorbild auch für private Gebäudesanierungen, für Neubauten und für betriebliche Mobilität. Die Stadt wird beispielhaft vorbildliche Lösungen zur Energieeinsparung, ggf. zur Energieerzeugung vor Ort und zur Nutzung emissionsarmer Energien entwickeln und umsetzen. Auch im Zuge regelmäßiger Gebäudeunterhaltung und Erneuerung von Betriebsmitteln wird der Energiebedarf gesenkt und für die Bereitstellung des unausweichlichen Bedarfs die effizientesten technischen Lösungen in den Bereichen Heizung und Gebäudetechnik, Beleuchtung, IT Technologie und Mobilität eingesetzt.

Bis 2030 werden die von den Bürgern der Stadt verursachten CO_{2e}-Emissionen von aktuell ca. 6,6 Tonnen auf jährlich weniger als 5 Tonnen je Einwohner reduziert, zur Jahrhundertmitte auf weniger als 2 Tonnen.

Erläuterung: Die Stadt Brandenburg an der Havel leistet damit ihren anteiligen Beitrag zur Erreichung des globalen Klimaschutzziels, die Durchschnittstemperatur an der Erdoberfläche um nicht mehr als 2°C gegenüber vorindustriellem Niveau ansteigen zu lassen. Dieses Ziel ist außerdem im Einklang mit den Zielen der Bundesregierung die CO_{2e}-Emissionen bis 2050 gegenüber 1990 um mindestens 80% zu reduzieren.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

Im Handlungsfeld Klimaschutz, Energieeffizienz und Minderung von Treibhausgasemissionen verfolgt die Stadt Brandenburg an der Havel zwei Hauptstrategien:

Priorität für Energieeffizienz

Verbrauchsminderung hat Vorrang vor der Erzeugung. Investitionen in die Einsparung von Energie sind im Regelfall preisgünstiger als Investitionen in die Erzeugung erneuerbarer Energien, erreichen jedoch allein nicht das Ziel der CO_{2e}-Neutralität. Für den nach Verbesserung der Energieeffizienz verbleibenden Energiebedarf werden vorrangig erneuerbare Quellen ausgewählt.

Priorität für wirtschaftlich tragfähige Maßnahmen

Nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entsprechende Haustechnik öffentlicher und privater Gebäude, der Straßenbeleuchtung, öffentlicher und privater Fuhrparks erlaubt regelmäßig die Durchführung wirtschaftlich tragfähiger Maßnahmen. Sie sollen Vorrang haben vor Projekten, deren Wirtschaftlichkeit nicht hergestellt werden kann. Wirtschaftlich tragfähige Projekte mindern die Ausgabenlast der Stadt und erhöhen den kommunalpolitischen Handlungsspielraum.

Auch das Wirtschaftlichkeitsgebot des Energiekonzepts der Bundesregierung 2010 wird damit aufgegriffen.

7.2 Ziele

Stadtentwicklung und Wohnen

Der Wärmebedarf des Gebäudebestandes aus fossilen Quellen wird bis 2030 um 30% reduziert, bis 2050 um 80%.

Dieses Ziel wird auf drei Wegen, nämlich durch Energiesparmaßnahmen an Gebäuden (Dämmung), durch Gewinnung erneuerbarer Energien am Gebäude und durch Substitution fossiler Energien im Energiesystem erreicht.

Stadtentwicklung und Wohnen – Teilziel 1

Die Stadt Brandenburg an der Havel strebt an, Wärmeverluste des Gebäudebestandes durch Sanierungsmaßnahmen bis 2030 um 10% zu reduzieren, bis 2050 um mindestens 1/3 (bezogen auf das Referenzjahr 2014 = 100%).

Erläuterung: Dies kann erreicht werden, indem bis 2030 ca. 15% und bis 2050 ca. 50% des Gebäudebestandes in einer Weise saniert werden, dass 50% Endenergie eingespart werden und indem bei der Sanierung solarthermische Anlagen installiert werden, die ca. 20% des verbleibenden Wärmebedarfs sanierter Gebäude bereitstellen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

Stadtentwicklung und Wohnen – Teilziel 2

Die Stadt Brandenburg an der Havel strebt weiterhin an, den verbleibenden Wärmebedarf – ca. 2/3 des Bedarfs von 2014 – zumindest zur Hälfte aus erneuerbaren Energien zu decken.

Dies kann erreicht werden, indem Umweltenergie, z.B. mittels Wärmepumpen gewonnen wird, durch den Einsatz von Biomasse oder durch den Einsatz erneuerbarer Energien im Versorgungsnetz, darunter synthetisches Erdgas oder Biogas im Erdgasnetz und in KWK-Anlagen.

Stadtentwicklung und Wohnen – Teilziel 3

Die Stadt Brandenburg an der Havel wird insgesamt eine klimagerechte Stadtentwicklung hoher Dichte, intensiver Nutzungsmischung und kurzer Wege betreiben. Mobilität wird auf umweltverträgliche Verkehrsträger und konfliktarme Verkehrswege verlagert.

Erläuterung: Eine hohe Nutzungsdichte auf möglichst innenstadtnahen Flächen bewirkt eine Funktionsstärkung des zentralen Ortes und verringert zugleich den Bedarf motorisierter Binnenfahrten.

Mobilität

Im Einklang mit den Zielen des Bundes wird der Endenergiebedarf im Verkehrssektor bis 2050 um mindestens 40% reduziert.

Erläuterung: Persönliche Mobilität wird bis 2050 voraussichtlich weitestgehend mit Elektrofahrzeugen durchgeführt. In Folge des besseren Wirkungsgrades elektrischer Antriebsmaschinen sinkt der Energiebedarf im MIV selbst bei gleichbleibendem Verkehrsaufkommen deutlich. Bis 2030 wird ein Elektrofahrzeuganteil von 15% des Fahrzeugbestandes und eine Energieeinsparung von mindestens 10% erwartet.

Mobilität – Teilziel 1

Bis spätestens 2030 wird in der Stadt eine Basisinfrastruktur öffentlicher Ladestationen errichtet, die Bewohnern und Besuchern den uneingeschränkten Gebrauch von Elektrofahrzeugen erlaubt.

Erläuterung: Durch die Bundesregierung ist ein Förderprogramm zur Errichtung von Ladeinfrastruktur angekündigt.

Mobilität – Teilziel 2

Die Stadt Brandenburg strebt an, den Anteil des öffentlichen Nahverkehrs an der Gesamtmobilität in der Stadt maßgeblich zu erhöhen.

Erläuterung: Dies kann durch eine attraktive Preisgestaltung im Zusammenwirken mit neuen digitalen Informationsmitteln, die auch digitale Zahlung umfassen können, erreicht werden. Dieses Ziel wird

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

auch erreicht, indem das Fahrtangebot optimal an den Bedarf angepasst wird und neue Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik behertzt aufgegriffen werden. Zukünftig wird autonome Mobilität als neuer Faktor im Verkehrssystem auftreten. Die Frage ist, ob sie Teil des öffentlichen Nahverkehrs sein wird oder eine Konkurrenz zum öffentlichen Nahverkehr.

Mobilität – Teilziel 3

Bis 2030 wird die Stadt Brandenburg an der Havel mobilitätsbedingte Feinstaub- und Lärmimmissionen in Wohnbezirken der Stadt deutlich reduzieren.

Erläuterung: Obwohl aktuell keine Grenzwertüberschreitungen hinsichtlich der Feinstaub- und Lärmbelastungen erwartet werden, sind auch Immissionen unterhalb der Grenzwerte gesundheitsschädlich. Das Ziel wird erreicht, indem Elektromobilität, z.B. durch Einrichtung von Ladeinfrastruktur, gefördert wird. Elektroantriebe erzeugen keine Feinstaubemissionen und sehr viel geringere Lärmemissionen. Dieses Ziel wird weiterhin erreicht, indem die Stadt Brandenburg an der Havel den modal split zu Gunsten nicht motorisierter bzw. öffentlicher Mobilität verändert, z.B. durch Verbesserung des Radwegnetzes, durch Bevorrechtigung des Rad- und Fußgängerverkehrs sowie des öffentlichen Nahverkehrs. Und dieses Ziel wird schließlich erreicht, indem in sensiblen Stadtbereichen Durchfahrtsbeschränkungen eingerichtet werden. Durchgehender Verkehr wird strikt auf möglichst konfliktarme Verkehrswege umgeleitet.

Gewerbe und Industrie

Für den Sektor Gewerbe und Industrie verfolgt die Stadt Brandenburg an der Havel das Ziel, durchschnittlich im langfristigen Mittel eine Verringerung des Endenergieverbrauchs von 1% und eine Minderung der CO_{2e}-Emissionen von 2% p.a. zu erreichen, bis 2050 also eine Verbrauchsminderung von ca. 1/3 und eine Emissionsminderung von 2/3 zu bewirken.

Erläuterung: Der Sektor Gewerbe und Industrie ist durch eine große Vielfalt verschiedenartiger Energieanwendungen geprägt, die jeweils

- Brandenburg an der Havel ist ein historisch gewachsener Industriestandort
- nach 1990 hat ein radikaler Umbau der bis dahin dominierenden Großbetriebe zu einer von mittleren und kleinen Unternehmen geprägten Struktur mit einigen international agierenden größeren Unternehmen stattgefunden
- die CO_{2e}-Bilanz der Stadt geht davon aus, dass ca. 1/3 durch die Unternehmen emittiert wird
- energieintensive Betriebe wie das Stahlwerk und die Verzinkerei in Kirchmöser gehören zu den Kernbereichen der in Brandenburg an der Havel ansässigen Branchen
- in der Stadt wird in erheblichem Maß mit Photovoltaik Energie erzeugt (auf 260 ha 120 MWp)
- Unternehmen mit geeigneten Dachflächen haben hier ihre Verantwortung erkannt und ihre Dachflächen mit Photovoltaik versehen (ca. 8 ha)
- die durch das EEG stetig steigenden Energiekosten führen bei Unternehmen aus energieintensiven Branchen an den Rand der Rentabilität
- dennoch stellen sich die Unternehmen den immer höher werdenden Anforderungen
- die CO_{2e}-Einsparung bei den Unternehmen kann nur in einem Rahmen erfolgen, der den Bestand und die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen auf der Grundlage der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen nicht in Frage stellt

unterschiedliche Einsparpotenziale mit sich bringen. Die Zielsetzung wird daher sehr generalisiert formuliert und unterstellt Effizienzgewinne in der Größenordnung von 1% pro Jahr sowie eine Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien am Gesamtenergiebedarf von ebenfalls 1% pro Jahr –

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

durchschnittlich im langjährigen Mittel. Dabei wird offen gelassen, ob erneuerbare Energien an der Betriebsstätte erzeugt oder aus dem Netz bezogen werden.

Grundsätzlich gilt für die Stadt Brandenburg an der Havel, dass sie nur bedingt Einfluss auf Einsparmaßnahmen ortsansässiger Unternehmen nehmen kann und die Vorgabe konkreter Einsparkontingente unter diesem Vorbehalt geschieht. Sie sieht sich hierbei vor allem in der Aufgabe, die Unternehmen informativ und beratend in Sachen Klimaschutz zu begleiten.⁴⁵

Stadtverwaltung

Die Stadtverwaltung reduziert die betriebsbedingten CO_{2e}-Emissionen bis 2050 um 80%.

Erläuterung: Dies wird erreicht, indem der betriebsbedingte Energieverbrauch um 50% reduziert wird und der verbleibende Energiebedarf mindestens zur Hälfte aus erneuerbaren Energien gedeckt wird. Da bis 2050 der emissionsintensive Einsatz von Kohle weitgehend beendet sein wird, kann das Emissionsziel -80% sicher erreicht werden.

Stadtverwaltung – Teilziel 1

Im Vergleich zu 2014 halbiert die Stadtverwaltung bis 2050 ihren eigenen Energieverbrauch, im langjährigen Mittel also um ca. 3% jährlich.

Erläuterung: Dies wird erreicht, indem bei Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden die Reduzierung des Energieverbrauchs als gleichrangiges Entwicklungsziel angesehen wird. Bei Unterhaltungsmaßnahmen der Gebäudetechnik, Straßenbeleuchtung und bei Beschaffung energieverbrauchender Technik – Beleuchtung, Heizung, Warmwasser, Belüftung und Klimatisierung, EDV Technik, Mobilität – werden strikte Grenzwerte für den Energieverbrauch oder für die CO_{2e}-Emissionen gesetzt, die sich an den Klassenbesten der jeweiligen Produktkategorie orientieren. Mindestens ist der jeweils aktuelle Stand der Technik zu erreichen.

Stadtverwaltung – Teilziel 2

Bis 2050 wird der verbleibende Energiebedarf mindestens zur Hälfte durch erneuerbare Energien gedeckt, idealerweise weit darüber hinaus.

Erläuterung: Der Strombedarf der Stadtverwaltung wird bereits heute fast zur Hälfte aus erneuerbaren Energien gedeckt. Der Strommix der Stadtwerke weist für 2015 einen Anteil erneuerbarer Energien von insgesamt 48,8% aus. Für den Wärmebezug kann der Entwicklungspfad noch nicht sicher prognostiziert werden. Das Ziel ist auf verschiedenen Wegen erreichbar, darunter die Einbindung

⁴⁵ Eine Befragung einzelner Unternehmen im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ergab, dass insbesondere eine Nachfrage nach Energieeffizienznetzwerken besteht, die vor allem einen Wissenstransfer sicherstellen. Hier kann die Stadt unterstützend beitragen, beispielsweise als Moderator eines solchen Netzwerks. Weiterhin können in diesem Rahmen Akteure zur Optimierung der energetischen Infrastruktur in Gewerbegebieten vernetzt werden.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

solarthermischer Anlagen in der Wärmeversorgung, der Einsatz elektrischer Wärmepumpen, ggf. in Verbindung mit Photovoltaikanlagen oder Luftkollektoren auf eigenen Liegenschaften zu deren Betrieb sowie der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), betrieben durch synthetisches Erdgas oder Biogas (chem. CH₄).

7.3 Grundsätze für die weitere Bearbeitung des Handlungsfeldes Energie, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel

Politik und Verwaltung

1. Brandenburg an der Havel kommt bei der Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele ihrer Vorbildfunktion nach. Die Handlungsfelder kommunaler Liegenschaften, Energiesysteme, Verkehr, Stromnutzung und Kommunikation richten sich an den Prämissen der Energieeinsparung, der Steigerung der Energieeffizienz sowie dem Ausbau der erneuerbaren Energien aus.
2. Zur Verwirklichung energie- und klimapolitischer Ziele nutzt Brandenburg an der Havel ein Klimaschutzmanagement. Das in der Verwaltung angesiedelte Klimaschutzmanagement bündelt die gesamtstädtischen Aufgaben im Klimaschutz und dient der Planung, Steuerung und Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept sowie weiterer Klimaschutzprojekte.
3. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung werden zu einem klimabewussten Umgang mit Ressourcen angeleitet werden. Hierfür soll durch die Einführung einer Beschaffungsrichtlinie das Beschaffungswesen an Kriterien des Klimaschutzes ausgerichtet werden. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung für neue Investitionsmaßnahmen orientiert sich an deren Lebenszykluskosten.
4. Der effiziente Ressourcenschutz wird als kommunale Querschnittsaufgabe verstanden. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Verwaltungsbereiche der Stadt Brandenburg an der Havel werden für den Klimaschutz sensibilisiert und erhalten regelmäßig aktuelle Informationen. Fokussiert werden soll hier die Weiterbildung der Beschäftigten, die sich mittels vermehrter Schulungen ein breiteres Wissen über entsprechende Themen aneignen sollen.
5. Um den Fortschritt im Klimaschutz zu überprüfen, soll in regelmäßigen Abständen durch ein Monitoring Erfolg bzw. Misserfolg im Klimaschutz gemessen werden. Ein zentrales Instrument stellt hierfür die Fortschreibung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz dar.

Energiemanagement und Energieversorgung

1. Hinsichtlich der Ver- und Entsorgung in der Stadt Brandenburg an der Havel wird angestrebt, die bestmögliche Umweltverträglichkeit sicherzustellen. Hierfür soll sich die

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

Energieversorgung stets an den Kriterien Minderung der CO_{2e}-Emissionen, Reduzierung des fossilen Energieeinsatzes und einer übergeordneten Reduzierung des Endenergiebedarfs orientieren: Photovoltaikanlagen, Nahwärmenetze, Nutzung von Abwärme, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpentechnik, solarthermische Anlagen, Geothermie sowie die Energieversorgung aus erneuerbaren Energien, auch durch Dritte, werden unterstützt.

2. Um im Bereich der Energieversorgung vorbildhaft voran zu gehen, soll die langfristige Umstellung der kommunalen Liegenschaften auf erneuerbare Energieträger erfolgen.
3. Gemeinsam mit den Wohnungsunternehmen und den Stadtwerken Brandenburg an der Havel unterstützt die Stadt den Auf- und Ausbau effizienter Nah- und Fernwärmeversorgungssysteme auf Basis erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung.

Gebäudebestand und städtebauliche Entwicklung

1. Der Gebäudebestand in der Stadt Brandenburg an der Havel zeichnet sich durch die Beseitigung des Modernisierungsrückstaus durch einen gut energetisch sanierten Gebäudebestand, insbesondere der Wohnungsunternehmen, aus. Das Hauptaugenmerk muss somit auf den privaten Gebäudebestand gelegt werden.
2. Die Befragung der Wohnungsunternehmen in der Stadt Brandenburg an der Havel legte offen, dass hier bereits erhebliche Einsparpotenziale gehoben wurden. Nichtsdestotrotz kann die Wohnungswirtschaft weiterhin zur Reduktion des Gebäudeenergieverbrauchs beitragen. Hierzu wird die Stadtverwaltung weiterhin eng mit den institutionellen Vermietern im Stadtgebiet kooperieren.
3. Neubauvorhaben sollen möglichst Gebäudestandards einhalten, die über die derzeitige EnEV hinausgehen und dadurch einen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs im privaten Gebäudebestand leisten.
4. Gebäude haben eine vergleichsweise lange Nutzungsdauer. Somit spielt die Gebäudeunterhaltung, insbesondere die Versorgung mit Heizenergie, eine essentielle Rolle im Klimaschutz. In der Bauleitplanung sollen somit Aspekte der Gebäudeaußenfläche, die Gebäudeausrichtung, die Dachneigung und die Isolierung der Gebäudehülle besondere Berücksichtigung finden.
5. Die Innenentwicklung hat hierbei weiterhin Vorrang gegenüber der Erschließung weiterer Baulandflächen.
6. Vor dem Hintergrund der prognostizierten Klimaerwärmung, die vor allem in Brandenburg zu spüren sein wird (vgl. Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 des

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Ziele und Strategien

PIK), soll die Stadtbegrünung erhalten und erweitert werden, um eine Aufheizung der Wohngebiete weitestgehend zu begrenzen.

Klimafreundlicher Verkehr

1. Die Stadt Brandenburg an der Havel fördert umweltschonende und energieeffiziente Mobilitätsformen (Fußwege, Fahrradwege und öffentliche Verkehrsmittel sowie Car- und Bike-Sharing-Angebote), um den Kfz-Verkehr auf umweltschonende Verkehrsmittel zu verlagern.
2. Um die verkehrsbedingten THG-Emissionen zu reduzieren, die für ca. 30% der CO_{2e}-Emissionen im Stadtgebiet verantwortlich sind, sollen klimaschonende Fahrzeug- und Antriebstechnologien unterstützt werden. Um die Umstellung von Verbrennungsmotoren auf Hybrid- und Elektromotoren zu erleichtern, werden entsprechende infrastrukturelle Voraussetzungen in der Stadt geschaffen.
3. Um auch hier vorbildhaft voran zu gehen, soll der kommunale Fuhrpark sukzessive durch E-Fahrzeuge ausgetauscht werden. Stadtverwaltung und Interessenvertretungen unterstützen somit die Nutzung von Elektrofahrzeugen mit dem Ziel einer klimafreundlichen Fortbewegung.

Öffentlichkeitsarbeit

1. Um eine möglichst hohe Effektivität der städtischen Energie- und Klimapolitik zu bewirken, betreibt die Stadt Brandenburg an der Havel gezielt Öffentlichkeitsarbeit. Die Öffentlichkeitsarbeit ist hierbei so zu gestalten, dass die Bevölkerung über Grundsätze, Zielsetzungen und Maßnahmen informiert und dadurch für die privaten Energieverbraucher beispielhaft wird.
2. Die Förderung von umweltgerechtem Handeln durch eine verstärkte Umwelterziehung in allen Alters- und Gesellschaftsgruppen wird angestrebt, um einem weiteren Anwachsen der Umweltbelastungen durch ein verändertes Verbrauchsverhalten entgegenzuwirken.

8 MAßNAHMENKATALOG DES KLIMASCHUTZKONZEPTES

8.1 Maßnahmenübersicht und –beschreibung

Die Stadt Brandenburg an der Havel nimmt Klimaschutz als Querschnittsaufgabe wahr, die vielfältige Handlungsfelder betrifft. Daher wurde die Erstellung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes handlungsfeldübergreifend angegangen. Ziel ist die Erstellung eines praxisnahen Maßnahmenkatalogs, der konkrete, klimarelevante und richtungweisende Projekte für ein Klimaschutzmanagement formuliert. Im Klimaforum wurden unterschiedlichste Themen bearbeitet, die in die nachstehenden Handlungsfelder gebündelt wurden:

Straßenbeleuchtung
Kommunale Liegenschaften
Anpassung an den Klimawandel
Klimafreundliche Mobilität
Erneuerbare Energien
Stadtentwicklung
Private Gebäude / Haushalte
Stadtverwaltung

Die Klimaforen wurden mit Fachakteuren aus der Stadt Brandenburg an der Havel durchgeführt. Die Handlungsfelder Straßenbeleuchtung sowie kommunale Liegenschaften wurden in gesonderten Workshops mit Mitarbeitern der Stadtverwaltung erarbeitet. Die Ergebnisse des partizipativen Prozesses münden in dem Maßnahmenkatalog für die Stadt. Nachfolgend wird der Maßnahmenkatalog des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt Brandenburg an der Havel dargestellt und den Handlungsfeldern zugeordnet. Eine Beschreibung der Maßnahmen in Form von Datenblättern folgt in den Kapiteln 8.2 bis 8.9. Insgesamt sind 39 Maßnahmen in den Maßnahmenkatalog aufgenommen worden.

Handlungsfeld 1

Straßenbeleuchtung

- 1.1 Neubau von Beleuchtungsanlagen zukünftig als LED
- 1.2 Industriegebiet Hohenstücken – Umrüstung auf LED-Leuchten
- 1.3 Erarbeitung eines neuen Beleuchtungskonzeptes
- 1.4 Pilotprojekt Zentrumsring: Umrüstung der Leuchten auf LED und Erneuerung von Betonmasten
- 1.5 Pilotprojekt Magdeburger Straße und Magdeburger Landstraße
- 1.6 Umrüstung von NAV-Leuchten auf LED
- 1.7 Ersatz von Freileitungen durch Neubau von Leuchten
- 1.8 Umrüstung von Scheinwerfern auf LED
- 1.9 Umrüstung der Beleuchtung Innenstadt

Handlungsfeld 2

Kommunale Liegenschaften und Wohnungswirtschaft

- 2.1 Erneuerung veralteter Wärmeerzeuger
- 2.2 Erneuerung von alten Klima- und Lüftungsanlagen
- 2.3 Neubaustandards für Kindertagesstätten, Schulen und Verwaltungsgebäude der Stadt
- 2.4 Eigenbetrieb Marienbad, Umsetzung der bereits identifizierten Maßnahmen
- 2.5 Kontinuierlicher Austausch von abgängigen Innenleuchten auf LED-Standards
- 2.6 Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz
- 2.7 Energetische Optimierung von Kitas, Schulen, Jugendfreizeitanlagen und Sportstätten
- 2.8 Einsparpotenziale bei Wohnungsunternehmen

Handlungsfeld 3

Anpassung an den Klimawandel

- 3.1 Strategisches Grünflächenkonzept

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

- 3.2 Industrie- und Gewerbeflächen durch extensive Begrünung zwischennutzen
- 3.3 Freiflächen zu extensiven Grünflächen umnutzen und Häufigkeit der Mahd reduzieren
- 3.4 Modellprojekte zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung
- 3.5 Begrünung von Parklätzen
- 3.6 Angepasste Bewirtschaftung der Moore

Handlungsfeld 4

Klimafreundliche Mobilität

- 4.1 Imagekampagne Fahrradfreundliche Stadt
- 4.2 Schaffung von Fahrradabstellanlagen an ÖPNV Endhaltestellen
- 4.3 Schaffung von wohnungsnahen Abstellmöglichkeiten für Fahrräder
- 4.4 Instandhaltung bzw. Ausbau der Radwege
- 4.5 Schaffung einer (Lade-) Infrastruktur für E-Mobilität
- 4.6 Pilotprojekt: Integration von Elektrorädern in das Verkehrssystem der Stadt
- 4.7 Attraktivität des ÖPNV erhöhen
- 4.8 Umweltverträglichkeit und Zukunftsfähigkeit des ÖPNV weiter verbessern

Handlungsfeld 5

Erneuerbare Energien

- 5.1 Informationskampagne Photovoltaik & Solarthermie
- 5.2 Bürgersolaranlagen
- 5.3 Bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Fern- und Nahwärme

Handlungsfeld 6

Stadtentwicklung

- 6.1 Klimaschonende Bauleitplanung
- 6.2 Energetisches Quartierskonzept

Handlungsfeld 7

Private Gebäude / Haushalte

- 7.1 Stromsparchecks bei einkommensschwachen Haushalten
- 7.2 Bauherrenberatung (Sanierungsberatung)

Handlungsfeld 8

Stadtverwaltung

- 8.1 Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit
- 8.2 Fortschreibung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz

Es wird erwartet, dass die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs erheblich zur Erreichung der im Konzept beschriebenen Klimaschutzziele beitragen wird. Zum einen haben diese Maßnahmen direkte (und indirekte) Energie- und CO_{2e}-Einspareffekte, zum anderen schaffen sie Voraussetzungen für die weitere Initiierung von Energieeinspar- und Effizienzmaßnahmen sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

Die Angabe der Laufzeit bzw. Dauer der Umsetzung erfolgt durch die Einordnung in definierte Zeiträume. Dabei wird von der Laufzeit die Initiierung, Testphase (bei Bedarf) und einmalige Durchführung der Maßnahmen umfasst. Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen, die kurzfristig, mittelfristig oder langfristig umsetzbar sind. Für die Umsetzungsphasen der ausgewählten Maßnahmen wird größtenteils von einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum ausgegangen. Dies unter dem Vorbehalt, dass ausreichende Personalkapazitäten, aber auch finanzielle Mittel, zur Verfügung stehen. Die Abbildung 47 zeigt, welche Zeiträume für die Maßnahmen im Konzept angesetzt werden.



Abbildung 47: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept – Quelle: eigene Darstellung

Zur Bewertung der Maßnahmen wird auch auf die Investitionskosten und laufenden Kosten für die Umsetzung der Maßnahmen eingegangen. Dabei hängt die Genauigkeit dieser Angaben vom Charakter der jeweiligen Maßnahme ab. Handelt es sich bspw. um Potenzialstudien, deren zeitlicher und personeller Aufwand begrenzt ist, lassen sich die Kosten in ihrer Größenordnung genauer beziffern. Ein Großteil der aufgeführten Maßnahmen ist in seiner Ausgestaltung jedoch sehr variabel.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Als Beispiel ist der Ausbau von Wärmenetzen zu nennen. Die Realisierung dieser Maßnahmen hängt von unterschiedlichen Faktoren ab und die Kosten variieren je nach Umfang der Maßnahmenumsetzung deutlich. Diese Kosten werden dann entweder – wie beim Wärmenetz – pro Einheit (Kosten pro Trassenmeter) angegeben oder weggelassen.

8.2 Handlungsfeld 1: Straßenbeleuchtung

Soweit größere Bestände an Quecksilberdampfleuchten oder andere energetisch ineffiziente Leuchten in Kommunen betrieben werden, kann von einem erheblichen energetischen Einsparpotenzial im Rahmen der Straßenbeleuchtung ausgegangen werden. Abhängig vom Alter der Beleuchtungsanlagen und den mittlerweile anfallenden Betriebskosten, wird eine Entscheidung zur Umstellung der Straßenbeleuchtungstechnik in Kommunen zunehmend dringlicher. Investitionskosten, Folgebetriebskosten und Akzeptanz der Bürger zur Farbtreue und der ausreichenden Ausleuchtung spielen bei der Auswahl des neuen Leuchtstoffes und der Modelle eine wesentliche Rolle.

Die Effizienz als wichtigste Kenngröße der Beleuchtung wird als Verhältnis zwischen Lichtleistung Lumen (lm) und eingesetzter Energie in Watt (W) angegeben. Wird beispielsweise die Systemeffizienz von Quecksilberdampfleuchten (ca. 50 lm/W) mit LED-Leuchten (Light Emitting Diodes) (je nach Modell und Hersteller 85 -130 lm/W) verglichen, lässt sich das Einsparpotenzial gut verdeutlichen. Die rasante Entwicklung der Systemeffizienz der LED-Technologie lässt eine Verdrängung konventioneller Leuchtmittel in der technischen Straßenbeleuchtung erahnen (vgl. nachfolgende Abbildung).

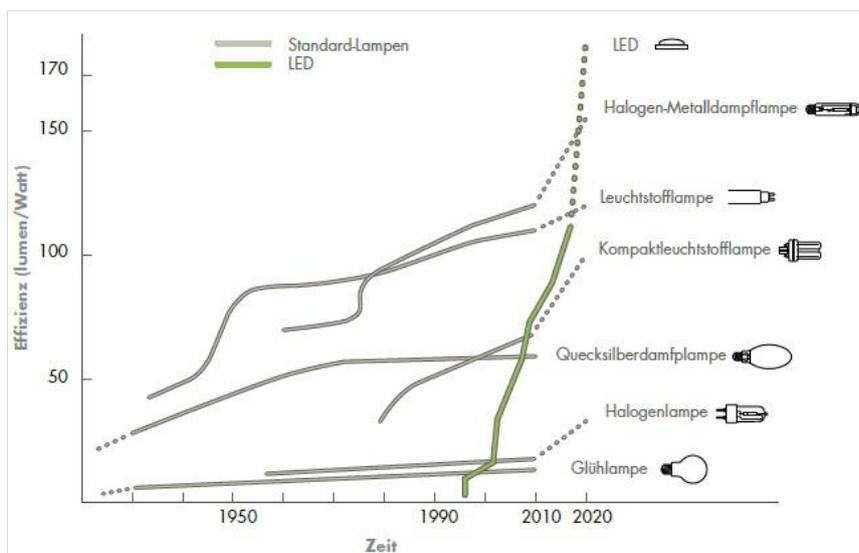


Abbildung 48: Entwicklung der Effizienz von Leuchtmittel und Prognose – Quelle: Osram, über Glamox Luxo Lighting GmbH

Veraltete Beleuchtungsanlagen sind eine der Ursachen des hohen Energiebedarfs. Aus Kostengründen findet derzeit eine Umrüstwelle auf LED-Straßenbeleuchtung statt, da ältere Lichtpunkte meist noch mit ineffizienten Hochdruck-Quecksilberdampf-Leuchtmitteln (HQL) ausgerüstet sind. HQL-Leuchten werden allerdings selten gegen die heutigen konventionellen Leuchtmittel getauscht (aufgrund technischer Randbedingungen, wie z. B. der Einbrenndauer und der Wiedereinschaltzeit). Gemäß der europäischen Richtlinie Ökodesign (2005/32/EG) dürfen HQL-Leuchtmittel ab April 2015 nicht mehr verkauft werden. Im Rahmen von Instandhaltungs- oder

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Modernisierungsmaßnahmen können diese nicht mehr eingesetzt werden, sodass ein Austausch langfristig notwendig sein wird.

Im Folgenden werden die Projekte dargestellt, die im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes vorrangig umgesetzt werden sollen.

Neubau von Beleuchtungsanlagen zukünftig als LED

1.1

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Neubau von LED-Beleuchtungsanlagen

Beschreibung

Soweit im Stadtgebiet neue Beleuchtungsanlagen errichtet werden, sind diese als LED-Anlagen auszuführen. Dies war bisher immer ca. 1 Anlage pro Jahr.

Bei Auswahl neuer Leuchten für die Beleuchtung von Plätzen, Straßen und Fußwegen sollten ungewollte Auswirkungen auf die Umgebung, z.B. angrenzende Wohnhäuser, gering gehalten werden. Neue LED-Leuchten verfügen neben den besonderen energieeffizienten Leuchtmitteln zudem noch über deutlich bessere Linsen und Reflektoren, die das Licht so lenken und bündeln, wie es benötigt wird. Zudem wird so eine Verbesserung des Stadtbildes erzielt.

Einsparberechnung:

Kompaktleuchtstofflampe 36W → LED Leuchte 15W (1600 lm) = Mögliche Einsparung 59%

Natriumdampfhochdrucklampe 84W → LED Leuchte 50W (5600lm) = Mögliche Einsparung 40%

Stromkosten einer 20W LED Leuchte etwa 20 €/a

Netzkosten etwa 8€

→ etwa 15 Jahre kaum Wartungskosten mit LED

Während sich die in der Anschaffung günstigeren Systeme gegenüber der teuren LED-Straßenleuchten bereits innerhalb von etwa fünf Jahren amortisieren, erreichen teure Anlagen mit Beleuchtungssteuerung über die Lebenszeit betrachtet deutlich höhere Einsparungen, obwohl sie sich erst nach ca. 10 Jahren amortisiert.

Arbeitsschritte

1. Lücken im Beleuchtungsnetz identifizieren bzw. Identifizierung von Bedarf im Rahmen von Neubau- und Gewerbegebieten
2. Neubau der Lichtpunkte planen
3. Lichtpunkte mit moderner LED-Technologie einbauen

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. Dienstleister

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2017

Laufzeit

dauerhaft

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

gering,
durchschnittlich ca. 1.200 € pro Jahr für den
Neubau der Leuchten

CO₂-Einsparpotenzial

keine Einsparung im Vergleich zum Bestand
da Neuanlage, aber >30% im Vergleich zu
alternativen Technologien

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Industriegebiet Hohenstücken – Umrüstung auf LED Leuchten

1.2

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung von LED-Beleuchtungsanlagen

Beschreibung

Umrüstung der Bestandsanlagen im Industriegebiet auf LED-Leuchten sowie Neubau von Leuchten im Industriegebiet mit LED-Leuchten. Dort sind derzeit 120 Leuchten mit 100 W verbaut. Durch Energieeinsparungen sollten sich die Ersatzinvestitionen in ca. 6-8 Jahren amortisieren.

Neue LED-Leuchten zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz, lange Lebensdauer, geringe Wartungs-/Instandhaltungskosten und damit als besonders wirtschaftlich aus. Neue LED-Leuchten verfügen außerdem über deutlich bessere Linsen und Reflektoren, welche das Licht so lenken und bündeln, wie es gebraucht wird.

Arbeitsschritte

1. Planung der Umrüstung und Neubauten
2. Prüfung, ob Einsatz effizienter Steuerungseinrichtungen möglich sind
3. Planungsleistungen
4. Dokumentation im Leuchtenkataster
5. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- ggf. Unternehmen, um Industriegebiet aufzuwerten
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

1 Jahr

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

mittel,
ca. 48.000 € mit durchschnittlich 400 € pro
Lichtpunkt

CO₂-Einsparpotenzial

>30% bei Umsetzung

Priorität



Erarbeitung eines neuen Beleuchtungskonzeptes für die Stadt

1.3

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Beleuchtungskonzept mit Modernisierungsplan

Beschreibung

Um die vorhandene Straßenbeleuchtung zukunftsfähig einheitlich zu gestalten und investive Maßnahmen systematisch umzusetzen, ist ein Beleuchtungskonzept hilfreich. Damit soll auch die Vielfalt an Bauteilen reduziert und ein einheitliches Straßenbild erzielt werden.

Die EU-Ökodesign-Verordnung verpflichtet Kommunen zum Handeln. Über das Beleuchtungskonzept wird ein Modernisierungsplan in Stufen und mit den erforderlichen Schritten erarbeitet, der im Anschluss durch die Stadt oder einen Dienstleister umgesetzt werden kann.

Das Beleuchtungskonzept sollte für die unterschiedlichen Straßenklassen wie Verkehrsknotenpunkte, Hauptverkehrsstraßen, Wohn- und Anliegerstraßen, Wege, Plätze, etc. jeweils ein einheitliches Beleuchtungsniveau definieren und dazu auch Musterleuchten vorgeben.

Arbeitsschritte

1. Bestandserfassung der Anlagen
2. Fortschreibung der Bestandsdokumentation
3. Entwicklung von Zielvorgaben für die Straßenbeleuchtung
4. Vorgaben für die Erneuerung, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen
5. Entwicklung eines Sanierungsfahrplans
6. Überprüfung der aktuellen Organisation und zukünftiger Handlungsoptionen
7. Einbeziehung von Fördermitteln

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Erarbeitung des Beleuchtungskonzeptes durch externen Berater

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KFW-Programm 208, soweit das Konzept im Zusammenhang mit der geplanten Umsetzung von Maßnahmen steht

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

18 Monate

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

mittel – hoch,
ca. 20.000 € für kompaktes Konzept
ca. 45.000 € für umfangreiches Konzept

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt, >30% bei Umsetzung

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Pilotprojekt Zentrumsring – Umrüstung der Leuchten auf LED und Erneuerung von Betonmasten

1.4

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung von LED-Beleuchtungsanlagen

Beschreibung

Im Rahmen der Maßnahme sollen die Leuchten am Zentrumsring auf LED-Leuchten umgerüstet werden. Dies sind ca. 250 Leuchten mit 100 W im Bestand.

Bei diesen sind auch alte Betonmasten verbaut, die ggf. Standsicherheitsprobleme haben. Durch Witterung, statische Belastungen, mechanische Einwirkungen und die Karbonatisierung des Betons weisen die Masten Beschädigungen auf und sollten gegen moderne Stahlmasten getauscht werden.

Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Arbeitsschritte

1. Stichprobenartige (soweit alle getauscht werden) oder flächendeckende Standsicherheitsprüfung (soweit ein Teil im Bestand verbleibt) der Masten
2. Beleuchtungssituation überprüfen
3. Planung der Beleuchtungsanlagen für neue Masten und LED-Leuchten
4. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KFW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

1 Jahr

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

hoch,
ca. 150.000 € mit durchschnittlich 600 € pro
Lichtpunkt

CO₂-Einsparpotenzial

>30% bei Umsetzung

Priorität



Pilotprojekt Magdeburger Straße und Magdeburger Landstraße

1.5

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung der Beleuchtung auf LED

Beschreibung

Im Rahmen des Pilotprojekts sollen die 232 Lichtpunkte der Magdeburger Straße und der Magdeburger Landstraße erneuert werden. Über die Hälfte der Bestandsbeleuchtung hat schon eine lange Betriebsdauer hinter sich. Hinsichtlich der Standsicherheit und der Effizienz sollte hier ein Austausch der Beleuchtungsanlage stattfinden und die Standsicherheit der Masten überprüft werden.

Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Arbeitsschritte

1. Stichprobenartige (soweit alle getauscht werden) oder flächendeckende Standsicherheitsprüfung (soweit ein Teil im Bestand verbleibt) der Masten
2. Beleuchtungssituation überprüfen
3. Planung der Beleuchtungsanlagen für neue Masten und LED-Leuchten
4. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KFW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2020

Laufzeit

1 Jahr

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

hoch,
ca. 140.000 € mit durchschnittlich 600 € pro
Lichtpunkt, KAG-Beteiligung prüfen

CO₂-Einsparpotenzial

>40% bei Umsetzung

Priorität



Umrüstung von NAV-Leuchten auf LED

1.6

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: LED-Beleuchtungsanlagen

Beschreibung

Umrüstung von NAV-Leuchten auf LED, wo dies aufgrund des Alters und der installierten Leistung Sinn macht. Ermittlung der Anzahl und Festlegung von Prioritäten muss im Rahmen des Beleuchtungskonzeptes erarbeitet werden (siehe Maßnahme 1.3).

Eine Richtgröße könnte beispielsweise sein, alle NAV-Bestandsleuchten mit über 70W. Bei der Beleuchtung von Plätzen, Straßen und Fußwegen sollten ungewollte Auswirkungen auf die Umgebung z.B. angrenzende Wohnhäuser, gering gehalten werden. Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Einsparberechnung

	Natriumdampflampe	LED
Leistung [W]	60	40
Leistung Reduziert	-	20
Stunden 100% [h/a]	4.000	2.000
Stunden 50% [h/a]	-	2.000
Lebensdauer Lampe [Stunden]	16.000	50.000
Investitionskosten (incl. Demont.)	375€	400€
Lampenersatzkosten (incl. Mont.)	10€	350€
Wartungskosten	20€	20€
Energiekosten in 30 Jahren	1.700€	800€
Lampenersatzkosten in 30 Jahren	70€	350€
Wartungskosten in 30 Jahren	140€	140€

Arbeitsschritte

1. Auswahl der NAV-Leuchten im Rahmen der Erarbeitung eines Beleuchtungskonzeptes
2. Prüfung, ob Einsatz effizienter Steuerungseinrichtungen möglich ist
3. Prüfung, ob Kabelsystem/ Masten brauchbar für LED Beleuchtung
4. Planung der neuen Anlagen
5. Austausch der Beleuchtung

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2018

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

durchschnittlich pro Lichtpunkt etwa 400 €

CO₂-Einsparpotenzial

>30% bei Umsetzung

Priorität



Ersatz von Freileitungen durch Neubau von Leuchten

1.7

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung von LED-Beleuchtungsanlagen

Beschreibung

Alte Freileitungen sollten gegen erdverlegte Leitungen mit modernen Stahlmasten getauscht werden. Dies betrifft aktuell 218 Leuchten im Stadtgebiet, von denen aber 46 zurück gebaut werden können und damit 172 verbleiben.

Bei der Beleuchtung von Plätzen, Straßen und Fußwegen sollten ungewollte Auswirkungen auf die Umgebung, z.B. angrenzende Wohnhäuser, gering gehalten werden. Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Arbeitsschritte

1. Identifikation und Überprüfung der Freileitungsanlage im Rahmen des Beleuchtungskonzepts
2. Prüfung der Beleuchtungssituation
3. Prüfung, ob Einsatz effizienter Steuerungseinrichtungen möglich ist
4. Planungsleistungen
5. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KFW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

hoch,
ca. 110.000 € inkl. Rückbau mit
durchschnittlich 600 € pro Lichtpunkt

CO₂-Einsparpotenzial

>30% bei Umsetzung

Priorität



Umrüstung von Scheinwerfern auf LED

1.8

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung von Scheinwerfern

Beschreibung

In der Stadt Brandenburg an der Havel gibt es aktuell ca. 45 Scheinwerfer älterer Generation mit Natriumhochdruckleuchten (Leistung 70-400 W), die gegen moderne LED-Scheinwerfer ausgetauscht werden sollten. Gründe dafür sind das Alter der Bestandsanlagen, die möglichen Energieeinsparungen sowie geringere Lebenszykluskosten.

Bei der Beleuchtung von Plätzen, Straßen und Fußwegen sollten ungewollte Auswirkungen auf die Umgebung, z.B. angrenzende Wohnhäuser, gering gehalten werden. Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Arbeitsschritte

1. Auswahl der Lampen im Rahmen des Beleuchtungskonzepts
2. Altes Kabel auf Witterungseinflüsse prüfen
3. Angepasste LED-Beleuchtung wählen
4. Planungsleistungen
5. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

36 Monate

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

gering-mittel,
je nach Scheinwerferleistung

CO₂-Einsparpotenzial

>35% bei Umsetzung

Priorität



Umrüstung der Beleuchtung Innenstadt

1.9

➤ Handlungsfeld: Straßenbeleuchtung

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Umrüstung auf LED

Beschreibung

In der Innenstadt sind nach aktueller Datenauswertung 328 Leuchten mit 50 W NAV zzgl. weiterer neu gebauter Straßen, diese sollen bis 2030 je nach Lebensalter kontinuierlich ausgetauscht werden. Eine genaue Bestandserfassung, Auswahl von Leuchtentypen und eine Priorisierung der Maßnahmen über einen Stufenplan sollte im Rahmen des Beleuchtungskonzeptes erfolgen. Für einen Großteil der Leuchten ist auch ein Austausch der Tragsysteme erforderlich.

Durch die Modernisierung der Straßenbeleuchtung wird das Stadtbild aufgewertet. Bei der Beleuchtung von Plätzen, Straßen und Fußwegen sollten ungewollte Auswirkungen auf die Umgebung, z.B. angrenzende Wohnhäuser, gering gehalten werden. Neue LED-Leuchten verfügen neben besonders energieeffizienten Leuchtmitteln, über deutlich bessere Linsen und Reflektoren. Die Beleuchtung kann besser bedarfsgerecht gesteuert werden. Höheren Anschaffungskosten stehen eine höhere Lebensdauer, ausgezeichnete Lichtqualität sowie in der Regel eine hohe Effizienz des Gesamtsystems gegenüber.

Arbeitsschritte

1. Aufnahme der Beleuchtungssituation
2. Konzept zur Aufwertung des Stadtbildes
3. Angepasste Beleuchtungsberechnung
4. Umsetzungsphase

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- externes Unternehmen

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 208

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2018

Laufzeit

kontinuierlicher Umbau bis 2033, Priorisierung über das Beleuchtungskonzept

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

mittel – hoch,
ca. 6.500 € pro Jahr bzw. in Summe ca. 95.000 € bis 2033 mit durchschnittlich 275 € pro Lichtpunkt (LED-Einsatzmodul)

CO₂-Einsparpotenzial

>25% bei Umsetzung

Priorität



8.3 Handlungsfeld 2: Kommunale Liegenschaften und Wohnungswirtschaft

Ein wesentlicher Baustein des Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Brandenburg an der Havel sind Klimaschutzmaßnahmen, welche die Stadt in ihren eigenen Liegenschaften und Einflussbereichen durchführt. Damit will die Stadtverwaltung ihre eigenen Klimaauswirkungen verringern und gleichzeitig mit gutem Beispiel vorangehen.

Bauliche Maßnahmen spielen dabei genauso eine Rolle, wie die Berücksichtigung von klimaschutzrelevanten Themen in der Siedlungsentwicklung. Auch wenn die Stadt Brandenburg an der Havel bereits einen guten Teil ihrer eigenen Liegenschaften auf ein gutes energetisches Niveau gebracht hat, ist noch erhebliches Potenzial zur weiteren Verbesserung und damit Einsparung von Energie, Emissionen und letzten Endes auch finanziellen Mitteln vorhanden. Dabei steht neben dem effizienten Energieeinsatz auch die klimaschonende Energieversorgung im Vordergrund. Das Nutzerverhalten und die Energievermeidung in eigenen Liegenschaften ist ein weiterer Aspekt, den die Stadt Brandenburg an der Havel mit diesem Klimaschutzkonzept angehen will.

Auch das Sensibilisieren der nachfolgenden Generation für Klimaschutz über die Bildungsarbeit in eigenen Kindertagesstätten und Schulen ist ein wichtiges Anliegen der Stadt Brandenburg an der Havel. Klimaschutz und Bildung hängen eng zusammen und können im Zusammenspiel eine nachhaltige Entwicklung unterstützen. Erwachsenen, Jugendlichen und Kindern muss vermittelt werden, welche existenzielle Bedeutung der Klimaschutz und damit verbunden ein grundlegend anderer Umgang mit den Ressourcen der Erde hat, wie sie nachhaltig handeln und dadurch ihren Beitrag für eine klimafreundliche Zukunft leisten können.

Im Folgenden werden die Projekte dargestellt, die im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes vorrangig umgesetzt werden sollen.

Erneuerung veralteter Wärmeerzeuger

2.1

➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Austausch ineffizienter Technologien gegen moderne, effizientere Technologien

Beschreibung

Heizungsanlagen haben laut Angaben des VDI (Verein Deutscher Ingenieure) eine durchschnittliche Lebensdauer von 18 Jahren. Das bedeutet, dass Wärmeerzeuger von vor 1998 wegen des technischen Ausfallsrisikos ersetzt werden sollten. Aber auch der technische Fortschritt bewirkt, dass moderne Wärmeerzeuger mit höheren Wirkungsgraden (Verhältnis von Aufwand zu Nutzen) betrieben werden können, wodurch der eingesetzte Energieträger viel effizienter genutzt werden kann.

Kesselart	Brennstoff	Wirkungsgrad
Konstanttemperatur-Kessel	Heizöl/Erdgas	bis zu 70%
Niedertemperatur-Kessel (NT-Kessel)	Heizöl/Erdgas	bis zu 93 %
Brennwert-Kessel	Heizöl	bis zu 100 %
	Erdgas	bis zu 107%

So genannte Hocheffizienz-Technologien, wie die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), haben noch höhere Wirkungsgrade. Blockheizkraftwerke (BHKW) erzeugen Strom und gleichzeitig wird die ohnehin anfallende Wärme genutzt. Der Einsatz von BHKWs ist insbesondere bei einem hohen Eigenstrombedarf, z. B. in Verwaltungsgebäuden, sinnvoll.

Um weitere CO_{2e}-Emissionen zu vermeiden, ist der Einsatz erneuerbarer Energien erforderlich. Hier bieten sich beispielsweise Holzpellet-Heizungen an, die mittlerweile auch mit Brennwerttechnik erhältlich sind. Wärmepumpen arbeiten am effizientesten, wenn der Temperaturunterschied zwischen Quelle und Senke nicht zu groß ist. Dies ist vor allem bei bereits energetisch sanierten Gebäuden und bei dem Einsatz von Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizungen) der Fall. Ist ein Warmwasserbedarf in dem Gebäude vorhanden, beispielsweise bei Turnhallen, kann das Trinkwasser mit solarer Energie erwärmt werden. Zusätzlich kann dann auch die Heizungsanlage durch die Solarkollektoranlage unterstützt werden.

Arbeitsschritte

1. Identifikation veralteter Anlagen und ineffizienter Technologien
2. Prüfung, welche Versorgungsart und welcher Energieträger für das jeweilige Gebäude geeignet sind
3. Ersatz der Altanlagen

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. Dienstleister

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 217, BAFA Heizen mit EE

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
II. Quartal 2017	kontinuierlich	langfristig
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
je nach eingesetzter Technologie	hoch	☆☆☆

Erneuerung von alten Klima- und Lüftungsanlagen

2.2

➤ **Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften**

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Austausch ineffizienter Technologien gegen moderne, effizientere Technologien

Beschreibung

Erneuerung bzw. erstmalige Installation von Lüftung- und Klimatechnik sowie Gebäudeleittechnik, wo dies im Zuge der Gebäudesanierung erforderlich oder zweckmäßig ist. Erneuerung im Bestand DDC-Technik Rettungsstelle Feuerwehr.

Bei der Betrachtung von Bestandsanlagen, ebenso wie bei der Sanierung von Objekten, gibt es eine ganze Anzahl von Effizienzpotenzialen, die es im Einzelnen auf den Bedarfsfall hin zu untersuchen gilt. Ziel hierbei sollte immer sein, den End- und bestenfalls auch den Primärenergiebedarf weitestgehend zu minimieren.

Die wesentliche Säule der Energieeffizienz einer modernen Lüftungsanlage ist der Einsatz eines hocheffizienten Wärmerückgewinnungssystems. Mit Wärmerückgewinnungsgraden von 85 bis 90% besteht hier die Möglichkeit, die Gesamtenergiebilanz eines Objektes um bis zu 30% zu verbessern.

Der zweite Schlüssel für ein hocheffizientes System ist die bedarfsgerechte Steuerung von Lüftungsanlagen im Betrieb. Hier gilt es entsprechend den Anforderungen der Räume und der Nutzer, den Volumenstrom bedarfsgerecht anzupassen.

Von wesentlicher Bedeutung für die Energieeffizienz einer Lüftungs- und Klimatisierungsanlage ist eine hocheffiziente Wärme- bzw. Kälteerzeugung. Hier bieten sich verschiedene Systeme zur Nutzung an, wie beispielsweise der Einsatz von Geothermie zur Heizung und Kühlung unter Zuhilfenahme einer (reversiblen) Wärmepumpe, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungssysteme zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte oder hocheffiziente Kälteerzeugungsanlagen mit mehrstufigen Hubkolbenverdichtern sowie viele weitere technische Systeme.

Neben der Kälteerzeugung durch Kältemaschinen und Wärmepumpensysteme, bietet sich immer auch die freie Kühlung an. Steht z. B. ein Kühlturm in trockener oder nasser Ausführung zur Verfügung, so besteht immer die Möglichkeit, bis in die Übergangszeit hinein Überschusswärme des Gebäudes ohne Kältemaschine allein durch den Kühlturm abzuführen.

Arbeitsschritte

1. Erstellung eines IST-Gutachtens unter Berücksichtigung der Behaglichkeit sowie der Energieeffizienz einer bestehenden Klima- und Lüftungsanlage
2. Erstellung eines Konzepts zur Sanierung der Klima- und Lüftungsanlage
3. Ersatz oder Sanierung der Altanlagen

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. Dienstleister

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 217, BAFA-Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlage

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

mittel bis hoch,
je nach eingesetzter Technologie

CO₂-Einsparpotenzial

mittel bis hoch,
je nach eingesetzter Technologie

Priorität



Neubaustandards für Kindertagesstätten, Schulen und Verwaltungsgebäude der Stadt

2.3

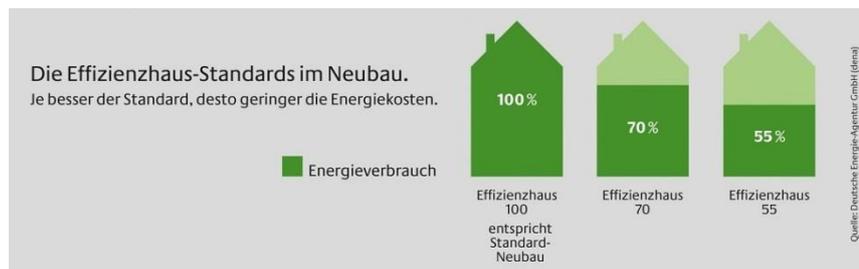
➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Optimierte energetische Standards für Neubauten von Kindertagesstätten, Schulen und Verwaltungsgebäuden

Beschreibung

Gesetzliche Vorgabe für Neubauten ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2014 bzw. mit der Verschärfung zum Januar 2016. Sie gibt vor, wie hoch die Wärmeverluste über die Außenhülle des Gebäudes sein dürfen und wie hoch der Jahresprimärenergiebedarf des Gebäudes insgesamt sein darf. Das bedeutet, dass die Außenbauteile eine bestimmte energetische Qualität aufweisen müssen, damit nicht zu viel Wärme über die Gebäudehülle entweicht. Erneuerbare Energieträger haben i. d. R. niedrigere Primärenergiefaktoren, weshalb die Anforderungen bei einer Versorgung mit EE einfacher erreicht werden kann. Die EnEV als gesetzliche Vorgabe entspricht dem Stand der Technik, ist aber in dem Sinne nicht innovativ.



Einen höheren energetischen Standard setzt beispielsweise die KfW-Bank voraus, wenn ein Gebäude als Effizienzhaus zertifiziert werden soll. Das KfW-Effizienzhaus 70 unterschreitet die Anforderungen der EnEV um 30% und das KfW-Effizienzhaus 55 unterschreitet die Vorgaben der EnEV um 45%.

Die nächst höhere Stufe ist ein Passivhaus. Durch eine optimale Dämmung der Außenhülle und durch eine Wärmerückgewinnung, die Lüftungswärmeverluste minimiert. Der Energiebedarf wird so auf max. 15 (kWh/m²*a) gesenkt. Bei einem Nullenergiehaus wird der Energiebedarf des Gebäudes durch selbst erzeugte Energie gedeckt. Dies kann z. B. durch Solarthermische Kollektoren, Wärmepumpen oder Photovoltaik erfolgen. Wird mehr Energie am Gebäude erzeugt, als verbraucht wird, spricht man von einem Plusenergiehaus.

Die Stadt Brandenburg an der Havel strebt an, den bestmöglichen, wirtschaftlich tragfähigen Energieeffizienzstandard für Bauvorhaben zu erzielen. Für die Bewertung werden neben den Investitionskosten auch die Unterhalts- und Betriebskosten herangezogen.

Arbeitsschritte

1. Beschluss, welcher Standard für das jeweilige Gebäude erreicht werden soll
2. Prüfung, welche Versorgungsart/en und Energieträger zur Erreichung des Standards beitragen
3. Neubau gemäß des gewählten Standards

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. Dienstleister

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- KfW-Programm 217, BAFA Heizen mit EE

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

je nach Gebäude und Standard

CO₂-Einsparpotenzial

mittel

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Eigenbetrieb Marienbad, Umsetzung der bereits identifizierten Maßnahmen

2.4

➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit

Beschreibung

Im Marienbad sollen folgende, bereits identifizierte Maßnahmen umgesetzt werden:

1. Beleuchtungsanlagen
 - a. Beleuchtung im Parkhaus auf LED umrüsten; Erhöhung Beleuchtungsstärke
 - b. Beleuchtung Bad / Keller auf LED umrüsten
 - c. Außenbeleuchtung auf LED umrüsten
2. Lüftung / Klimatisierung / Wärmerückgewinnung – Sanierung der Lüftungskanäle, Umrüstung auf energieeffiziente Ventilatormotoren, Ergänzung Wärmetauscher
3. Hydrauliksystem / Pumpen – Umrüstung auf Hocheffizienzpumpen, ggf. i.V. mit bedarfsabhängiger Steuerung
4. Ergänzung PV und oder Solarthermieanlage i.V.m. Sanierung des Dachs bei gleichzeitiger Verbesserung der Dämmung

Arbeitsschritte

1. Gesamtkonzept, Kostenermittlung, Bildung von Bauabschnitten
2. Wirtschaftlichkeitsprüfung
3. Einwerbung Fördermittel
4. Projektumsetzung

Verantwortung / Akteure

- Eigenbetrieb Marienbad, GLM

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie, ggf. KfW Programme

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

bereits begonnen

Laufzeit

5 bis 10 Jahre

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

1 Mio. €

CO₂-Einsparpotenzial

mittel – hoch

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Kontinuierlicher Austausch von abgängigen Innenleuchten auf LED-Standards

2.5

➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Einbau von LED-Beleuchtung, Senkung des Energieverbrauchs

Beschreibung

In der Sanierung von Beleuchtungsanlagen liegt ein hohes und kurzfristiges Potenzial zu direkter Energieeinsparung und zur nachhaltigen Reduktion von Treibhausgasemissionen. Im Rahmen größerer Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen erfolgt deshalb je nach Zustand und Alter der Anlagen und unter Betrachtung der Wirtschaftlichkeit eine kontinuierliche Umrüstung auf LED-Beleuchtung.

Arbeitsschritte

1. Aufnahme und Prüfung der Beleuchtung in den kommunalen Gebäuden
2. Konzepterstellung zum Austausch der Beleuchtung inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
3. Sukzessive Umsetzung
4. Feedback/Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. Dienstleister

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- BMUB Klimaschutzinitiative (investive Maßnahmen zu Klimaschutz bei der LED- Innen und Hallenbeleuchtung; Förderquote liegt bei 30% der zuwendungsfähigen Ausgaben)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2017

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

je nach Gebäude und Standard

CO₂-Einsparpotenzial

mittel - über 50% Einsparungen im Stromverbrauch bei Austausch der Beleuchtung pro Gebäude

Priorität



Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz

2.6

➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Verstetigung des Themas Klimaschutz in der Verwaltung; Politische Legitimation als Entscheidungsgrundlage im Beschaffungswesen; Schaffung eines Umweltbewusstseins und Sensibilisierung für das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz

Beschreibung

Europaweit werden durch die öffentliche Hand jährlich rund 1.500 Milliarden € für Produkte und Dienstleistungen ausgegeben. In Deutschland umfasst das öffentliche Beschaffungswesen etwa 13% des Bruttoinlandprodukts. Diese Zahlen verdeutlichen das erhebliche Potenzial, das die Umstellung des bisherigen Beschaffungswesens auf innovative und umweltfreundliche Beschaffungsvorgaben mit sich bringt.

Um Klimaschutz im täglichen Handeln der Brandenburger Verwaltungsmitarbeiter zu verankern und Entscheidungen der Mitarbeiter der Stadtverwaltung stets an der Prämisse des Umweltschutzes auszurichten, sollen Umwelt- und Energiestandards für die Stadtverwaltung im Rahmen einer Richtlinie, besonders im Bereich Beschaffung, festgelegt werden. Dies setzt voraus, dass bisherige Standards in der Beschaffung hinsichtlich vorhandener CO_{2e}-Minderungspotenziale kritisch überprüft werden. Insbesondere der Bezug von zertifiziertem Ökostrom für die kommunalen Gebäude soll hierbei einen wesentlichen Schwerpunkt darstellen. Seitens der Stadtverwaltung soll eine Zieldefinition erarbeitet werden, die Kriterien zur Zielerreichung formuliert und Energiestandards festlegt. Energiestandards sollen als Entscheidungskriterium herangezogen werden können.

Arbeitsschritte

1. Überprüfung der derzeitigen CO_{2e}-Minderungsgrundlagen
2. Prüfung der Möglichkeiten und Gesamtkosten für Versorgung der städtischen Liegenschaften mit 100% Ökostrom und Ausschreibung
3. Definition der Zielsetzung und Festlegung eines Aktionsplanes
4. Verbindlicher politischer Beschluss der Umwelt- und Energiestandards
5. Regelmäßige Weiterentwicklung der Beschaffungskriterien

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende politische Legitimation

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2018

Laufzeit

12 Monate

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

nicht bekannt

CO₂-Einsparpotenzial

hoch – durch Umstellung aller städtischen Liegenschaften auf 100% Ökostrom: 2.362 t/a

Priorität



Energetische Optimierung in Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen und Sportstätten

2.7

➤ Handlungsfeld: öffentliche Liegenschaften

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Verstetigung des Themas Klimaschutz in den städtischen Bildungseinrichtungen und Sportstätten; Schaffung eines Umweltbewusstseins und Sensibilisierung für das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz

Beschreibung

Schulgebäude sowie weitere Gebäude des Bildungswesens gehören nachweislich zu den größten Energieverbrauchern der öffentlichen Hand. Nicht zuletzt die Verlängerung der Betriebsstunden der Gebäude führt zu signifikantem Anstieg des Energieverbrauchs. Dieser Entwicklung steht steigendes Verständnis für Themen des Umwelt- und Klimaschutzes auf Schüler- und Lehrerebene gegenüber. Dieser Entwicklung soll durch eine verstärkte Verankerung des Klimaschutzes, etwa durch sog. Fifty-Fifty Modelle, Rechnung getragen werden. Einsparungen aus Energiesparaktivitäten in Schulen und Kitas sollen diesen in Teilen (50 / 50) für weitere Projekte selbst zur Verfügung stehen und zum anderen Teil in den städtischen Haushalt fließen.

Neben Einsparungen durch Verbesserung des Nutzerverhaltens sind Sanierungsmaßnahmen zur energetischen Optimierung von Gebäuden durchzuführen. In der energetischen Optimierung von Anlagen liegt erhebliches Einsparpotenzial, auch zur Reduktion von Treibhausgasemissionen. Zur kurzfristigen Erschließung dieser Potenziale hat das BMUB das Förderprogramm „Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schule, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe sowie Sportstätten“ ins Leben gerufen, um diesen Einrichtungen eine finanzielle Unterstützung zur Umsetzung investiver Maßnahmen zu bieten. Nachfolgende förderfähige Maßnahmen im Rahmen dieser Förderkulissen sind beispielsweise:

- Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtung
- Sanierung und Austausch ineffizienter raumluftechnischer Anlagen
- Einbau bzw. Nachrüstung von dezentralen raumluftechnischen Geräten mit Wärmerückgewinnung in Schulen und Kindertagesstätten
- Investitionen und Optimierungsdienstleistungen, die die Energie- und Ressourceneffizienz eines Rechenzentrums deutlich erhöhen.

Je nach Maßnahme besteht die Möglichkeit eine Förderung in Höhe von 35-50% der Gesamtkosten zu beantragen.

Arbeitsschritte

1. Ansprache aller relevanten Akteure (Schulleiterkonferenz, Treffen der zuständigen Hausmeister, etc.)
2. Definition der Zielsetzung und Festlegung eines Aktionsplanes mit möglichen Projekten für die Bildungseinrichtungen
3. Verbindlicher politischer Beschluss des Aktionsplanes
4. Feedback/ Controlling
5. Regelmäßige Überprüfung des Umsetzungsstandes

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Akteure der Bildungseinrichtungen und Sportstätten
- Hausmeister der Gebäude

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

- Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel
- BMUB Förderprogramm „Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schule, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe sowie Sportstätten“

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2017

Laufzeit

sukzessive umzusetzen

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

Kosten je nach Maßnahmen zu definieren

CO₂-Einsparpotenzial

variiert, je nach umgesetzten Maßnahmen

Priorität



Einsparpotenziale bei Wohnungsunternehmen

2.8

➤ Handlungsfeld: Wohnungsbaugesellschaften und Wohnungsgenossenschaften

Zielgruppe: Bestandsobjekte der WOBRA, WBG, WG Stahl, BG Kirchmöser, WG Einheit, TAG Wohnen, GWG

Zielsetzung / Fokus: Energetische Gebäudesanierung, Austausch ineffizienter Technologien gegen moderne, effizientere Technologien und ggf. Nahwärmekonzepte in Kooperation mit den Stadtwerken

Beschreibung

Im Rahmen der Erarbeitung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Brandenburg an der Havel ist eine Befragung der o.g. Wohnungsbaugesellschaften über einen Fragebogen erfolgt. Dabei sind Fragen zum Sanierungsstand, bereits durchgeführten Maßnahmen und geplanten Maßnahmen gestellt worden.

Im Ergebnis gibt es verschiedene Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes durchgeführt werden sollten, wobei die Hoheit über die Maßnahmen bei den genannten Unternehmen der Wohnungswirtschaft bzw. bei den Stadtwerken liegt.

Mögliche Maßnahmen umfassen die energetische Sanierung der Gebäudehülle, soweit es hier noch Handlungsbedarf gibt, sowie den Austausch alter ineffizienter Technologien, insbesondere für die Versorgung mit Wärme über Gasetagenheizungen, Konstanttemperatur- oder Niedertemperaturkessel in den Objekten sowie ggf. in Heizzentralen der Stadtwerke für die Versorgung über Nahwärme.

Im Rahmen der Gespräche wurden die folgenden möglichen Maßnahmen identifiziert:

WG Einheit: Kellerdeckendämmung bis 2021; DG Dämmung bis 2021; Laufender Austausch von Gasetagenheizungen (ca. 10-15 pro Jahr)

WOBRA: Definition Maßnahmen im Rahmen einer aktualisierten Investitionsplanung ab 2017

WG Stahl: Austausch von 122 Gasetagenheizungen in einem Zeitraum von ca. 10-12 Jahren

BG Kirchmöser: aktuell keine geplanten Maßnahmen, weil der Gebäudebestand bereits vollständig saniert ist. Neuorientierung hinsichtlich Heizungsanlagen im regulären Investitionszyklus gemeinsam mit Stadtwerken nach 2020 vorgesehen.

TAG Wohnen: Prüfung von punktuellen Einzelmaßnahmen auf Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit

GWG: Sanierung des unsanierten Bestands-Segementes (ca. 2017-2020/21)

WBG: Dämmung der Außenwände an weiteren Gebäuden; weitere Kellerdeckendämmung; Austausch alter Gasthermen durch Gas-Brennwertthermen in der Innenstand; weitere hydraulische Abgleiche an fernwärmebeheizten Anlagen

Arbeitsschritte

1. Identifikation möglicher Maßnahmen an der Gebäudehülle und Wärmeversorgung
2. Prüfung und Bewertung alternativer technischer Lösungen
3. Planungsleistungen
4. Ausschreibung und Vergabe
5. Umsetzung

Verantwortung / Akteure ▪ WOBRA, WG Stahl, BG Kirchmöser, WG Einheit, TAG Wohnen, WBG

Mögliche Umsetzungshemmnisse ▪ Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten ▪ KfW-Programme, BAFA Heizen mit EE

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
bereits begonnen	kontinuierlich	langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
variiert je nach Maßnahme	hoch – je nach Maßnahme zu definieren	

8.4 Handlungsfeld 3: Anpassung an den Klimawandel

Neben der Reduktion der THG-Emissionen, dem Ausbau der erneuerbaren Energien sowie dem effizienten Einsatz von Energie, besteht ein weiterer ganz wesentlicher Aspekt in der vorausschauenden Anpassung der städtischen Strukturen an die Folgen und Auswirkungen des jetzt schon stattfindenden Klimawandels. Die sogenannte Adaption – Anpassung an die Folgen des Klimawandels – oder Klimafolgenanpassung setzt sich mit den Folgen der bereits stattfindenden Erderwärmung – wie Hitzewellen oder Starkregenereignissen – auseinander und versucht darauf vorausschauend zu reagieren (siehe Kapitel 6).

Durch die Entwicklung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel, sollen die städtischen Maßnahmen zum Klimaschutz ergänzt werden. Eine wichtige Herausforderung stellt in Brandenburg beispielsweise die zunehmende Hitzebelastung dar, die die menschliche Gesundheit nachweislich gefährdet. Insbesondere Ältere (über 65-Jährige) und gesundheitlich beeinträchtigte Personengruppen mit bestimmten Vorerkrankungen sind vom Hitzestress betroffen und haben ein signifikant erhöhtes Sterberisiko an besonders heißen Tagen. Vor diesem Hintergrund sind begrünte und verschattete Räume in der Stadt besonders wichtig. Sie verbessern das Mikroklima und die Luftqualität und haben darüber eine positive Wirkung auf die menschliche Gesundheit, insbesondere an heißen Tagen. Daher legen die nachfolgenden Maßnahmen überwiegend den Schwerpunkt auf das Thema Entwicklung und Vernetzung von Grün- und Freiflächen in der Stadt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Strategisches Grünflächenkonzept

3.1

➤ Handlungsfeld: Anpassung an den Klimawandel

Zielgruppe: Stadtverwaltung; Bürger, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Erhaltung bzw. Verbesserung des Stadtklimas auch unter veränderten Klimaverhältnissen

Beschreibung

Brandenburg zeichnet sich im Vergleich zu anderen größeren Städten durch einen hohen Anteil an Grünflächen aus. Allerdings stellt sich deren Vernetzung untereinander als verbesserungsbedürftig (beschattete Wegeverbindungen; Migrationspfade für Flora und Fauna) dar. Insgesamt gilt es, den Wert, den Grünflächen für das Stadtklima haben – auch von Grünflächen, die keinen BUGA-Standard und keinen ästhetischen Hintergrund aufweisen – stärker zu vermitteln.

Im Rahmen der Maßnahme zur Entwicklung eines strategischen Grünflächenkonzeptes sollen im vorhandenen Grünflächenkataster alle Flächen hinsichtlich ihrer Bedeutung und Wirkung auf das Stadtklima bewertet und priorisiert werden. Damit soll ein strategisches Grünflächenkonzept entwickelt werden, das neben großflächigen Grünanlagen auch kleinräumige Grünflächen, wie Straßenbegleitgrün, Spontangrünräume und Sukzessionsflächen sowie Zwischennutzungen auf Brachflächen oder Stadtumbauflächen mit berücksichtigt.

Um die Vernetzung der einzelnen Grünflächen zu verbessern, soll als ein wesentliches Ziel des strategischen Grünflächenkonzeptes ein Grüngürtelverbund angestrebt werden. Dazu soll die Begrünung aller Wegeverbindungen für den Fuß- und Radverkehr vorangetrieben werden. Neben der Vernetzung i. S. eines Biotopverbundsystems trägt die Begrünung der Wegeverbindung zur Verbesserung des Mikroklimas und damit zur gesundheitlichen Entlastung der Bevölkerung an heißen Tagen bei.

Das strategische Grünflächenkonzept soll ein fortlaufendes Monitoring (z. B. Status-quo der Begrünung von Wegeverbindungen) bei der Grünflächenunterhaltung ermöglichen. Mit dem vorhandenen Grünflächenkataster können zahlreiche weitere Daten verknüpft werden.

Arbeitsschritte

1. Erstellung einer Bewertungsmatrix zur Bewertung der Flächen
2. Bewertung der Grün- und Freiflächen und Priorisierung
3. Entwicklung von geeigneten Einzelmaßnahmen, die zur Vernetzung von Grünstrukturen beitragen
4. Erstellung eines strategischen Grünflächenkonzeptes
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Hoher Aufwand

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB-Klimaschutzinitiative,
Brandenburg an der Havel

Eigenmittel

Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2018

Laufzeit

Konzeption: 12 Monate; danach:
dauerhafte Implementierung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

mittel,
Personal: 1 Tag / Woche
Kosten für Konzept: ca. 50.000 €

CO₂-Emissionen

Vegetation bindet CO₂

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Industrie- und Gewerbeflächen durch extensive Begrünung zwischennutzen

3.2

➤ Handlungsfeld: Anpassung an den Klimawandel

Zielgruppe: Unternehmen, private Flächeneigentümer

Zielsetzung / Fokus: Verbesserung des Stadtklimas unter veränderten Klimaverhältnissen; Erweiterung von Grünflächen durch die zeitlich begrenzte Zwischennutzung von ausgewiesenen Industrie- und Gewerbeflächen

Beschreibung

Derzeit werden in Brandenburg an der Havel zukünftige Gewerbeflächen durch die FG Wirtschaftsförderung einer extensiven Pflege unterworfen, um sie für zukünftige Gewerbeentwicklung vorzuhalten. So werden beispielsweise die Gewerbeflächen in Kirchmöser durch eine jährlich einmalige Mahd frei gehalten. Diese extensive Grünflächennutzung soll auf alle Flächen ausgedehnt werden, die erst in Zukunft für eine Nutzung vorgesehen werden.

Arbeitsschritte

1. Aufnahme aller zukünftigen Industrie- und Gewerbeflächen die aktuell nicht genutzt werden
2. Zeitlich begrenztes Einpflegen in das Grün- und Freiflächenkataster
3. Zeitlich begrenzte extensive Grünflächennutzung zukünftiger Industrie- und Gewerbeflächen
4. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- keine

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB-Klimaschutzinitiative,
Brandenburg an der Havel

Eigenmittel

Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

Konzeption: 6 Monate; danach: dauerhafte
Implementierung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

gering,
Personal: 1 Tag / Woche

CO₂-Emissionen

Vegetation bindet CO₂

Priorität



Freiflächen zu extensiven Grünflächen umnutzen und Häufigkeit der Mahd reduzieren

3.3

➤ Handlungsfeld: Anpassung an den Klimawandel

Zielgruppe: private Eigentümer von Frei- und Grünflächen

Zielsetzung / Fokus: Verbesserung des Stadtklimas unter veränderten Klimaverhältnissen; Erweiterung von Grünflächen durch die zeitlich begrenzte Zwischennutzung von nicht oder wenig genutzten Flächen

Beschreibung

Die Maßnahme soll vor dem Hintergrund folgender Rahmenbedingungen umgesetzt werden: Auf der einen Seite werden u.a. Stadumbauflächen häufig aufwändig als „urbane“ Fläche gestaltet und weisen mehr oder weniger intensiven Nachnutzung als Spielplatz oder gestaltete Fläche auf. Auf der anderen Seite existieren zahlreiche Freiflächen, auch nicht städtischer bzw. institutioneller Eigentümer, die sich extensiv nutzen ließen.

Ziel der Maßnahme ist es, ausgewählte Flächen zu extensiven Grünflächen umzunutzen und die Häufigkeit der Mahd zu reduzieren bzw. ggf. aufwändige Bepflanzung zu unterlassen. Evtl. könnten die Flächen sogar weitgehend aus der Nutzung herausgenommen und extensiv „gestaltet“, d.h. sich selbst überlassen werden. Des Weiteren könnte die Nachnutzung als Wiese mit nur jährlich einmaliger Mahd oder an geeigneten Standorten oder auf Teilflächen durch natürliche Sukzession Waldbildung zugelassen werden. Zudem könnten an einzelnen Standorten Streuobstwiesen entwickelt werden. Diese Maßnahmen würden sich positiv auf das Stadtklima auswirken und wahrscheinlich gleichzeitig zu reduzierten Unterhaltskosten führen.

Denkbare Flächen von nicht-städtischen Eigentümern, die sich extensiv bewirtschaften lassen würden sind:

- Technische Hochschule Brandenburg
- Klinikum
- Flächen der WOBRA
- Flächen anderer Wohnungsunternehmen

Arbeitsschritte

1. Aufnahme aller Grün- und Freiflächen von nicht-städtischen Eigentümern
2. Ansprache der jeweiligen Eigentümer
3. Entwicklung von geeigneten Einzelmaßnahmen für jede Fläche (einmalige Mahd oder zeitlich begrenzte Sukzession)
4. Einstellung in das Grün- und Freiflächenkataster
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel (u. a. Stadtplanung, Umweltamt, externes Büro)

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- hoher Aufwand
- evtl. Akzeptanz bei den Flächeneigentümern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB-Klimaschutzinitiative, Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2018

Laufzeit

Konzeption: 12 Monate; danach: dauerhafte Implementierung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

mittel,
Personal: 1 Tag / Woche
Kosten für Konzept: ca. 50.000 €

CO₂-Emissionen

Vegetation bindet CO₂

Priorität



Modellprojekte zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung

3.4

➤ Handlungsfeld: Anpassung an den Klimawandel

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel, Bürger, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Umsetzung von Modellprojekten zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung zur Erprobung der Wirkung, aber auch zur Sichtbarmachung und Erlebbarkeit der Effektivität (→ kühlende Wirkung an heißen Tagen) von Begrünungsmaßnahmen; Beitrag zu lokaler Verbesserung des Mikroklimas

Beschreibung

Die Wirkung von Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung zur Klimatisierung von Gebäuden und Freiräumen in der Stadt, aber auch als Rückhalteraum für Regenwasser ist grundsätzlich erwiesen. Durch eine abgestimmte Begrünung der Gebäudeflächen lassen sich nicht nur Kosten für die Klimatisierung der Gebäude einsparen, Rückhalteraum für Regenwasser für eine versetzte Ableitung in die Vorfluter, beispielsweise bei Starkregenereignissen erreichen, sondern auch die Aufenthaltsqualität um die Gebäude herum steigern. Zudem bindet die Vegetation den Feinstaub und trägt darüber zur Verbesserung der Luftqualität bei.

Um die Umsetzbarkeit dieser Maßnahmen zu erproben und deren Akzeptanz bei Gebäudeeigentümern in Brandenburg an der Havel zu erhöhen, sollen zunächst einzelne Modellprojekte umgesetzt werden. Dazu bieten sich insbesondere kommunale Gebäude an, die eine hohe Frequentierung aufweisen, beispielsweise eine Schule oder ein Kindergarten. Da die Ausführungsform sehr unterschiedlich gestaltet werden kann (extensiv/intensiv, vorgelagert/direkt am Gebäude), sind möglichst unterschiedliche Ausführungsformen umzusetzen.

Nach der Durchführung von ersten Modellprojekten soll ein Handlungsleitfaden für Gebäudeeigentümer erarbeitet werden, der eine Hilfestellung zur Umsetzung von Maßnahmen zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung bietet. Daran anschließend sollen weitere Projekte zur Begrünung an Gebäuden von privaten Eigentümern umgesetzt werden.

Arbeitsschritte

1. Analyse möglicher Gebäude / Gebäudeensembles zur Umsetzung von Modellprojekten zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung in Brandenburg an der Havel
2. Auswahl geeigneter Umsetzungsformen (extensiv / intensiv, vorgelagert, direkt an der Fassade)
3. Ausschreibung und Umsetzung
4. Berichterstellung und Öffentlichkeitsarbeit
5. Entwicklung eines Leitfadens zur Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung
6. Feedback / Controlling
7. Übertragung der Maßnahmen auf weitere Gebäude / Gebäudeensembles und Erzielung einer Breitenwirkung

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Hoher Aufwand und hohe Kosten
- Geringe Akzeptanz von Dach- und Fassadenbegrünung bei Gebäudeeigentümern

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB-Klimaschutzinitiative, Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2019

Laufzeit

Konzeption: 24 Monate; danach dauerhafte Implementierung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

mittel – hoch,
Personal: 1 Tag / Woche
Kosten für professionelle Fassadenbegrünung:
zwischen 100 und 1.000 € / m²

CO₂-Emissionen

Vegetation bindet CO₂

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Begrünung von Parkplätzen

3.5

➤ Handlungsfeld: Anpassung an den Klimawandel

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel, Bürger, Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Schaffung von durchgehenden begrünten Wegeverbindungen; Vernetzung von vorhandenen Grünflächen; Verbesserung der Mikroklimas

Beschreibung

Parkplätze in der Stadt sollten zukünftig vor dem Hintergrund mikroklimatischer Überlegungen durch Vegetation oder Verschattungselemente beschattet werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass temporäre Stellplatzanlagen (Altst. Kiez, Molkenmarkt, Neust. Fischerstr.) nicht durch Baumpflanzungen in ihrer städtebaulichen Entwicklung beeinträchtigt werden. Grundsätzlich kann zwar Beschattung von Parkflächen im Rahmen von Planverfahren durchgesetzt werden. Allerdings wird die Durchsetzbarkeit als sehr eingeschränkt eingeschätzt. Daher soll im Vorfeld von Neuplanungen die Mitwirkungsbereitschaft der Projektentwickler geweckt und die positiven Aspekte dieser Maßnahme (→ Kundenfreundlichkeit) hervorgehoben werden.

Klimaveränderungen führen langfristig auch zu einer Veränderung der Vegetation. Daher ist bei der Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern darauf zu achten, dass diese eine gewisse Anpassungsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels aufweisen.

Bei der Auswahl von Bäumen und Sträuchern ist daher die Auswahl der einzusetzenden Pflanzen hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Hitzeperioden und Starkregenereignissen abzuwägen. Die Stadt Brandenburg an der Havel soll als Vorreiter bestehende Parkplätze, die noch keine Begrünung / Verschattung aufweisen, mit Bäumen und Sträuchern bepflanzen oder ggf. mit Verschattungselementen bestücken. Aus den daraus gewonnen Erkenntnissen soll ein Leitfaden für die Zielgruppe der Projektentwickler / Bauherren entwickelt werden, der Hinweise zu einer klimagerechten Bepflanzung und zu weiteren möglichen Verschattungsmaßnahmen gibt.

Arbeitsschritte

1. Recherche möglicher geeigneter Parkplätze, die es zu verschatten gilt
2. Erstellung von Verschattungskonzepten für mehrere städtische Parkplätze
3. Umsetzung der Maßnahmen
4. Ableitung eines Leitfadens zur Parkplatzverschattung
5. Bewerbung des Leitfadens bei der Ansprache von Projektentwicklern/ Bauherren
6. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Geringe Akzeptanz bei den Projektentwicklern
- Hohe Kosten für die Stadt

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB-Klimaschutzinitiative, Brandenburg an der Havel

Eigenmittel

Stadt

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2019

Laufzeit

Konzeption: 18 Monate; danach: dauerhafte Implementierung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

hoch,
Personal: 1 Tag / Woche
Kosten für Bepflanzung variiert je nach Größe der Parkplätze

CO₂-Emissionen

Vegetation bindet CO₂

Priorität



Angepasste Bewirtschaftung der Moore

3.6

➤ Handlungsfeld: Moorschutz

Zielgruppe: Stadt Brandenburg an der Havel

Zielsetzung / Fokus: Moorschonende Bewirtschaftung und Wiederherstellung der Dienstleistungsfunktionen

Beschreibung

Intakte Moorflächen können als bedeutende Wasserrückhalteflächen dienen. Aufgrund ihrer Eigenschaften besitzen Moore das Potenzial, Folgen von zunehmenden Starkniederschlägen oder von potentiellen Hochwasserlagen für die Stadt abzumildern. Zudem stellen intakte Moore eine bedeutende Senke für klimaschädliche Gase wie CO₂ in Deutschland dar. Anteilig machen Moore ca. 22% (~50.000 ha) der Stadtfläche in Brandenburg an der Havel aus. Bei konventioneller Bewirtschaftung von Moorflächen durch Landwirte (Grünlandbewirtschaftung 18 t CO_{2e} ha⁻¹a; Ackerland 40 t CO_{2e} ha⁻¹a-1 CO_{2e} pro Jahr [UBA 2014, (<http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/18/071/1807197.pdf>)] würden daher ca. 90.000 t – 200.000 t CO_{2e} pro Jahr vom Stadtgebiet emittiert werden. Ziel soll es sein, bestehende Moorflächen vor zunehmender Austrocknung zu bewahren. Zudem sollen durch lokale Grundwasseranhebungen die Eigenschaften der Moore erhalten oder verbessert werden, um dadurch die CO₂-Emissionen zu verringern. Um die Dienstleistungsfunktionen der Moore zu schützen bzw. wieder herzustellen ist ein Moorschutzkonzept notwendig.

Arbeitsschritte

1. Identifizierung der einzelnen Moortypen, der Flächenausdehnung und der derzeitigen Bewirtschaftung
2. Definition des Klimaschutzpotentials aller zur Stadt gehörenden Moore
3. Kooperationsbereitschaft mit den Nutzern der entsprechenden Flächen herstellen
4. Alternative Bewirtschaftungsstrategien aufzeigen
5. Umsetzungsmaßnahmen zur bedarfsgerechten Bewirtschaftung und Renaturierung realisieren

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel bzw. betroffene Landnutzer

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Kosten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

KULAP ab 2015/ Moorschutzförderung – AUKM (Landwirte); Richtlinie Wasser (noch nicht in Kraft)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

In Abhängigkeit der Fördermittel

Laufzeit

2-3 Jahre

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

nicht bekannt

CO₂-Einsparpotenzial

hoch

Priorität



8.5 Handlungsfeld 4: Klimafreundliche Mobilität

Mit einem Anteil von ca. 25% trägt der motorisierte Individualverkehr erheblich zum THG-Ausstoß in der Bundesrepublik bei. In der Stadt Brandenburg an der Havel liegen die verkehrsinduzierten Emissionen im Jahr 2014 bei rund 30% und machen somit nahezu ein Drittel der THG-Emissionen auf dem Stadtgebiet aus. Um die nationalen Klimaschutzziele zu unterstützen sowie zu den CO_{2e}-Reduktionszielen der Stadt Brandenburg an der Havel beizutragen, müssen die THG-Emissionen im Sektor Verkehr zukünftig deutlicher als bisher reduziert werden. Die nachfolgende Abbildung 49 vermittelt einen vereinfachten Eindruck, welchen Einfluss die Wahl der Verkehrsmittel auf den CO_{2e}-Ausstoß hat. Es zeigt sich, dass lediglich der Flugverkehr – der in der Emissionsbilanz eine Sonderrolle einnimmt – höhere CO_{2e}-Emissionen als der Personenkraftwagen (Pkw) aufweist.

Somit ist die vielfache Nutzung des Pkws, insbesondere für Kurzstrecken, die Hauptursache für CO_{2e}-Emissionen im Verkehrssektor. Laut Angaben des Verkehrsclubs Deutschland (VCD) legt jeder Bundesbürger im Schnitt 3,5 Wege (bspw. Wohnung - Arbeit, Wohnung - Supermarkt, Arbeit - Sport) pro Tag zurück, wobei ein Weg durchschnittlich 12 km beträgt. Die Art und Weise wie diese Wegstrecken zurückgelegt werden, hat sich weg vom Fuß- und Radverkehr bzw. öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) hin zum Auto verschoben.

Das Handlungsfeld „Klimafreundliche Mobilität“ betrachtet die Bereiche öffentlicher Nahverkehr (ÖPNV), Fuß- und Radwegenetz, motorisierter Individualverkehr, kommunaler Fuhrpark sowie Mobilitätsmarketing und Mobilitätsveranstaltungen. Der Bedarf an Mobilität für Mensch und Wirtschaft ist für die persönliche und wirtschaftliche Entwicklung von großer Bedeutung. Deshalb sollte das Angebot nicht eingeschränkt werden. Trotzdem müssen klimafreundliche Ansätze und Lösungen entwickelt werden, um eine Minderung der CO_{2e}-Emissionen in diesem Bereich zu realisieren. Im Personen- und Güterverkehr sind das neben technischen Maßnahmen zur Verringerung des Energiebedarfs vor allem auch Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und -verlagerung.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes



Abbildung 49: CO_{2e}-Emissionen nach Verkehrsmitteln⁴⁶

Das Mobilitätsverhalten wird zukünftig stark von den Faktoren demographischer Wandel sowie sich verändernden Arbeits- und Freizeitgewohnheiten geprägt sein und sich in flexiblen Formen der Mobilität ausdrücken. Besonders im städtischen Raum sind gut vernetzte Angebote, beispielsweise Fahrradstationen und ÖPNV oder Car-Sharing Angebote ein adäquates Mittel, um die Multimodalität zu unterstützen und den motorisierten Individualverkehr einzuschränken. Wesentliches Ziel der Stadt Brandenburg an der Havel ist es hierbei, den Bereich der alternativen Mobilität stärker zu fördern und klimafreundliche Ansätze und Lösungen für den Ersatz des motorisierten Individualverkehrs anzubieten und umzusetzen.

⁴⁶ Quelle: www.vcd.org; g/Pkm: Gramm pro Personenkilometer; Dieser Wert bezieht sich auf die Emissionen pro Fahrgast und gefahrenem Kilometer. Auf diese Weise wird berücksichtigt, wie viele Personen ein Fahrzeug befördern kann, sodass eine Vergleichbarkeit möglich ist.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Im Folgenden werden die Projekte dargestellt, die im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes vorrangig umgesetzt werden sollen.

Imagekampagne Fahrradfreundliche Stadt

4.1

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger; Verwaltung, Unternehmen und Betriebe

Zielsetzung / Fokus: Sensibilisierung für das Thema Radverkehr; Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs; Etablierung des Themas Radverkehr als übergeordneter Entwicklungsansatz innerhalb aller Planungsbereiche

Beschreibung

Um in der Stadt Brandenburg an der Havel den Alltagsradverkehr weiter auszubauen, sollen die Bewohnerinnen und Bewohner im Rahmen einer Imagekampagne „Fahrradfreundliche Stadt“ für das Themenfeld klimafreundliche Mobilität und Radverkehr weiter sensibilisiert und motiviert werden. Die Imagekampagne soll beispielsweise mit Großflächenplakaten, Anzeigen, Kino- und Hörfunkspots sowie regelmäßigen Motivationsaktionen für das Umsteigen vom Auto auf das Fahrrad werben. Als mögliche Aktionen wären im Rahmen der Kampagne denkbar:

Aktion Stadtradeln: Im Rahmen der Aktion wird von den teilnehmenden Gruppen für einen freiwilligen Zeitraum auf das Auto verzichtet. Jeder gefahrene Kilometer wird gesammelt, in einen online-Radelkalender eingetragen und das beste Team wird im Anschluss durch die Stadt prämiert.

Aktion Tag des Fahrrads: Eine Aktion „Tag des Fahrrads“ soll sowohl Schüler ansprechen, als auch Verwaltungsmitarbeiter und Mitarbeiter von Unternehmen. Es soll hierbei vor allem ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, dass Auto auch einmal stehen zu lassen bzw. nicht zur Schule gefahren zu werden. Neben dem großen Verkehrsaufkommen vor Schulen, nutzt auch die Mehrzahl von Arbeitnehmern ihren privaten Pkw für ihre täglichen Arbeitswege. Dabei handelt es sich häufig um Kurzstrecken, die auch mit dem Fahrrad zu bewältigen wären. Eine Aktion wie „Mach mit, fahr´ Rad“ versucht Gewohnheiten, die primär aus Bequemlichkeiten resultieren, zu durchbrechen. Die Umsetzung dieser Maßnahme lässt sich beispielsweise in Form eines Wettbewerbs realisieren.

Zudem waren bisherige Planungen in der Stadt stark am motorisierten Individualverkehr ausgerichtet. **Um das Thema Radverkehr in allen Planungsbereichen weiter zu etablieren, soll das Fahrrad als gleichberechtigtes Verkehrsmittel bei Planungsentscheidungen aufgewertet werden.** Im Rahmen der Imagekampagne „Fahrradfreundliche Stadt Brandenburg an der Havel“ soll somit auch innerhalb der einzelnen Fachbereiche in der Stadtverwaltung das Thema Radverkehr neu positioniert werden.

Arbeitsschritte

1. Konzeption der Kampagne und der Einzelaktionen
2. Wenn Teilnahme an Aktion Stadtradeln, Anmeldung Klima-Bündnis
3. Bereitstellung der Materialien für Öffentlichkeitsarbeit
4. Durchführung der Kampagne sowie Einzelaktionen extern sowie intern
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Regionale Presse
- ADFC

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Geringes Zeitbudget
- Fehlende Personalkapazitäten

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel
Informationsmaterial Stadtradeln über Klima-Bündnis

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

24 Monate

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

mittel,
Kosten der Kampagne: ca. 20.000 €
Teilnahme Stadtradeln: 1.000 – 1.500 €
Personal: 0,5 Tage / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – je nach Umsetzung der Aktionen und Personen, die auf den Radverkehr umsteigen

Priorität



Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Öffentlichkeitsarbeit: 1.000 € / Jahr

Durchführung Aktion Stadtradeln, ca.
3.500 kg CO_{2e} pro Jahr (bei 250 Teilnehmern)

Schaffung von Fahrradabstellanlagen an ÖPNV Endhaltestellen

4.2

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Steigerung des Radverkehrs sowie der ÖPNV-Nutzung; Erhöhung der intermodalen Mobilität

Beschreibung

Vor allem Berufspendler sind auf ihrem täglichen Arbeitsweg mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln unterwegs. Um zu den einzelnen Haltestellen zu gelangen, wird oft das Fahrrad benutzt, bevor der Rest der Strecke mit dem ÖPNV zurückgelegt wird. Gesicherte Fahrradabstellanlagen bieten hierbei die Möglichkeit, die Fahrräder sicher, komfortabel und systematisch zu parken. Überdachte Abstellanlagen und insbesondere Fahrradboxen bieten Schutz vor Wind und Wetter und sichern Fahrräder vor Diebstählen; sie animieren dazu, auch hochwertige Fahrräder – wie beispielsweise Pedelects und E-Bikes – im Alltag zu nutzen.

Durch die Abstellanlagen wird die Kombination von öffentlichem Nahverkehr und Fahrrad attraktiver, nicht nur für oben angeführte Berufspendler. Sie stellen somit einen wichtigen Schritt hin zur Vernetzung der umweltfreundlichen Verkehrsmittel dar. Die Förderung des Radverkehrs sowie des intermodalen Verkehrs führt somit auch über eine Verbesserung der Parksituation der Fahrräder.

In Brandenburg an der Havel bieten sich Abstellanlagen insbesondere an ÖPNV-Endhaltestellen an, um den intermodalen Verkehr zu erhöhen. In Kooperation mit dem VBBR sollen im Rahmen dieser Maßnahme sogenannte Bike und Ride-Stationen an zentralen Punkten errichtet werden, an den ein Wechsel der Verkehrsmittel begünstigt wird. Zunächst sollen die geeigneten Standorte für allgemeine Abstellanlagen als auch für die Installation der abschließbaren Fahrradboxen identifiziert werden. Im Anschluss soll die technische Planung erfolgen und ein entsprechendes Nutzungs- und Finanzierungsmodell ausgearbeitet werden. Denkbar ist in diesem Rahmen eine kostenfreie Nutzung der Fahrradboxen für Besitzer einer VBBR-Jahres- bzw. Monatskarte.

Arbeitsschritte

1. Erstellung eines Konzeptes für die Abstellanlagen mit Identifikation der zentralen Orte und Ausarbeitung der technischen Details (siehe hierfür auch Ergebnisse Verkehrsentwicklungsplan)
2. Erarbeitung eines entsprechenden Nutzungs- und Finanzierungsmodells
3. Bau erster Abstellanlagen und Fahrradboxen sowie öffentlichkeitswirksame Bewerbung dieser
4. Testphase zur Überprüfung der Nutzungsauslastung
5. Evaluation der Testphase und gegebenenfalls Installation weiterer Anlagen

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- VBBR

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende Finanzierung
- Regelung der Nutzung der Einzelanlagen (bspw. Nutzungsverträge, Gebühr, Chipkarten, Kaution, etc.)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB Klimaschutzinitiative (investive Maßnahme)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2018

Laufzeit

36 Monate

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

gering bis mittel bei normalen Abstellanlagen, ggf. kostenneutral durch Nutzung der Städtewerbung

hoch bei Fahrradboxen,
Kosten je Fahrradbox: ab ca. 700 €
Personal: 1 Tage / Woche
Öffentlichkeitsarbeit: 1.500 € / Jahr

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – je nachdem, wie viele Personen auf ÖPNV und Radverkehr umsteigen

Generell gilt: ca. 3 kg CO_{2e}-Einsparung je vermiedene innerstädtische Autofahrt von 10 km

Priorität



Schaffung von wohnungsnahen Abstellmöglichkeiten für Fahrräder

4.3

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger; Stadtverwaltung; Wohnungswirtschaft

Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung und Steigerung des Radverkehrs

Beschreibung

Insbesondere moderne Fahrradmodelle und Pedelecs bzw. E-Bikes erhöhen seit einigen Jahren die Geschwindigkeiten und Reichweiten von Fahrrädern, steigern aber auch die Ansprüche an die Infrastruktur. Ein Hemmnis für den Radverkehr wird in einem Mangel an ausreichenden Abstellmöglichkeiten – insbesondere in Mietshäusern – gesehen. Die Wohnungswirtschaft ist nach Angaben des Wuppertal Instituts bisher eine weitgehend unbeachtete Zielgruppe zur Erschließung weiterer Handlungspotenziale im Radverkehr. Deshalb gilt es, hier die bisher noch nicht genutzten Potenziale weiter zu erschließen. In Kooperation mit den Wohnungsunternehmen vor Ort soll die Stadt Brandenburg an der Havel in diesem Zuge zur Schaffung weiterer Abstellmöglichkeiten in Form von Fahrradkellern oder Außenabstellanlagen motivieren. Ziel ist es, hier vor allem qualitativ hochwertige Abstellanlagen zu ermöglichen, die unter anderem ebenerdig und barrierefrei, gut ausgeleuchtet, wettergeschützt und sicher sind.

Im Nachgang zur Novelle der brandenburgischen Bauordnung wird geprüft, ob ergänzende Regelungen für Fahrradabstellanlagen in der Stellplatzherstellungssatzung zweckmäßig getroffen werden können. Parallel sollen in informellen Planungen gemeinsam mit der Wohnungswirtschaft Lösungen für den steigenden Bedarf an Fahrradabstellanlagen, aber auch weiterer Abstellmöglichkeiten, z.B. für Rollatoren und Kinderwagen, erarbeitet werden.

Arbeitsschritte

1. Evaluierung der Möglichkeiten für Fahrradabstellanlagen in Bestandsimmobilien und bei Neubauprojekten (Definition einer fahrradfreundlichen Wohnanlage)
2. Erarbeitung entsprechender Planungslösungen zur Schaffung wohnungsnaher Abstellanlagen
3. Controlling / Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Wohnungsunternehmen und private Hauseigentümer

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlender Platz für zusätzliche Abstellanlagen im Gebäude als auch im Außenbereich
- Hohe mieterseitige Anforderungen, beispielsweise an Diebstahlschutz und Schutz vor Witterung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel Wohnungsunternehmen; Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2018

Laufzeit

dauerhaft

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

gering- mittel,
Kosten für Abstellanlage: variieren je nach
Anlagentyp
Personal: 0,5 Tage / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

nicht zu quantifizieren

Priorität



Instandhaltung bzw. Ausbau der Radwege

4.4

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger; Stadtverwaltung

Zielsetzung / Fokus: Attraktivierung und Steigerung des Radverkehrs; Verbesserung und Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur

Beschreibung

Neben der Verbesserung der Abstellanlagen im Stadtgebiet, sind der Ausbau und die Instandhaltung der Radverkehrsinfrastruktur ein wesentlicher Baustein zur Attraktivierung des Radverkehrs. Im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungskonzeptes wurde der Status-Quo der Radwegeinfrastruktur analysiert und Lücken bzw. unbefriedigender Zustand an wichtigen Netzelementen festgestellt.

Um ein konsistentes Radverkehrsnetz zu entwickeln und die Erkennbarkeit des Radverkehrsnetzes im städtischen Raum zu steigern, sollen Neubau- und Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden:

Neubau von:

- Radweg an südlicher Richtungsfahrbahn Am Güterbahnhof (Ersatz Zwei-Richtungsradweg)
- Planeweg (Havel-Radweg)
- Bahndamm Wiesenweg – Wilhelmsdorfer Landstraße (Havelradweg)
- Verbindung Spittastraße – Magdeburger Straße
- Radweg Götting – Reckahn
- 2. BA Beetseerundweg (Lückenschluss)
- Radweg im Zusammenhang mit Straßenneubaumaßnahmen (z.B. Gerostraße, BÜ Wilhelmsdorfer Straße)

Erneuerungs- und Instandhaltungsmaßnahmen:

- Markierungen: Schutz- und Angebotsstreifen Grillendamm/ Ziegelstraße/ Gerostraße; Rosa-Luxemburg-Allee
- Oberflächenverbesserung: Einsatz von Asphalt ,bzw. in der Innenstadt geschnittenem Pflaster oder Kleinpflaster
- Instandsetzung von Radwegen: Otto-Sidow-Straße, Potsdamer Straße
- Verbesserung von Querungssituationen: Ausweisung und Instandsetzung von Alternativrouten z. B. zur Umfahrung der Altstadt - Wallpromenade

Arbeitsschritte

1. Definition der prioritär umzusetzenden Maßnahmen durch Verkehrsentwicklungsplan
2. Sukzessive Umsetzung der Maßnahmen
3. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Landesbetrieb Straßenwesen (an Bundesstraßen)
- ADFC

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende Finanzierung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB Klimaschutzinitiative (investive Maßnahme Kommunalrichtlinie zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur durch Ergänzung vorhandener Radwegenetze); Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

sukzessive umzusetzen

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

hoch,
Konkretisierung der Kosten erfolgt im Verkehrsentwicklungsplan
Personal: 2 Tage / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt bei Umstieg auf Radverkehr.
Generell: ca. 3 kg CO_{2e}- je vermiedene innerstädtische Autofahrt von 10 km

Priorität



Schaffung einer (Lade-) Infrastruktur für E-Mobilität

4.5

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger; Stadtverwaltung; Betriebe und Unternehmen

Zielsetzung / Fokus: Ausbau der Elektromobilität auf dem Stadtgebiet

Beschreibung

Über diese Maßnahme sollen die Rahmenbedingungen für E-Mobilität über den Ausbau der notwendigen Ladeinfrastruktur verbessert werden. In Kooperation mit dem Energieversorger ist dafür zu sorgen, dass die Ladesäulen möglichst mit Strom aus erneuerbaren Energien beliefert werden und ein einheitliches und überörtlich kompatibles Ladesäulensystem errichtet wird. In einem weiteren Schritt kann das Netzwerk um weitere Tankstellenmöglichkeiten für alternative Antriebe, wie Wasserstofftankstellen für Brennstoffzellen, geprüft und bei Bedarf erweitert werden, um neben der Elektromobilität auch die Förderung weiterer alternativer Antriebe und CO₂-neutraler Betriebsstoffe zu unterstützen. Die Schaffung weiterer Ladestationen, insbesondere für E-Bike-Nutzer, ist auch im Sinne der Tourismusentwicklung dringend wünschenswert (auch in Kombination mit Maßnahme 4.3).

Im Rahmen der Erweiterung der Infrastruktur E-Mobilität gilt es, auch den Fuhrpark der Stadt Brandenburg an der Havel sukzessive auf E-Fahrzeuge umzustellen.

Arbeitsschritte

1. Elektromobilitätskonzept, darunter
2. Ladesäulenkonzent
3. Installation von Ladesäulen an ausgewählten Standorten im Stadtgebiet und begleitende Öffentlichkeitsarbeit
4. Erfolgscontrolling
5. Sukzessive Erweiterung des Ladesäulennetzes
6. Kontinuierlich: Sukzessiver Austausch der kommunalen Flotte durch E-Fahrzeuge

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel
- VBB

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Hohe Kosten der Infrastrukturbereitstellung
- Keine Auslastung der Infrastruktur
- Fehlende Flächen für die Installation von Ladeinfrastruktur

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB Klimaschutzinitiative (Sondermaßnahme über das Klimaschutzmanagement; 50 % der förderfähigen Kosten, max. 200.000 €); Förderrichtlinie Elektromobilität; Eigenmittel der Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2018

Laufzeit

12 Monate zur Konzeption, danach dauerhafte Verstetigung und sukzessiver Ausbau der Ladeinfrastruktur

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

hoch,
 Kosten für E-Fahrzeuge: ab. 20.000 €
 Kosten pro Ladesäule: ca. 10.000 – 15.000 €
 Personal: 1 Tage / Woche
 Öffentlichkeitsarbeit: ca. 2.500 € / Jahr

CO₂-Einsparpotenzial

nicht quantifizierbar, je nach Anzahl der durch E-Fahrzeuge substituierter konventioneller Fahrten mit dem MIV (Voraussetzung: Strom zum Laden der E-Fahrzeuge ist regenerativen Ursprungs)

Priorität



Pilotprojekt: Integration von Elektrorädern in das Verkehrssystem der Stadt

4.6

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger; Stadtverwaltung; Gastronomiebetriebe

Zielsetzung / Fokus: Ausbau der Elektromobilität auf dem Stadtgebiet; Sensibilisierung für klimafreundliche Mobilität, insbesondere Elektromobilität

Beschreibung

Derzeit gibt es zwei unterschiedliche Arten von Pedelecs: Pedelecs, die bis zu 25 km/h schnell sind und sogenannte S-Pedelecs, die bis zu 45 km/h fahren. Während derzeit gesetzlich geregelt ist, dass erstere Fahrräder auf einem Radweg fahren dürfen, sind S-Pedelecs innerorts hiervon ausgeschlossen (mit Ausnahme, diese Radwege weisen das Zusatzschild „Mofas frei“ auf oder nach neuer Straßenverkehrsordnung „E-Bike-frei“ auf - außerhalb von Ortschaften dürfen E-Bikes nach der neuen Straßenverkehrsordnung generell Radwege befahren). Weiterhin dürfen E-Bikes im Gegensatz zu Pedelecs in Einbahnstraßen, die in Gegenrichtung für Fahrräder freigegeben sind, nicht in Gegenrichtung einfahren. Dieser Unterschied gilt auch für Waldwege, für Radfahrer freigegebene Fußgängerzonen und Fahrradabstellanlagen.

Ziel dieses Projekts ist es, die Verwendbarkeit von Pedelecs und S-Pedelecs in der Stadt deutlich zu verbessern und dabei die Anbindung an regionale Radwegnetze zu optimieren, denn elektrisch unterstützte Fahrräder sind für längere Pendeldistanzen und für Radreisen gut geeignet.

Im Rahmen der Infrastrukturbereitstellung für E-Mobilität soll auch die Umsetzung eines Pilotprojekts „Elektroradweg“ geprüft werden. In einem ersten Schritt gilt es einen potenziellen Radweg zu identifizieren und auf seine Tauglichkeit für E-Bikes zu überprüfen. Zunächst kann dieser als Pedelec-Schnellradweg beworben werden. Nach Klärung der rechtlichen Voraussetzung ist als zweiter Schritt abzuwägen, ob dieser auch für E-Bikes freigegeben werden kann.

Arbeitsschritte

1. Identifikation eines geeigneten Radfahrweges und Überprüfung auf E-Bike-Tauglichkeit
2. Wenn notwendig, Ausbau des Radweges im Rahmen der Maßnahme 4.4
3. Installation des Elektroradweges unter Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen
4. Öffentlichkeitswirksame Bewerbung des Radweges
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel Landkreise Land Brandenburg, Land Sachsen Anhalt
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel
- ADFC

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Hohe Kosten der Infrastrukturbereitstellung
- Keine Auslastung der Infrastruktur

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BMUB Klimaschutzinitiative (investive Maßnahme der Kommunalrichtlinie zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur), Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2019

Laufzeit

12 Monate zur Konzeption, bei positiver Prüfung Ausbau der bestehenden Radfahrinfrastruktur zu Elektroradweg

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

hoch,
Kosten für Ausbau des Radwegs als Radschnellweg: abhängig von Länge und Ausbaupotenzialen Personal: 1 Tage / Woche
Öffentlichkeitsarbeit: ca. 2.500 € / Jahr

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – je nach Substitution von Autofahrten mit konventionellen PKWs

Priorität



Attraktivität des ÖPNV erhöhen

4.7

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: Verkehrsbetriebe und ihre Nutzer

Zielsetzung / Fokus: Steigerung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel; Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs

Beschreibung

Ziel ist die Verlagerung innerstädtischer Verkehre in den Umweltverbund. Das Mobilitätsverhalten der Menschen ändert sich. Diese Entwicklung begünstigt und erfordert zugleich die Weiterentwicklung der Angebote des öffentlichen Nahverkehrs. Maßnahmen müssen also darauf abzielen, die Angebotsqualität des öffentlichen Nahverkehrs und zugleich seine Ertragsfähigkeit zu verbessern.

Die Weiterentwicklung des ÖPNV in der Stadt Brandenburg an der Havel soll konzeptionell angegangen werden und dabei insbesondere folgende Sachverhalte prüfen und berücksichtigen:

1. Optimierung von Verknüpfungspunkten zur Förderung multimodaler Mobilität, darunter die Angebotserweiterung für Fahrradstellplätze an (End)Haltestellen, Optimierung des Angebots für Pendler zum Hauptbahnhof, Verknüpfung des ÖPNV mit dem IV
2. Auch langfristig attraktive Preisgestaltung und Ticketgestaltung des Nahverkehrsangebots
3. Marketingaktionen, um das Angebot des ÖPNV auch für bisherige Nicht-Nutzer des ÖPNV attraktiv zu gestalten oder bekannt zu machen. Vorstellbar ist in Kooperation mit Unternehmen das Angebot einer einmalig kostenlosen Monatskarte für Neubürger
4. Verbesserung der Nutzbarkeit des ÖPNV durch weitere Digitalisierung und Optimierung der Informationsangebote und des bargeldlosen Fahrkartenkaufs
5. Optimierung eines sehr preisgünstigen „Kernangebots“, eventuell durch Wiederaufnahme einer kernstädtischen Ringlinie als „Umweltlinie“
6. Verbesserung der Vernetzung unter privaten, öffentlichen und semi-öffentlichen Verkehrsträgern
7. Ggf. ergänzende Angebotserweiterung der Verkehrsbetriebe
8. Vertretung touristischer Interessen bei Nahverkehrsbetrieben zur Initiierung nachhaltiger Pilotprojekte (wie Ausflüge in die Region mit Führungen, Vernetzung mit dem Fahrradtourismus)

Arbeitsschritte

1. Ideenphase: Konkretisierung der Fragestellungen in Kooperation zwischen Stadt und Verkehrsbetrieben
2. Konzeptionsphase: Durchentwickeln der Arbeitspakete einzelner Maßnahmenideen bis zur Umsetzungsreife einschließlich ihrer Finanzierung
3. Umsetzungsphase: Durchführung abgestimmter und finanzierbarer Maßnahmenpakete
4. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Unternehmen der Stadt Brandenburg an der Havel
- Stadt Brandenburg an der Havel
- VBB
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Finanzielle Ressourcen

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Mobilitätsrichtlinie Land Brandenburg

BMUB Klimaschutzinitiative (investive Klimaschutzmaßnahme nachhaltige Mobilität: Förderung von verkehrsmittelübergreifenden Mobilstationen sowie projektbegleitende Ingenieursdienstleistung während Bewilligungszeitraums zur Errichtung und Inbetriebnahme der geförderten Mobilstation; ebenso Förderung der Einrichtung von Wegweisungssystemen für die Alltagsmobilität; Zuschuss von 50% der zuwendungsfähigen Kosten; Max. 350.000€).

Die Förderung von Mobilstationen ist an weitere Bedingungen geknüpft:

Mobilstationen müssen Carsharing aufweisen. Qualitativ hochwertige Radabstellanlagen (es müssen die Kriterien der

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

FGSV eingehalten werden) sowie ÖPNV-Haltestelle(n) und ggf. ist ein Taxihalteplatz vorzuhalten.

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

Ca. 12 Monate zur Konzeption, danach Durchführung

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

mittel - hoch,
Kosten für Aktion: je nach Vergabevorgaben durch VBBR festzulegen
Personal: 0,5 Tage / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – je nach Substitution der Autofahrten mit konventionellem Pkw

Priorität



Umweltverträglichkeit und Zukunftsfähigkeit des ÖPNV weiter verbessern

4.8

➤ Handlungsfeld: klimafreundliche Mobilität

Zielgruppe: VBB; Stadtwerke Brandenburg an der Havel; Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Reduzierung der CO₂-Emissionen durch den ÖPNV; Sensibilisierung für das Thema Klimaschutz

Beschreibung

Dieses Projekt zielt darauf ab, die Umweltbilanz des öffentlichen Nahverkehrs weiter zu verbessern, zugleich aber auch seine Weiterentwicklung im Licht sich abzeichnender Technologiesprünge im Verkehrssektor zu erkunden.

Zwar ist öffentlicher Nahverkehr per se umweltverträglicher, als motorisierte individuelle Mobilität heute und verursacht je Personenkilometer nur rund ein Viertel der CO₂-Emissionen des Autoverkehrs. Die Umweltbilanz kann aber noch weiter verbessert werden, wenn für den Betrieb ausschließlich erneuerbare Energien eingesetzt werden.

Im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten soll der öffentliche Nahverkehr sukzessive auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

Aktuelle Entwicklungen im Mobilitätssektor, darunter die zukünftig zunehmende Elektrifizierung individueller Mobilität, insbesondere aber die vorhersehbare Entwicklung autonomer Mobilität, lässt begründete Fragen nach der Zukunft des öffentlichen Nahverkehrs in seiner heutigen Form aufkommen. Wird autonome Mobilität den öffentlichen Nahverkehr ersetzen? Oder wird sie Teil des öffentlichen Nahverkehrs? Welche Rolle werden schienengebundene öffentliche Nahverkehrssysteme zukünftig spielen (können)? Diese Fragen sind für die wirtschaftliche Tragfähigkeit des öffentlichen Nahverkehrssystems, damit für seine zukünftige Entwicklung und schließlich für die Auswirkung der Mobilität auf die Emissionsbilanz ganz entscheidend und bedürfen eines Ausblicks.

Im Rahmen dieses Projekts sollen denkbare Entwicklungspfade für die Verkehrsbetriebe ergründet und Handlungsbedarf insbesondere hinsichtlich folgender Fragestellungen ergründet werden:

1. Emissionsbilanz des öffentlichen Nahverkehrs und Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien sondieren
2. Wirtschaftliche Tragfähigkeit prüfen
3. Ggf. sukzessive umstellen
4. Antriebstechnologien im ÖPNV
5. Mutmaßliche Auswirkungen der bevorstehenden, grundlegenden Veränderungen im Verkehrssektor und Auswirkungen auf den öffentlichen Nahverkehr erkunden
6. Konzeptionelle Weiterentwicklung des Nahverkehrssystems i.S. eines integrierten Mobilitätskonzepts angehen.

Maßnahmen 4.7 und 4.8 stehen in engem Zusammenhang miteinander und können gemeinsam in Form eines integrierten Mobilitätskonzepts „ÖPNV“ bearbeitet werden.

Arbeitsschritte

1. Ideenphase: Konkretisierung der Fragestellungen in Kooperation zwischen Stadt und Verkehrsbetrieben
2. Konzeptionsphase: Durchentwickeln der Arbeitspakete einzelner Maßnahmenideen bis zur Umsetzungsreife einschließlich ihrer Finanzierung
3. Umsetzungsphase: Durchführung abgestimmter und finanzierbarer Maßnahmenpakete
4. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- VBB
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Evtl. Erhöhte Kosten durch Ökostromtarif

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Mobilitätsrichtlinie Land Brandenburg
 BMUB Klimaschutzinitiative (investive Klimaschutzmaßnahme nachhaltige Mobilität)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

ca. 12 Monate zur Konzeption, danach

Fristigkeit

langfristig

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

	Umstellung auf Ökostrom	
Umsetzungskosten	CO₂-Einsparpotenzial	Priorität
mittel, Kosten: Abhängig vom Strombezug Personal: 1 Tag / Woche	Abhängig vom aktuell genutzten Strommix	

8.6 Handlungsfeld 5: Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien umfassen Energieträger, die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Damit bilden sie das Gegenstück zu konventionellen, fossilen Energieträgern, wie bspw. Erdöl, Kohle, Erdgas sowie Uran, welche nach menschlichem Zeitmaß endlich sind. Ein weiterer Vorteil regenerativer Energieträger liegt darin, dass sie bei Verwendung (rechnerisch) meist weitgehend CO_{2e}-emissionsfrei sind. Bei der Herstellung von Kraftwerken und Anlagen (Vorkette) verursachen sie jedoch einen gewissen Anteil an CO_{2e}-Emissionen. Ihre vermehrte Nutzung ist anzustreben, da sie klimafreundlicher und sicherer sowie umwelt- und ressourcenschonender als konventionelle, fossile Energien sind. Weiterhin können sie zu einer Stabilisierung der Energiepreise beitragen, wenn vor allem Energiegewinnungsformen genutzt werden, die nach der Installation keinen weiteren Rohstoffbedarf verursachen (z.B. Photovoltaik, Windkraft, Geothermie). In Anbetracht des Klimaschutzes und einer nachhaltigen Energieversorgung ist zukünftig eine hohe Deckung des Energiebedarfs, sowohl von Strom als auch von Wärme, durch den Einsatz regenerativer Energien sicherzustellen.

Die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien werden auf EU- und Bundesebene gesteckt. Der tatsächliche Ausbau findet jedoch auf regionaler und kommunaler Ebene statt. In diesem Zusammenhang ist auch die lokale Wertschöpfung zu nennen, die aus der Nutzung von erneuerbaren Energien und der daraus resultierenden lokalen Energiegewinnung folgt. Da die Energie nicht mehr ausschließlich von außerhalb der Region eingekauft werden muss, kann ein Teil der andernfalls abfließenden finanziellen Mittel im Stadtgebiet verbleiben und trägt so zur Steigerung der lokalen Wertschöpfung bei.

Die Energie- und CO_{2e}-Bilanz hat gezeigt, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien in Brandenburg an der Havel bspw. mit einem regenerativen Anteil der Stromproduktion am Strombedarf von 29% in 2014 bereits über dem bundesdeutschen Durchschnitt liegt. Trotzdem sind im Stadtgebiet weitere Potenziale vorhanden, um den Ausbau der erneuerbaren Energien zu steigern. Hier ist vor allem auf den Energieträger Photovoltaik zu setzen und es ist in diesem Zusammenhang vermehrt die Eigennutzung von Strom aus erneuerbaren Energien, der in der Stadt Brandenburg an der Havel erzeugt wird, anzustreben. Ein Fokus ist auf die Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Energien zu legen, da der regenerative Erzeugungsanteil am Wärmebedarf nur bei 4% im Jahr 2014 liegt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Informationskampagne Photovoltaik & Solarthermie

5.1

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Hauseigentümer; interessierte Bürger/Vereine als Investoren z.B. Bürgersolar-Initiative

Zielsetzung / Fokus: Beförderung der Nutzung solarer Energie durch Errichtung und Betrieb von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen

Beschreibung

In Kooperation mit den Stadtwerken, der Bürgersolar-Initiative, der Energieberatung der Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. sowie ggf. Banken, Solarfirmen und Fachhandwerksbetrieben wird eine Informationskampagne durchgeführt, um die Errichtung von Photovoltaik- und / oder Solarthermieanlagen auf geeigneten privaten und öffentlichen Gebäudedächern zu befördern. Das Motto der Kampagne könnte „Sonne sucht Dach“ lauten.

Weiterhin sollen im Rahmen der Informationskampagne Informationen zu den Themenfeldern Photovoltaik und Eigenstromnutzung sowie Speichertechnologien im Zusammenhang mit Photovoltaik und Elektromobilität zusammengetragen und bereitgestellt werden.

Arbeitsschritte

1. Abstimmung bzw. Gewinnung der Kooperationspartner
2. Konzeption der Kampagne und der Einzelaktionen
3. Bereitstellung von Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit
4. Durchführung der Kampagne sowie Einzelaktionen
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Bürgersolar-Initiative
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel
- Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. (Energieberatung: Solar-Checks)
- lokale Banken
- Firmen der Solarbranche und Fachhandwerksbetrieben aus der Region

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln
- Geringes Zeitbudget

Eigenmittel der Stadt Brandenburg an der Havel

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Evtl. Sponsoring (Informationsmaterialien Verbraucherzentrale, Kooperation mit lokalen Banken, Stadtwerke Brandenburg an der Havel, etc.)

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III. Quartal 2017	24 Monate	mittelfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
mittel, Kosten für Kampagne: ca. 15.000 €	indirekt – je nach Umsetzung der Aktionen und Personen, die Solaranlagen installieren	☆☆☆

Bürgersolaranlagen

5.2

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Hauseigentümer; interessierte Bürger/ Vereine als Investoren z.B. Bürgersolar-Initiative

Zielsetzung / Fokus: Beförderung der Nutzung solarer Energie durch Errichtung und Betrieb von Bürgersolaranlagen

Beschreibung

Bürgersolaranlagen sind in der Regel von Privatpersonen gemeinschaftlich betriebene Photovoltaikanlagen. Dabei schließen sich Interessenten zusammen, die sich mit einem bestimmten Investitionsbetrag am Bau und Betrieb einer Photovoltaikanlage beteiligen. Die Photovoltaikanlage wird meist auf angemieteten öffentlichen wie auch privaten Dächern errichtet. Der durch die Einspeisevergütung erwirtschaftete Ertrag wird unter den Anteilseignern ausgeschüttet oder in neue Bürgersolaranlagen investiert. Die Bürgersolaranlagen können in diesem Rahmen auch als Mieterstrom-Modelle initiiert werden.

In der Stadt Brandenburg an der Havel werden bereits durch die Bürgersolar-Initiative Bürgersolaranlagen betrieben. Es besteht das Interesse, weitere Bürgersolaranlagen auf den Weg zu bringen.

In quartiersorientierten Versorgungskonzepten, z.B. im Sanierungsgebiet Innenstadt, können auch solarthermische Anlagen in ein Nahwärmenetz einspeisen und damit Solarwärme auch für solche Häuser bereitstellen, deren Dächer für eine Solaranlage nicht geeignet sind.

Arbeitsschritte

1. Ermittlung geeigneter Dachflächen
2. Ansprache der Hauseigentümer zur Verpachtung der Dachflächen für eine Bürgersolaranlage.
3. Gewinnung von Bürgern als „Investoren“.
4. Realisierung von Bürgersolaranlagen

Verantwortung / Akteure

- Bürgersolar-Initiative
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel
- lokale Banken

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlendes Interesse der Hauseigentümer

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BAFA: Marktanreizprogramm - Solarthermie; Erneuerbare Energien Gesetz; KfW: Erneuerbare Energien Standard – Photovoltaik

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
III. Quartal 2017	kontinuierlich	mittel- bis langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
Je nach Vorhaben zu definieren	indirekt – je nach Menge der installierten Solaranlagen	☆☆☆

Bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Fern- und Nahwärme

5.3

➤ Handlungsfeld: Erneuerbare Energien

Zielgruppe: Stadtwerke; Wohnungsunternehmen / Hauseigentümer

Zielsetzung / Fokus: Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur

Beschreibung

Das Klimaziel der Bundesregierung, die Energieerzeugung mittelfristig auf erneuerbare Energien umzustellen, beinhaltet neben dem Strommarkt auch die Sektoren Mobilität und Wärme. Hierbei sind zukünftig zum Ausgleich der volatilen Erzeugung aus Wind und Sonne auch Anlagen erforderlich, die auf Abruf Deckungslücken ausgleichen. Darüber hinaus werden wir zunehmend Überschüsse im Stromnetz haben. Die vorhandene Fernwärmeinfrastruktur in den Städten bietet hierbei die Möglichkeit, eine bilaterale Sektorenkopplung Strom-Wärme herzustellen. Hierbei können KWK-Anlagen im Bedarfsfalle Unterdeckungen im Stromnetz kompensieren, Power-to-Heat Anlagen im Gegenzug die Abregelung von Erneuerbaren verhindern und die Energie ins Wärmenetz transferieren. Aus dieser Sicht ist die Fernwärme eine wichtige Säule zur Erreichung der nationalen bzw. kommunalen Klimaschutzziele.

Brandenburg an der Havel hat ein gut ausgebautes Fernwärmenetz. Perspektivisch stellt sich die Aufgabe, den heute schon hohen KWK-Anteil in der Fernwärme weiterzuentwickeln und ggf. die Kopplung zum Strommarkt und damit die Integration der erneuerbaren Energien in die Fernwärme herzustellen. Hierbei ist sicherzustellen, dass neben dem ökologischen Aspekt auch der ökonomische Gesichtspunkt der Bezahlbarkeit beachtet wird. Die Infrastruktur als signifikantes Kostenelement gilt es dabei besser auszunutzen. Hiermit werden zum einen der Leitungsdurchschnitt und damit eine Reduzierung der mengenspezifischen Asset-Kosten erreicht, und zweitens geht auch das Verhältnis der Netzverluste zum Netzdurchsatz nach unten. Perspektivisch ist im Falle von Wärmebedarf für Neubauten bzw. Sanierungen im Einzugsbereich der Fernwärme dieser Versorgung Vorrang einzuräumen.

Arbeitsschritte

1. Anpassung der Fernwärmesatzung an die aktuellen Rahmenbedingungen
2. Ausbau und Verdichtung der Fernwärme
3. Akquirierung von Fördermitteln zum Ausbau der Fernwärmeinfrastruktur

Verantwortung / Akteure

- Stadtwerke Brandenburg an der Havel
- Stadt Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Finanzierbarkeit

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

RENplus; KfW: IKU – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

langfristig

Umsetzungskosten

je nach Ausbau zu definieren

CO₂-Einsparpotenzial

je nach Ausbau zu definieren

Priorität



8.7 Handlungsfeld 6: Stadtentwicklung

Neben der Reduktion der CO_{2e}-Emissionen sowie dem effizienten Einsatz von Energie, besteht ein weiterer ganz wesentlicher Aspekt in der klimafreundlichen Stadtentwicklung sowie der vorausschauenden Anpassung der städtischen Strukturen an die Folgen und Auswirkungen des jetzt schon stattfindenden Klimawandels.

Nur in integrierten und raumbezogenen Gesamtkonzepten kann der Klimaschutz (Energiesparen, Vermeidung von Energieverlusten und effizientere Bereitstellung von Energie, klimagerechte Mobilität usw.) mit der Anpassung an den Klimawandel unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen und baukulturellen Zielen verknüpft werden.

Die Integration von Klimaschutz und -anpassung in die Stadtentwicklung ist vor allem ein gesellschaftlicher Prozess, der nur zum Erfolg führt, wenn es gelingt, ihn über die öffentliche Politik und Verwaltung hinaus bei den privaten Marktakteuren sowie bei den Bürgerinnen und Bürgern als langfristig angelegten Veränderungsprozess zu verankern.

Die Stadtentwicklungsplanung übernimmt bei der Klimapolitik inhaltlich-konzeptionelle Aufgaben, z. B. die Erarbeitung von integrierten raumbezogenen Energie-, Klimaschutz- bzw. -anpassungskonzepten, gemeinsam mit den entsprechenden Fachleuten. Dazu gehören ganz wesentlich Strategien und Konzepte für einen klimagerechten, energieeffizienten und sozialen Stadtumbau durch Bestandssanierung und neue Stadtquartiere.

Gleichzeitig bildet die integrierte Stadtentwicklungsplanung eine geeignete Plattform für die Bündelung von Aktivitäten aller im Bereich Klimaschutz relevanten Akteure. Dadurch lassen sich die vorhandenen Potenziale an Kreativität, Kompetenz und Solidarität zielgerichtet für die Entwicklung erfolgreicher Strategien und Maßnahmen einsetzen.⁴⁷

⁴⁷ Quelle: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/klimagerechte_stadtentwicklung.pdf

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Klimaschonende Bauleitplanung

6.1

➤ Handlungsfeld: Stadtentwicklung

Zielgruppe: Stadtverwaltung

Zielsetzung / Fokus: Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten bei der Entwicklung von Brach- und Entwicklungsflächen

Beschreibung

Eine energieeffiziente Bauweise bei gleichzeitiger Nutzung erneuerbarer Energien ist der Grundstein für eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung. Durch eine klimaschonende Bauleitplanung sowie städtebauliche Verträge kann die Stadt dafür die notwendigen Weichen stellen.

Dafür erarbeitet die Stadt ein Grundsatzpapier zur klimaschonenden Flächenentwicklung. Das Grundsatzpapier (Kriterienkatalog für die Erstellung zukünftiger Bauleitpläne) zeigt die im Rahmen der Bauleitplanung und bei städtebaulichen Verträgen zu berücksichtigenden Belange des Klimaschutzes auf. Das Grundsatzpapier kann auch dazu genutzt werden, aktuelle Bebauungsplanentwürfe auf die Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes zu überprüfen und energetisch zu optimieren.

Arbeitsschritte

1. Erstellung und Abstimmung des Grundsatzpapiers
2. Beschluss des Grundsatzpapiers
3. Anwendung des Grundsatzpapiers

Verantwortung / Akteure

- Stadtverwaltung Brandenburg an der Havel
- Stadtverordnete

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- keine

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

II. Quartal 2017

Laufzeit

kontinuierlich

Fristigkeit

kurzfristig

Umsetzungskosten

gering,
Personal: 1 Tag / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – durch spätere Umsetzung

Priorität



Energetisches Quartierskonzept

6.2

➤ Handlungsfeld: Stadtentwicklung

Zielgruppe: Stadtverwaltung; Wohnungsunternehmen; Bürgerinnen und Bürger

Zielsetzung / Fokus: Förderung der Sanierungsquote auf Quartiersebene; Erprobung von Ansätzen zur Gebäudesanierung; Ableitung von Umsetzungsstrategien für eine energieeffiziente Siedlungsentwicklung; städtebauliche Aufwertung

Beschreibung

Gebäude- bzw. grundstückübergreifende Energieversorgungskonzepte werden zukünftig in Neubauquartieren, aber auch in Wohnsiedlungen institutioneller Wohnungseigentümer in der Sanierung eine zunehmende Rolle spielen. Sie lassen den Einsatz effizienter Energieversorgungstechniken, etwa KWK Anlagen zu.

Im Bereich der historischen Innenstadt sind nicht auf allen Gebäuden Solaranlagen zulässig oder zweckmäßig. Kleine Nahwärmenetze in historischen Quartieren ermöglichen die Solarthermienutzung auch in solchen Gebäuden, die selbst mit solarthermischen oder Fotovoltaikanlagen nicht ausgestattet werden können.

Im Rahmen eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes werden Anforderungen an energetische Gebäudesanierungen, Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Energieversorgungssystems, Ausbau regenerativer Energien mit städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Belangen verknüpft.

In einem ersten Schritt soll die Identifikation eines geeigneten Quartiers anhand folgender Kriterien erfolgen:

- Große potenzielle Einsparpotenziale und nachhaltige Reduzierung der CO_{2e}-Emissionen
- Potenzial für Nahwärmekonzepte
- Umstrukturierungsprozesse im Gange / zu erwarten (demografischer Wandel, aktive / passive Leerstände)
- Wirtschaftlicher, Städtebaulicher, funktionaler und gestalterischer Handlungsbedarf
- Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer zu erwarten
- Interessenslage von Akteuren vorhanden / vermutet (z.B. Versorger, Wohnungsgesellschaft)
- Mehrwerte und Synergien zu vermuten (win-win-Situation)

Arbeitsschritte

1. Prüfung verschiedener Quartiere und Auswahl eines passenden Quartiers
2. Antragsstellung zur KfW-Förderung
3. Konzepterstellung unter Einbindung aller relevanter Akteure
4. Controlling / Feedback

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Wohnungsunternehmen / Immobilieneigentümer
- Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Investitionszyklen der Immobilieneigentümer
- Kein geeignetes Quartier

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

KfW-Förderprogramm 432; Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2018

Laufzeit

12 Monate für Konzepterstellung, danach Umsetzung

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

hoch,
Kosten zur Konzepterstellung: ca. 70.000 €
Personal: 1 Tag / Woche

CO₂-Einsparpotenzial

mittel - hoch, je nach ausgewähltem Gebiet
näher zu definieren

Priorität



8.8 Handlungsfeld 7: Private Gebäude / Haushalte

Das Handlungsfeld „Private Gebäude/Haushalte“ umfasst den Sektor des privaten Wohnungsbaus. Inhaltlich handelt es sich um nachfolgende Themenschwerpunkte:

Planen

Städte und Gemeinden sind Planungsträger und haben die Möglichkeit, über Planungsinstrumente die städtebauliche Planung klimafreundlich zu gestalten. Die Stadt Brandenburg an der Havel besitzt hier die Möglichkeit, die Eigentümer über Rahmenbedingungen für den Klimaschutz und die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen zu informieren.

Bauen

Beim Neubau von Gebäuden haben die Bauherren die Gelegenheit, ein klimafreundliches Gebäude für die Zukunft zu errichten. Durch eine gute Dämmung und intelligente Lüftungstechnik lassen sich Wärmebedarfe drastisch reduzieren. Passivhäuser kommen sogar ohne eine Heizung aus. Sie erwärmen sich durch Sonneneinstrahlung und Körperwärme. Als Alternative sollte der Einsatz regenerativer Wärmeerzeuger in Form von Wärmepumpen, Holzheizungen oder solarthermischen Anlagen bedacht werden. Die Stadt Brandenburg an der Havel kann hier vor allem durch die Bündelung und Bereitstellung von Beratungs- und Förderangeboten unterstützen.

Sanieren

Es liegen erhebliche Potenziale im Gebäudebestand vor, um Energie einzusparen. Diese sollten genutzt werden, um insbesondere die Energiebedarfe für Heizung und Warmwasser zu reduzieren. Durch die Senkung der Energiekosten, der Wertsteigerung des Gebäudes oder die Verbesserung des Wohnkomforts lohnt sich eine energetische Sanierung im relevanten Umfang. Darüber hinaus wird ein entscheidender Beitrag zum Klimaschutz geleistet, indem weniger Ressourcen, wie Heizöl und Erdgas, verbraucht werden.

Trotz genannter positiver Effekte einer energetischen Sanierung liegt die Sanierungsquote in Deutschland derzeit bei nur einem Prozent pro Jahr. Hier ist hoher Handlungsbedarf notwendig, um die Energieeffizienz in Wohngebäuden auf dem gesamten Stadtgebiet zu steigern.

Die Haushalte haben einen Anteil von 29% an den Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel. Diese Emissionen resultieren aus dem Heizenergie- und Warmwasserverbrauch der Gebäude sowie dem Stromverbrauch für Haushaltsgeräte und Unterhaltungselektronik. Damit bildet dieser Bereich einen wichtigen Ansatzpunkt für die Reduktion der Emissionen in der Stadt Brandenburg an der Havel.

In diesem Zusammenhang muss berücksichtigt werden, dass die Bürgerinnen und Bürger teilweise selbst durch ihr Nutzerverhalten Einfluss auf den Energieverbrauch nehmen können, dass aber ein großer Teil der Emissionen durch die Gebäudestrukturen bedingt ist. Daher müssen Wohnbauunternehmen, Immobilienwirtschaft und private Eigentümer für die Sanierung der Gebäude sorgen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Wichtig ist dabei das Know How der ausführenden Unternehmen zu steigern, damit die fachgerechte Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen gewährleistet ist. Gleichzeitig muss die Nachfrage nach fachgerechten Sanierungen erhöht und die Umsetzungsrate gesteigert werden. Das ist einerseits durch die Sensibilisierung der Beteiligten zu schaffen: Nur wer sich über die Zusammenhänge bewusst ist, kann auch entsprechend handeln. Andererseits sind Beratungsangebote und Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten möglichst breit zu kommunizieren, damit die richtigen Maßnahmen ergriffen werden und finanzielle Mittel vernünftig eingesetzt werden. Auch gute Beispiele die belegen, dass sich Sanierungsmaßnahmen lohnen und zum Wohnkomfort beitragen, helfen bei der Aktivierung der beteiligten Akteure. Die Stadt Brandenburg an der Havel wird seine Liegenschaften sukzessive sanieren und diese Projekte auch als gute Beispiele veröffentlichen.

Das Handlungsfeld „Private Gebäude/Haushalte“ bietet viele Optionen zur Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und zur Nutzung regenerativer Energieträger. Die gewählten Maßnahmen sollen ihren Beitrag leisten, um diese Potenziale zu erschließen.

Stromsparchecks bei einkommensschwachen Haushalten

7.1

➤ Handlungsfeld: Private Gebäude/Haushalte

Zielgruppe: Einkommensschwache Bürger

Zielsetzung / Fokus: Optimierung des Stromverbrauchs bei einkommensschwachen Haushalten

Beschreibung

Mit dem Projekt "Stromspar-Check Kommunal" des Deutschen Caritasverbands und des Bundesverbands der Energie- und Klimaschutzagenturen (eaD) sollen in den nächsten Jahren zahlreiche einkommensschwache Haushalte eine Energieberatung erhalten und bei ihren Maßnahmen zum Energie sparen ausreichend unterstützt werden. Unterstützt wird das Projekt zudem durch die Nationale Klimaschutzinitiative des BMUB. Ziel des Projektes ist es, besonders einkommensschwache Haushalte dahingehend zu unterstützen, den steigenden Energiekosten mit effizienten Einsparmaßnahmen entgegen zu wirken. Potenziale liegen besonders in der Aufklärung zu energieeffizienten Nutzerverhalten sowie zusätzlichen Sofortmaßnahmen wie schaltbare Steckerleisten oder dem Einbau von wassersparenden Armaturen im Sanitärbereich. Einsparungen können je Haushalt 150 € p.a. betragen.

Durch eine direkte Ansprache der Zielgruppe, werden in Form von Informationsabenden, Workshops und Beratungsgesprächen eine direkte Informationsweitergabe sowie eine Hilfestellung in Form des genannten Förderprogrammes durchgeführt.

Arbeitsschritte

1. Ansprache der Akteure
2. Vorstellung im Rahmen einer Veranstaltung
3. Umsetzung
4. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Deutscher Caritasverband
- Bundesverband der Energie- und Klimaschutzagenturen (eaD)
- weitere Akteure: Planer, Wohnungsgesellschaften; Energieberater vor Ort, Handwerksunternehmen; Finanz- und Kreditinstitute, Versorger

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende Finanzierung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Fördergelder BMUB

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2018

Laufzeit

36 Monate

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

gering,
Beratungsleistungen
Sachkosten: Informationsmaterial

CO₂-Einsparpotenzial

direkt -je nach Gebäude/Haushalt

Priorität



Bauherrenberatung (Sanierungsberatung)

7.2

➤ Handlungsfeld: Private Gebäude /Haushalte

Zielgruppe: Architekten/Bauherren und Besitzer Privater Gebäude / Haushalte

Zielsetzung / Fokus: Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden

Beschreibung

Eine wichtige Zielgruppe hinsichtlich der Einsparung von THG-Emissionen stellen Eigenheimbesitzer dar. In diesem Bereich liegen sowohl ein großes Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenzial, als auch technisch ausgereifte und wirtschaftlich rentable Lösungen für die energetische Modernisierung von Gebäuden vor.

In Informationsveranstaltungen werden Bauherrn auf Sanierungsmöglichkeiten für Ihre Gebäude, insbesondere aber auf weiterführende Beratungs- und Finanzierungsangebote hingewiesen.

Die weiterführende Bauherrenberatung / Sanierungsberatung wird anschließend eine ausführliche Dokumentation und Prüfung des Ist-Zustandes beinhalten. Sinnvolle Sanierungsmaßnahmen werden aufgezeigt. Die Beratung soll Eigentümern eine Informationsgrundlage für Sanierungsmaßnahmen bieten. Eine solche Beratung wird aktuell durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) finanziell gefördert.

In Form einer Kampagne sollen Immobilieneigentümer angesprochen werden. Veranstaltungen und Informationsbroschüren geben Interessierten die Möglichkeit, sich gezielt zu informieren. Ergänzend sind Fachvorträge zu einzelnen Sanierungsthemen oder Praxisberichte zu bereits umgesetzten Sanierungen denkbar.

Arbeitsschritte

1. Festlegung der Zielsetzung der Sanierungsberatung
2. Recherche beratender Firmen und Projektpartner
3. Erstellung von Referenzinformationen
4. Durchführung der Beratung
5. Feedback / Controlling

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Architekten
- Bauherren
- Immobilieneigentümer

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Fehlende Finanzierung

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

BAFA Vor-Ort-Beratung
Sponsoring für Beratungen

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

III. Quartal 2017

Laufzeit

dauerhaft

Fristigkeit

mittelfristig

Umsetzungskosten

gering

CO₂-Einsparpotenzial

indirekt – durch die spätere Umsetzung von Maßnahmen

Priorität



8.9 Handlungsfeld 8: Stadtverwaltung

In diesem Kapitel Stadtverwaltung sollen wesentliche Aufgabenbereiche des Klimaschutzmanagements der Stadt Brandenburg an der Havel zusammengefasst werden. Wie bereits im Kapitel 7 anhand der Zielsetzungen und Strategien aufgezeigt wurde, ist ein wesentlicher Bestandteil lokalen Klimaschutzes eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit. Nur wenn der Einzelne für die Thematik Klimaschutz sensibilisiert und zum Handeln motiviert werden kann, können die gesetzten Klimaschutzziele auch erreicht werden. Deshalb beinhaltet dieses Handlungsfeld die Verstetigung der klimaschutzbezogenen Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt Brandenburg an der Havel.

Weiterhin gilt es im Rahmen der Verstetigung der Klimaschutzanstrengungen, die in diesem Klimaschutzkonzept erstmalig aufgestellte Energie- und CO_{2e}-Bilanz für die Stadt Brandenburg an der Havel kontinuierlich fortzuschreiben, um die Fortschritte im Klimaschutz zu dokumentieren und bei Abweichungen der Zielsetzungen gegebenenfalls gegenzusteuern. Durch die Bilanzierung mit dem Bilanzierungsprogramm ECORegion wurde eine fortschreibungsfähige Bilanz generiert, die zukünftig alle 3 – 5 Jahre fortgeschrieben werden soll, um Entwicklungen im Energieverbrauch und daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zu eruieren.

Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit

8.1

➤ Handlungsfeld: Stadtverwaltung

Zielgruppe: Nicht institutionelle Hauseigentümer, Haushalte mit geringem Einkommen (Bezieher von Sozialleistungen), Kinder und Jugendliche, Autofahrer und Neubürger, Kommunale Mitarbeiter, Hausmeister der kommunalen Liegenschaften

Zielsetzung / Fokus: Motivation und Aktivierung der Zielgruppen, die Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs zu unterstützen und umzusetzen sowie für Energie- und CO_{2e}-Einsparmaßnahmen zu sensibilisieren.

Beschreibung

Öffentlichkeitsarbeit ist ein zentraler Baustein der Klimaschutzarbeit. Sie dient dazu, neue Projekte zu initiieren und laufende durch eine positive Öffentlichkeitsarbeit zu unterstützen und Nachahmungen zu initiieren. Sie fördert die Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung bei den Akteuren vor Ort, die zu einem geringeren Energieverbrauch und CO_{2e}-Einsparungen führen. Im Kapitel 9 "Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit" werden Aufgaben und Aktivitäten aufgezeigt.

Auch im Bereich Tourismus soll eine Stärkung des Umweltbewusstseins angestrebt werden. Hierfür kann eine Orientierung am Praktikerleitfaden zur nachhaltigen Ausrichtung von Tourismusdestinationen erfolgen.

Arbeitsschritte

1. Benennung einer verantwortlichen Person für die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Klimaschutzes (Klimaschutzbeauftragter)
2. Entwicklung und Umsetzung der skizzierten Aktivitäten im Kapitel 9

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- mögliche Kooperationspartner s. Kapitel 9

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Eigenmittel Stadt Brandenburg an der Havel

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn	Laufzeit	Fristigkeit
bereits begonnen	kontinuierlich	mittel- bis langfristig
Umsetzungskosten	CO ₂ -Einsparpotenzial	Priorität
Kosten je nach Maßnahme zu definieren	indirekt	☆☆☆

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes

Fortschreibung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz

8.2

➤ Handlungsfeld: Stadtverwaltung

Zielgruppe: Kommunale Mitarbeiter, politische Gremien

Zielsetzung / Fokus: kontinuierliche Fortschreibung der THG-Bilanzierung der Stadt Brandenburg an der Havel

Beschreibung

Im Zuge des vorliegenden integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt Brandenburg an der Havel wurde mit dem Bilanzierungswerkzeug ECORegion eine fortschreibungsfähige Treibhausgas (THG)-Bilanz erstellt. Dafür wurde eine umfassende Datenerhebung durchgeführt. Für alle leitungsgebundenen und nicht-leitungsgebundenen Energieträger wurden Verbrauchsmengen für die Jahre 2010-2014 ermittelt. Die Erhebung der Daten fand in Kooperation mit den Netzbetreibern, den Schornsteinfegern, dem Kraftfahrtbundesamt und der Stadtverwaltung statt.

Künftig soll diese bestehende Bilanz in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben werden, um signifikante Änderungen bei den Energieverbrauchswerten sowie den Treibhausgasemissionen ablesen zu können. Ein empfehlenswerter Zeitraum zur Fortschreibung ist 3-5 Jahre. Zudem wird mit der Fortschreibung auch eine Tendenz der künftigen Entwicklungen erkennbar und ein Controlling der Zielsetzungen ermöglicht.

Arbeitsschritte

1. Klärung von Zuständigkeiten für die Fortschreibung
2. Ansprache der „Datenlieferanten“
3. Aufstellung der Fortschreibung und Ergebnisdarstellung
4. Interpretation und Schlussfolgerung aus den aktuellen Energieverbrauchs- und Emissionswerten

Verantwortung / Akteure

- Stadt Brandenburg an der Havel
- Energieversorger/ Netzbetreiber
- Bezirksschornsteinfeger

Mögliche Umsetzungshemmnisse

- Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Keine

Zeitplanung und Bewertung

Maßnahmenbeginn

I. Quartal 2020

Laufzeit

jeweils ca. 1 Jahr

Fristigkeit

mittel- bis langfristig

Umsetzungskosten

Lizenzkosten des jeweiligen Bilanzierungsprogrammes;
ECORegion: ca. 1.500 €

CO₂-Einsparpotenzial

Nicht zu quantifizieren

Priorität



9 UMSETZUNG UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit kann nicht „nebenbei“ von der Stadt geleistet werden. Dazu bedarf es personeller wie finanzieller Kapazitäten. Ein städtisches Klimaschutzmanagement sowie eine Energieberatung stellen geeignete Strukturen dar, die Öffentlichkeitsarbeit aktiv anzugehen. Sie dienen einerseits als neutrale Anlaufstelle, die Grundinformationen, Informationsmaterialien und eine Erstberatung bereithält und bei Bedarf an weitere Fachakteure weitervermittelt sowie auf weiterführende Beratungs- und Unterstützungsmöglichkeiten hinweist (Lotsenfunktion). Andererseits kann das städtische Klimaschutzmanagement aktiv auf die Zielgruppen zugehen, um sie zu motivieren und zu aktivieren, Energie- und CO₂-Reduktionsmaßnahmen durchzuführen.

9.1 Städtisches Klimaschutzmanagement und Netzwerk Klimaschutz zur Verstetigung der Klimaschutzaktivitäten

Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und Einsatz regenerativer Energieträger sind nur im Zusammenspiel vieler Akteure erreichbar. Um Projektvorschläge strukturiert bearbeiten, umsetzen und öffentlichkeitswirksam darstellen zu können, ist eine zentrale Anlaufstelle in der Verwaltung sinnvoll. Sie ist mit dem Klimaschutzbeauftragten bereits in der Verwaltung in der Fachgruppe 60 Stadtentwicklung verankert. Der Klimaschutzbeauftragte wird Maßnahmen anstoßen und federführend umsetzen. Der Klimaschutzbeauftragte wird unterstützend tätig sein, Projekte und Termine moderieren, die Zielsetzungen des Konzeptes kontrollieren sowie beraten und vernetzen. Seine einzelnen Wirkungsbereiche sind in nachfolgender Grafik abgebildet.

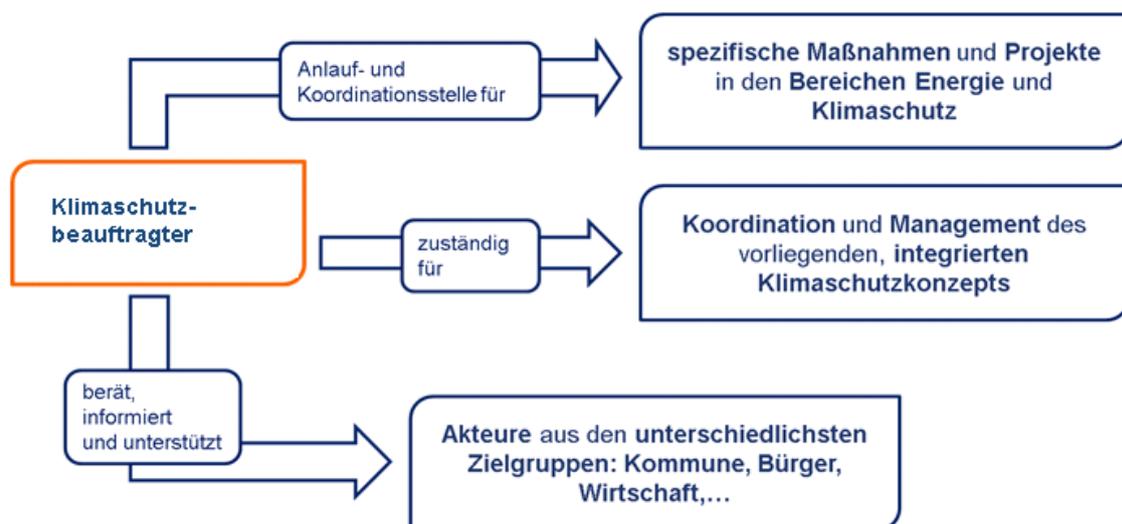


Abbildung 50: Die Rolle des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes -
Quelle: eigene Darstellung

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

In der Stadt Brandenburg an der Havel kann bei der Netzwerkgestaltung zwischen zwei Hauptakteursgruppen unterschieden werden. Verwaltungsintern ist eine enge Kooperation mit den Bereichen „Gebäude und Liegenschaften“, dem kommunalen Eigenbetrieb Marienbad und dem Bereich Tiefbau für die Straßenbeleuchtung vorhanden. Zentrale Zielsetzung ist es, den Energieverbrauch der Verwaltung, der seit 2010 bereits um rund 35% gesenkt werden konnte, weiter zu reduzieren.

Außerhalb der unmittelbaren Zuständigkeit der Stadtverwaltung bestehen bereits enge Kooperationsnetzwerke mit der institutionellen Wohnungswirtschaft in der ARGE Stadtumbau, die knapp 40% des Wohnungsbestandes der Stadt repräsentiert.

Signifikante private Mietwohnungsbestände sind in Gründerzeitquartieren der Stadt vorhanden. Deren Eigentümer sind mutmaßlich über Haus & Grund, den Verband der Hauseigentümer erreichbar. Hier kann auf ein vorhandenes Akteursnetzwerk zurückgegriffen werden.

Auch gewerbliche Unternehmen sind im Regelfall über bereits existierende Netzwerke erreichbar, z.B. über die IHK oder die Kreishandwerkerschaft. Kontakte bestehen und werden zukünftig ausgebaut.

Für den zentralen Bereich der öffentlichen Infrastruktur sind die Hauptansprechpartner die Kommunalunternehmen – Stadtwerke (StWB), Wasserwerke (BRAWAG) und – für den öffentlichen Nahverkehr – die Verkehrsbetriebe der Stadt (VBBR).

9.2 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppen und Maßnahmenvorschläge für die Öffentlichkeitsarbeit

Um die Vielfalt an Akteuren mit ihren unterschiedlichen Motivationen hinsichtlich Energie- und CO_{2e}-Einsparung zu erreichen, bedarf es einer zielgruppenspezifischen Öffentlichkeitsarbeit. In Tabelle 18 werden Zielgruppen vorgeschlagen, auf die sich die Öffentlichkeitsarbeit konzentrieren sowie was durch die Öffentlichkeitsarbeit bei der Zielgruppe erreicht werden sollte. In der Spalte „Maßnahmen“ werden unterstützende (Öffentlichkeits-) Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog aufgezeigt sowie in Klammern die Maßnahmen genannt, die von einer zielgruppenorientierten Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden sollten.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppe	Ziel	Maßnahmen
Eigenheimbesitzer	Energetische Sanierung, Energieeffizienter Neubau	7.2
Nicht institutionelle Hauseigentümer	Energetische Optimierung der Wohngebäude, Steigerung der Energieeffizienz, Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, Verbesserung des städtischen Mikroklimas	3.2; 5.1; 5.2; 6.2; 7.2
Haushalte	Energieeinsparung im Haushalt	7.1; 8.1
Haushalte mit geringem Einkommen (Bezieher von Sozialleistungen)	Energieeinsparung im Haushalt	7.1; 8.1
Kinder und Jugendliche	Gesteigertes Bewusstsein für energieeffizientes Verhalten und Klimaschutz	2.7
Autofahrer	Umstieg vom Auto auf dem Umweltverbund (SPNV, ÖPNV, Rad, Fuß)	4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.7; 4.8
Neubürger	Umstieg vom Auto auf dem Umweltverbund (SPNV, ÖPNV, Rad, Fuß) und Energieeinsparung im Haushalt	4.1; 4.7; 4.8
Kommunale Mitarbeiter	Energieeffizientes Nutzerverhalten und Verbesserung der Energieeffizienz in kommunalen Einrichtungen	2.6; 2.8; 8.1; 8.2
Hausmeister der kommunalen Liegenschaften	Energieeffiziente Anlagensteuerung	2.5; 2.6; 2.7

Tabelle 18: Zielgruppe und Maßnahmvorschläge für die Öffentlichkeitsarbeit

Zur Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit wird auf die gängigen (Medien-)Formate wie Website, Informationsveranstaltungen und Broschüren, Flyer zurückgegriffen.

Weitere Informations- und Beratungsbedarfe im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Die wesentlichen zu leistenden Informations- und Beratungsbedarfe in der Stadt zur Aktivierung der nicht-institutionellen Hauseigentümer werden wie folgt gesehen (diese können zum Teil auch von den bestehenden Einrichtungen der Energieberatung in der Stadt geleistet werden):

Energetische Gebäudeoptimierung – Technik

- Grundsätzliche Information zur energetischen Gebäudesanierung und zu energetischen Sanierungsmaßnahmen, die ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis versprechen.
- Vermittlung konkreter Chancen, die eine energetische Gebäudesanierung und Nutzung erneuerbarer Energien mit sich bringen (z.B. Kosteneinsparung, Werterhalt/-steigerung des Gebäudes).
- Förderung des Verständnisses sowohl auf Eigentümer- als auch Handwerkerseite, dass eine effektive und effiziente energetische Gebäudeoptimierung einer ganzheitlichen,

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

systematischen Betrachtung bedarf; unabgestimmte Einzelmaßnahmen können dies nicht gewährleisten.

- Beförderung einer professionellen Durchführung hydraulischer Abgleiche in der Stadt (z.B. durch Aufklärung von Eigentümern über Sinn und Zweck sowie Anforderungen an den hydraulischen Abgleich sowie verstärkte Schulung von Heizungsfirmen in der Region, einen hydraulischen Abgleich professionell durchzuführen).
- Übersicht über qualifizierte Beratungs- und Handwerkseinrichtungen in der Region für energetische Gebäudeoptimierungsmaßnahmen sowie der Installation von Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien.⁴⁸
- Vermittlung positiver Erfahrungen bei der energetischen Gebäudesanierung und Nutzung erneuerbarer Energien in der Stadt; Beförderung des Austausches darüber, z.B. durch Aufbau und Veröffentlichung einer Datenbank zu Guten-Beispielen energetischer Sanierungen und Effizienzsteigerungen im Gebäudebereich aus der der Stadt und Region.
- Verständliche Übersicht zu Fördermöglichkeiten im Bereich der energetischen Gebäudeoptimierung.
- Übersicht über Contracting-Möglichkeiten und deren sinnvollen Einsatz.

Nutzerverhalten

- Informationsmaterialien zu Energiesparmöglichkeiten durch angepasstes Nutzerverhalten. Hierbei ist auf die Besonderheiten von sanierten und unsanierten Gebäuden einzugehen, um ein für die Gebäudesubstanz schädliches Nutzerverhalten zu vermeiden (z.B. Schimmelbildung durch nicht ausreichendes Heizen oder Lüften).
- Hilfestellung/ Informationsflyer für Mieter, wie sie ihren tatsächlichen Energieverbrauch ermitteln (Heizungswärme, Warmwasser, Strom) können und wie er einzuordnen ist (hoch, mittel, niedrig).
- Information über energiesparende Haushaltsgeräte und wie diese erkannt werden können.

Nutzung erneuerbarer Energien

- Möglichkeiten der grundstücksbezogenen, ortsbildgerechten Nutzung und Speicherung erneuerbarer Energien (z.B. durch Mini-BHKWs, Solaranlagen).
- Vertragsvorlagen für die Verpachtung von Dachflächen zur solaren Nutzung für Bürger.
- Informationen zu Möglichkeiten, wie Wohnungsgesellschaften selbst produzierten Strom an ihre Mieter verkaufen können, ohne als Stromhändler auftreten zu müssen.

⁴⁸ Zum Beispiel kann gemeinsam mit der Kreishandwerkerschaft oder der IHK Kriterien für die Aufnahme von Beratungs- und Handwerkseinrichtungen auf eine Liste aufgestellt werden. Beratungs- und Handwerkseinrichtungen steht es offen – nach Nachweis der Erfüllung der Kriterien – sich in die Liste eintragen zu lassen. Diese kann z.B. über die Internetseite zur Verfügung gestellt werden, auf der auch die Möglichkeit gegeben wird, dass Nutzer die Leistung der Einrichtungen bewerten.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Energieberatung

Die Energieberatung wird neben kommerziellen Energieberatern durch zwei Einrichtungen geleistet.

Verbraucherzentrale Brandenburg e.V., Beratungsstelle Brandenburg an der Havel

Die Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. bietet in der Kurstraße 7 eine unabhängige Energieberatung an. Die Beratung konzentriert sich auf folgende Punkte:

- Baulicher Wärmeschutz
- Heizungs- und Regelungstechnik
- Solarenergie, Wärmepumpen
- Energierrelevante Förderprogramme
- Strom- und Heizenergie sparen im Haushalt
- Heizkosten-, Strom-, Gasabrechnung lesen und verstehen
- Wechsel des Energieversorgers
- Gering investive Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs
- Schimmelpilz in Wohngebäuden, Ursachen und Beseitigung

Neben der Beratung in der Kurstraße 7 werden auch vor-Ort Besuche angeboten, um Energieeinsparpotentiale aufzuspüren (im Rahmen eines Basis-, Gebäude- oder Technikchecks) sowie bezüglich energetischer Einzelthemen zu beraten (z.B. Schimmel, energetische Einzelmaßnahmen, ineffektive Heizungsanlagen). Die Beratungskosten liegen hierbei zwischen 10 - 40 €. Für Transferleistungsempfänger sind sie kostenlos.

StWB Stadtwerke Brandenburg an der Havel

Die Stadtwerke bieten für Kunden der Stadtwerke kostenlos eine Energieberatung in der Packhofstraße 31 an. Schwerpunkt der Beratung ist das Entdecken von Energieeinsparpotentialen sowie Energie im Haushalt effizienter zu nutzen. Im Detail konzentriert sich die Beratung und Dienstleistung auf folgende Punkte:

- Praktische Tipps zum Energiesparen im Bereich Haushaltstechnik
- Kostenloser Verleih von Strommessgeräten
- Aktuelle Geräteübersicht im Haushaltsbereich und Heizungstechnik
- Beratung über aktuelle Heiztechnik und Warmwasserbereitung
- Informationen zum Niedrigenergiehaus
- Beratung und Vergleich von Leuchtmitteln
- Informationen zum richtigen Lüften und Dämmen
- Informationen zur Installation und Fördermöglichkeiten von regenerativen Energien

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

- Beratung über Elektro- und Erdgasfahrzeuge
- Beratung zum Thema Wärmepumpen und Nachtspeicherheizung

Dazu bieten die Stadtwerke Faltblätter zum Thema Energiesparen und Erdgassparen an sowie bezuschussen den Umbau bzw. Anschaffung von gasbetriebenden Autos für Kunden der Stadtwerke.

Städtisches Klimaschutzmanagement

Zukünftig bedarf es einer engeren Verzahnung und Zusammenarbeit dieser Institutionen, um gemeinsam die oben aufgeführten Ziele für die Zielgruppe zu erreichen und doppelte Strukturen bzw. Maßnahmen zu vermeiden. Die aufgeführten Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit werden teilweise gemeinsam auf den Weg gebracht werden.

Darüber hinaus sollten im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Beratung weitere Kooperationen mit Institutionen in der Stadt angestrebt und aufgebaut werden, wie z.B.

- den größeren Wohnungsunternehmen in der Stadt, um über deren Kommunikationskanäle die Mieter zu erreichen;
- der Vereinigung der privaten Haus- und Grundbesitzer der Stadt Brandenburg a.d. Havel und Umgebung e.V., um deren Kommunikationskanäle und -materialien zu nutzen, um die Eigentümer in der Stadt zu erreichen;
- der Kreishandwerkerschaft Brandenburg an der Havel/Belzig, um Kooperationen zwischen Handwerksbetrieben in der Region zu befördern, um eine ganzheitliche Betrachtung und aufeinander abgestimmte Maßnahmen bei der energetischen Gebäudesanierung zu erreichen.
- den örtlichen Banken, um auf Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten von energetischen Sanierungsmaßnahmen sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien aufmerksam zu machen.

Der Arbeitsschwerpunkt des städtischen Klimaschutzmanagements im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit liegt diesbezüglich in der:

- Beratung und Information der Zielgruppen in Kooperation mit den Energieberatungsstellen,
- Organisation und Durchführung von zielgruppenspezifischen und öffentlichkeitswirksamen Aktionen und Veranstaltungen,
- Bereitstellung von Print- und Online-Produkten für die Zielgruppen

Neben der wichtigen Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit wird das städtische Klimaschutzmanagement auch in weiteren Bereichen unterstützend tätig sein:

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

- Konzeptionierung, Initiierung, Begleitung und Management des (internen & externen) Umsetzungsprozesses des Klimaschutzkonzeptes / des Maßnahmenplans.
- Fortschreibung des Maßnahmenplans.
- Fördermittelakquisition und Fördermittelbewirtschaftung für städtische Maßnahmen.
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und des Maßnahmenplans.
- Fortschreibung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz.
- Kontrolle des Umsetzungsstands des Maßnahmenplans.
- Aktivierung und Koordinierung der Akteure, Energieeinsparungs- und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen.
- Initiierung, Aufbau, Verstetigung, Begleitung von Netzwerken und Akteurskooperationen

9.3 Regionale Wertschöpfung durch Klimaschutz

Volkswirtschaftliche Effekte

Die Umsetzung von Projekten zur Energieeinsparung und zum Einsatz erneuerbarer Energien hat eine Reihe vorteilhafter Folgeeffekte:

- Investitionen erhöhen Umsatz und Beschäftigung, v.a. im Handwerk
- Weitere Folgeeffekte in den Sektoren Dienstleistung, Gewerbe und Industrie
- Energiekostenminderungen werden für Kapitaldienste bei energetischen Investitionen genutzt
- Minderung des Energieimports reduziert Kaufkraftabfluss
- Eingesparte Mittel können für andere Investitionen eingesetzt werden
- Innovationsschub durch Einsatz, Anwendung und Optimierung innovativer Technologien

Die Zeitpunkte, an denen sich die Effekte einstellen, sind sehr unterschiedlich. Kurzfristig erfolgt die direkte Investition in Optimierungsmaßnahmen (Handwerk, Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie), mittel- bis langfristig werden sich die weiteren Effekte (z. B. freiwerdende Finanzmittel nach entsprechenden Amortisationszeiten) einstellen.

Durch die gebäudebezogenen Maßnahmen und die erhöhte Nachfrage sind direkte Beschäftigungseffekte in der Wirtschaft der Region [vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)] zu erwarten.

Im verarbeitenden Gewerbe werden sich durch effizientere Prozesse, Anlagen und Maschinen Wertschöpfungseffekte einstellen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Auch werden durch die Reduzierung von CO_{2e}-Emissionen volkswirtschaftliche Kosten reduziert, die die Allgemeinheit aufgrund der Folgen des Klimawandels und der damit verbundenen negativen Umweltauswirkungen zu tragen hätte. Hier sind sowohl direkte (z. B. Hochwasserschutz) aber auch indirekte Maßnahmen (z. B. erhöhte Krankenkassen- sowie Versicherungskosten) zu berücksichtigen.

Regionale Wertschöpfungseffekte

Aus den vorgestellten Maßnahmen und den ermittelten Potenzialen ist im Jahr 2050 (Klimaschutzszenario) eine gesamte, absolute jährliche Wertschöpfung von knapp 33.166.600 € zu erwarten. Dieser Wert setzt sich aus Berechnungen der lokalen Wertschöpfungseffekte aus der Gebäudesanierung und der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen in den Bereichen Wärme und Strom (bis 2050 insgesamt 8.229.317 €) und Verkehr (1.171.283 €) sowie aus der generierten Wertschöpfung durch erneuerbare Energien auf dem Stadtgebiet (23.766.000 €) zusammen. Den größten Beitrag zur prognostizierten regionalen Wertschöpfung nach dem Szenario Klimaschutz liefert hierbei die Photovoltaik. Bereits im Jahr 2014 hat diese mit ca. 10.252.000 € zur regionalen Wertschöpfung beigetragen. Dieser Wert kann sich nach der im Szenario Klimaschutz angegebenen Steigerungsrate bis zum Jahr 2050 somit mehr als verdoppeln. Weitere große Bausteine stellen die Handlungsbereiche Wertschöpfung aus Gebäudesanierung sowie Effizienzmaßnahmen im Wärme- und Stromsektor dar.

Klimaschutzinvestitionen generieren lokale Wertschöpfung und haben u.a. folgende Effekte:

- Einsparung bei Energiekosten
- Investitionen in neue Energiespar- bzw. Anlagentechnik
- Erträge aus Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Verbesserung der Haushaltssituation der Kommune (Steuern, Beteiligung an EE-Anlagen, ...)
- Indirekte Folgeinvestitionen eingesparter Mittel

Aus Investitionen ergeben sich Arbeitsmarkteffekte, die sich unmittelbar auf regionalen Handwerksbetriebe und Dienstleister auswirken, aber auch weitere Folgeeffekte (wie frei werdende Finanzmittel, sobald sich Investitionen amortisiert haben)

Regionale Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien

Wie im vorhergegangenen Abschnitt erläutert, trägt der Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen deutlich zur regionalen Wertschöpfung bei und wird deshalb noch einmal gesondert aufgeführt.

Kommunen sind wichtige Treiber beim Ausbau erneuerbarer Energien und können gleichzeitig in relevantem Umfang Profiteure sein. Denn im Regelfall werden bisher importierte Energierohstoffe oder Endenergien durch heimische Energiequellen und oft auch Technologien und Dienstleistungen ersetzt. Gleichzeitig findet eine Reihe von Wertschöpfungsschritten in den Kommunen selbst statt und führt dort zu positiven regionalwirtschaftlichen Wirkungen.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Bisher wird der Begriff der regionalen bzw. kommunalen Wertschöpfung noch recht unterschiedlich verwendet. Hier wird der Begriff in Anlehnung an die Definition des IÖW verwendet, die den Begriff folgendermaßen definiert: kommunale Wertschöpfung wird als Summe aus den folgenden Bestandteilen gebildet, die in einer Kommune anfallen:

- erzielte Unternehmensgewinne
- verdiente Nettoeinkommen
- gezahlte Steuern.

Unter kommunaler Wertschöpfung wird dabei die Wertschöpfung verstanden, die die Kommune selbst oder deren Bewohner und die kommunalen Unternehmen generieren (vgl. IÖW 2010: 16f.).

Um die wirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien zu verdeutlichen, wurde für ausgewählte EE-Anlagen in der Stadt Brandenburg an der Havel die jährliche kommunale Wertschöpfung auf Basis der IÖW-Studie⁴⁹ analysiert (da in der Stadt Brandenburg an der Havel lediglich Photovoltaik-Anlagen zur EEG-Einspeisung existieren, wird nur dieser Anlagentyp analysiert). Erzeugungsanlagen, die nicht als EE-Anlagen gemeldet wurden, können nicht berücksichtigt werden.⁵⁰

Die Studie des IÖW stellt für verschiedenen Anlagentypen (Wind, Photovoltaik, Biomasse,...) errechnete Schlüsselwerte in €/kW zur Verfügung. Anhand dieses Schlüssels und der in der Kommune installierten elektrischen Leistung, kann die gesamte kommunale Wertschöpfung des jeweiligen Anlagentyps abgeschätzt werden.

Die Wertschöpfung in €/kW stellt somit eine **Abschätzung der maximal möglichen Wertschöpfung** dar, die in der Stadt Brandenburg an der Havel erreicht werden kann. Dies setzt voraus, dass alle Wertschöpfungsschritte, wie der Betrieb der Anlagen oder deren Wartung von Unternehmen vor Ort durchgeführt werden bzw. die Betreiber der Anlagen auch vor Ort ansässig sind.

Die ermittelten kommunalen Wertschöpfungseffekte für die Stadt Brandenburg an der Havel sind somit als Richtwert für die theoretisch maximal mögliche Höhe anzusehen. Die angegebene ermittelte

⁴⁹ Quelle: IÖW 2010: Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Unter: http://www.kommunal-erneuerbar.de/fileadmin/content/PDF/IOEW_ZEE_Kommunale_Wertschoepfung_durch_Erneuerbare_Energien_SR_nov10_03.pdf

⁵⁰ Um die kommunale Wertschöpfung zu errechnen, sind von der gesamten globalen Wertschöpfung durch EE-Anlagen und den zugehörigen Produktionsanlagen die aus dem Ausland stammenden Vorleistungen und Rohstoffe abzuziehen. Als Ergebnis resultiert die Wertschöpfung, die dem nationalen Bezugsraum zuzurechnen ist. Diese wird aus direkten und indirekten Bestandteilen der Wertschöpfung sowie Wertschöpfungen aus Vorleistungen gebildet. Zwar sind die indirekten und die nicht direkt zurechenbaren Bestandteile der nationalen Wertschöpfung nicht unbedeutend, werden aber aufgrund der schlechten Bestimmbarkeit und einer für die Zielgruppen ungeeigneteren Vermittelbarkeit abgegrenzt. Damit aus den direkt zurechenbaren Wertschöpfungsschritten auf nationaler Ebene die kommunale Wertschöpfung abgeleitet werden kann, müssen noch die Steuern und Abgaben auf Landesebene gesondert betrachtet werden. Aus methodischen Gründen werden Aktivitäten, die sich nicht direkt den EE-Wertschöpfungsketten anteilig zurechnen lassen, nicht berücksichtigt.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Wertschöpfung bezieht jährliche Effekte aus dem Betrieb der Anlagen ein. Effekte aus Planung und Installation der Anlagen sind nicht enthalten.

Bis zum Ende des Jahres 2014 speisten in der Stadt Brandenburg an der Havel nach Angaben der Stadtwerke Brandenburg an der Havel insgesamt 199 Photovoltaikanlagen in das Stromnetz ein. Der Solarpark Briest war weiterhin mit einer EEG-Einspeisemenge von 46.200 MWh in 2014 beteiligt. Die IÖW-Studie unterteilt die Photovoltaikanlagen in Kleinanlagen unter 30 kW_{el} und Großanlagen über 30 kW_{el} installierter Leistung. Aufgrund der summierten Datenlagen wird ein Mischwert der beiden Leistungsgrößen herangezogen.

Basierend auf den installierten Erneuerbare-Energien-Anlagen auf dem Stadtgebiet Brandenburg im Jahr 2014 konnte eine maximale Wertschöpfung von 10.252.000 Millionen Euro errechnet werden (vgl. Tabelle 19).

Maximal mögliche kommunale Wertschöpfung ausgewählter Erneuerbarer Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel				
Anlagentyp		Installierte Leistung*	Maximal mögliche Wertschöpfungseffekte pro Jahr**	
		[kW]	[€/kW]	[€]
Photovoltaik	Mischwert aus Klein und Großanlagen (<30 kW _{el} und > 30 kW _{el})	88.000	116,5	10.252.000
Summe				10.252.000

** auf Grundlage der IÖW-Studie

Tabelle 19: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel im Jahr 2014 – eigene Darstellung

9.4 Controlling

Die Stadt Brandenburg an der Havel hat im Rahmen der Aufstellung des integrierten Energie – und Klimaschutzkonzepts mit lokalen Akteuren Maßnahmen ausgearbeitet, die in der anschließenden Umsetzung auf dem Stadtgebiet ein hohes Maß an Energieeffizienzsteigerung und CO_{2e}-Emissionsreduzierung bewirken werden.

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Klimaschutzziele der Stadt. Neben der Feststellung des Fortschritts in den Projekten und Maßnahmen ist eine Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb der Stadt sinnvoll.

Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Projekte ergänzt werden. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben. Um den

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d.h. haben verschiedene Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie überwunden?

Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein erhöhter Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung lokaler Akteure: Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Klimaschutzziele? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Klimaschutzstrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt. Eine Fortschreibung der Energie- und CO_{2e}-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und CO_{2e}-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren empfohlen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt erste Kriterien auf, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Prozessevaluierung durchgeführt werden kann. Weitere Indikatoren können ergänzt werden

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

HF	Nr.	Maßnahme	Messgröße / Indikator	Instrument / Basis
HF 1	1.1	Neubau von Beleuchtungsanlagen zukünftig als LED	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.2	Industriegebiet Hohestücken – Umrüstung auf LED-Leuchten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.3	Erarbeitung eines neuen Beleuchtungskonzepts für die Stadt	<ul style="list-style-type: none"> Bestandserfassung Altanlagen Erstellung Sanierungsfahrplan 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	1.4	Pilotprojekt Zentrumsring: Umrüstung der Leuchten auf LED und Erneuerung der Betonmasten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte Anzahl erneuerter Masten 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.5	Pilotprojekt Magdeburger Straße und Magdeburger Landstraße	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.6	Umrüstung von NAV-Leuchten auf LED	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.7	Ersatz von Freileitungen durch Neubau von Leuchten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.8	Umrüstung von Scheinwerfern auf LED	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl umgerüsteter Scheinwerfer 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	1.9	Umrüstung der Beleuchtung Innenstadt	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
HF 2	2.1	Erneuerung veralteter Wärmeerzeuger	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl erneuerter Heizungsanlagen Eingesparte Heizenergie 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	2.2	Erneuerung von alten Klima- und Lüftungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl erneuerter Klimaanlage Anzahl erneuerter Lüftungsanlagen Eingesparte Strommenge 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	2.3	Neubaustandards für Kindertagesstätten, Schulen und Verwaltungsgebäude der Stadt	<ul style="list-style-type: none"> Festlegung auf Gebäudestandards Einsparungen gegenüber Bestandsgebäuden 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	2.4	Eigenbetrieb Marienbad, Umsetzung der bereits identifizierten Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte Anzahl erneuerter Klimaanlage Anzahl erneuerter Lüftungsanlagen Eingesparte Strommenge 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

	2.5	Kontinuierlicher Austausch von abgängigen Innenleuchten auf LED-Standards	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl ausgetauschter Lichtpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energiebilanz
	2.6	Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz	<ul style="list-style-type: none"> Beschluss der Umwelt- und Energiestandards Ausschreibung Ökostrom für kommunale Liegenschaften Erreichte Einsparungen in €, kWh, t CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> Beschluss Abrechnungen Berechnungen im Rahmen von Ausschreibungen
	2.7	Energetische Optimierung von Kitas, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen und Sportstätten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl sanierter Gebäude Einsparungen in kWh pro Jahr Anzahl durchgeführter Aktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energierechnungen Energiebilanz
	2.8	Einsparpotenziale bei Wohnungsunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Einzelmaßnahmen Einsparungen in kWh pro Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energierechnungen Energiebilanz
HF 3	3.1	Strategisches Grünflächenkonzept	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung Bewertungsmatrix Erstellung Grün- und Freiflächenkataster 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
	3.2	Industrie- und Gewerbeflächen durch extensive Begrünung zwischennutzen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl zeitlich begrenzt genutzter Grünflächen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Grün- und Freiflächenkataster
	3.3	Freiflächen zu extensiven Grünflächen umnutzen und Häufigkeit der Mahd reduzieren	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl aufgenommener Grün- und Freiflächen Anzahl Umnutzungsmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Grün- und Freiflächenkataster
	3.4	Modellprojekte zu Fassaden-, Dach- und Hofbegrünung	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung Leitfaden Anzahl durchgeführter Begrünungen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	3.5	Begrünung von Parkplätzen	<ul style="list-style-type: none"> Leitfaden Parkplatzverschattung Anzahl durchgeführter Verschattungen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
HF 4	4.1	Imagekampagne Fahrradfreundliche Stadt	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Einzelaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	4.2	Schaffung von Fahrradabstellanlagen an ÖPNV Endhaltestellen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl errichteter Fahrradboxen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	4.3	Schaffung von wohnungsnahen Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Abstellmöglichkeiten 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

	4.4	Instandhaltung bzw. Ausbau der Radwege	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl umgesetzter Instandhaltungsmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	4.5	Schaffung einer (Lade-) Infrastruktur für E-Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl Elektrofahrzeuge Anzahl installierter Ladeinfrastruktur 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energieversorger
	4.6	Pilotprojekt Integration von Elektrorädern in das Verkehrssystem der Stadt	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	4.7	Attraktivität des ÖPNV erhöhen	<ul style="list-style-type: none"> Konzepterstellung Anzahl durchgeführter Aktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept Projektdokumentation
	4.8	Umweltverträglichkeit und Zukunftsfähigkeit des ÖPNV weiter verbessern	<ul style="list-style-type: none"> Konzepterstellung Ausschreibung für 100% Ökostrom Umstellung auf 100% Ökostrom 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Energieversorger
HF 5	5.1	Informationskampagne PV & Solarthermie	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Veranstaltungen Anzahl Zugriffe Internetseite pro Monat 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Internetseite
	5.2	Bürgersolaranlagen	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl geeigneter Dachflächen Anzahl durchgeführter Beratungen Anzahl realisierter Bürgersolaranlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Beratungsprotokolle Projektdokumentation
	5.3	Bedarfsgerechte Weiterentwicklung der Fern- und Nahwärme	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau der Fernwärme Anzahl insulärer Nahwärmenetze 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept Energieversorger
HF 6	6.1	Klimaschonende Bauleitplanung	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung Prinzipienpapier Beschluss Prinzipienpapier 	<ul style="list-style-type: none"> Prinzipienpapier
	6.2	Energetisches Quartierskonzept	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Beratungsangebote Anzahl umgesetzter Sanierungsmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> Konzept
HF 7	7.1	Stromsparchecks bei einkommensschwache Haushalten	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Beratungen 	<ul style="list-style-type: none"> Beratungsprotokolle
	7.2	Bauherrenberatung (Sanierungsberatungen)	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl verteilter Bauherrenmappen Anzahl durchgeführter Beratungen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation Beratungsprotokolle
HF 8	8.1	Öffentlichkeitsarbeit	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Aktionen 	<ul style="list-style-type: none"> Projektdokumentation
	8.2	Fortschreibung der Energie und CO _{2e} -Bilanz	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung Fortschreibung 	<ul style="list-style-type: none"> Bilanzierungstool

9.5 Klimaschutzfahrplan

Der Klimaschutzfahrplan führt die einzelnen Maßnahmen auf und stellt eine grobe Zeitschiene der zukünftigen Klimaschutzarbeit der Akteure in der Stadt Brandenburg an der Havel dar. Neben der Initiierung und der Umsetzung dieser Maßnahmen ist die laufende Öffentlichkeitsarbeit und das Controlling der Klimaschutzaktivitäten wesentlicher Bestandteil der Aufgaben der Stadt.

Finanzielle Aspekte werden im Zeitplan nicht berücksichtigt. Im integrierten Klimaschutzkonzept sind die Wirkungsbereiche der Verwaltung, des Klimaschutzmanagements und weiterer Verantwortlicher für die jeweiligen Maßnahmen bestimmt worden. Hierbei kann es zu fließenden Übergängen und Verschiebung von Zuständigkeiten kommen. In jedem Fall sollte darauf geachtet werden, dass die Umsetzung von Maßnahmen auf viele Schultern verteilt wird. Denn die Vielzahl der Maßnahmen lässt sich nur mit der Unterstützung engagierter Akteure, die auch Verantwortung für die Umsetzung übernehmen, auf den Weg bringen.

Weiter ist dem Fahrplan zu entnehmen, dass sich die Umsetzung der gewählten Maßnahmen zu einem großen Teil in einem kurz- bis mittelfristigen Zeitraum erreichen lässt. Dies natürlich unter der Voraussetzung, dass personelle und finanzielle Ressourcen ausreichend zur Verfügung stehen. Ungeachtet dessen deutet der Klimaschutzfahrplan darauf hin, dass durch die Umsetzung von Maßnahmen in einem überschaubaren Zeitraum erste Erfolge zu erzielen sind. Es wird nach erfolgreicher Umsetzung der kurz- bis mittelfristigen Maßnahmen allerdings darauf ankommen, diese Maßnahmen teilweise auch dauerhaft zu implementieren, um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen.

Der Klimaschutzfahrplan ist als Empfehlung für die nächsten Jahre zu sehen und gibt Auskunft darüber, wann welche Projekte angestoßen werden könnten.⁵¹

⁵¹ Projekte in Kennzeichnung Orange mit definierten Projektlaufzeiten; Projekte in Kennzeichnung Gelb zeichnen sich durch eine kontinuierliche Projektbearbeitung – uns somit Langfristigkeit – aus.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Priorität	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			2017				2018				2019				2020				2021				2022						
				Koordinierung	Umsetzung	Netzwerk	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Kommunale Liegenschaften	2.1	Erneuerung veralteter Wärmeerzeuger	★ ★ ★	X																													
		Arbeitsschritte					1	2	3																								
	2.2	Erneuerung von alten Klima- und Lüftungsanlagen	★ ★	X																													
		Arbeitsschritte					1	2		3																							
	2.3	Neubaustandards Kitas, Schulen und Verwaltungsgebäude der Stadt	★ ★	X		X																											
		Arbeitsschritte					1	2	3																								
	2.4	Umsetzung Maßnahmen Marienbad	★ ★	X																													
		Arbeitsschritte					kontinuierliche Bearbeitung																										
	2.5	Austausch abgängiger Innenleuchten	★ ★	X		X																											
		Arbeitsschritte					1		2		3		4		4		4		4		4		4		4		4						
	2.6	Beschaffungsrichtlinie Klimaschutz	★ ★ ★	X	X	X																											
		Arbeitsschritte							1/2	3	4		5		5		5		5		5		5		5		5						
	2.7	Energetische Optimierung Kitas, Schulen, etc.	★ ★ ★	X		X																											
		Arbeitsschritte					kontinuierliche Bearbeitung																										
2.8	Potenziale Wohnungsunternehmen	★	X		X																												
	Arbeitsschritte					kontinuierliche Bearbeitung durch die WU																											

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit

HF	Nr.	Titel der Maßnahme	Priorität	Projektbeteiligung durch Klimaschutzmanagement			2017				2018				2019				2020				2021				2022							
				Koordinierung	Umsetzung	Netzwerk	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
Klimafreundliche Mobilität	4.1	Imagekampagne Fahrradfreundliche Stadt	★ ★ ★	X	X	X																												
		Arbeitsschritte							1	2	3	3	4			5																		
	4.2	Schaffung von Fahrradabstellanlagen	★ ★ ★	X		X																												
		Arbeitsschritte									1	2	3	4			5																	
	4.3	Wohnungsnaher Abstellmöglichkeiten für Fahrräder	★ ★	X		X																												
		Arbeitsschritte									1	2			3			3			3			3				3						
	4.4	Instandhaltung bzw. Ausbau der Radwege	★ ★ ★	X	X	X																												
		Arbeitsschritte					1	2				3			3			3			3			3				3						
	4.5	Ladeinfrastruktur E-Mobilität	★ ★ ★	X	X	X																												
		Arbeitsschritte										1	2			3			4/5			6												
	4.6	Integration von Elektrorädern in das Verkehrssystem	★ ★	X	X	X																												
		Arbeitsschritte													1		2/3		4			5												
	4.7	Steigerung Attraktivität ÖPNV	★ ★ ★	X		X																												
		Arbeitsschritte						1/2				3				4			4			4			4				4					
	4.8	Zukunftsfähigkeit ÖPNV	★ ★ ★	X		X																												
		Arbeitsschritte						1/2				3				4			4			4			4				4					

10 VERZEICHNISE

Literaturverzeichnis

- Bertelsmann Stiftung (2015): Wegweiser Kommune. Unter: <https://www.wegweiser-kommune.de/>.
- [BMU] Umweltbundesamt (2005): ClimateChange 06/05; Die Zukunft in unseren Händen – 21 Thesen zur Klimaschutzpolitik des 21. Jahrhunderts und ihre Begründung, Dessau 2005. Unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2962.pdf>.
- [BMUB] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014a): Aktionsplan Klimaschutz 2020. Eckpunkte des BMUB.
- [BMUB] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014b): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin.
- [BMVBS] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (März 2013): Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele des Energiekonzepts im Gebäudebereich – Zielerreichungsszenario. BMVBS-Online-Publikation. Unter: http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON032013.pdf?_blob=publicationFile&v=5.
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Europäische Energiepolitik. Unter: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Europaische-und-internationale-Energiepolitik/europaeische-energiepolitik.html>.
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. Berlin. Unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand,_property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf.
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014a): Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin.
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014b): Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende. Berlin.
- [BMWi] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2012, Hrsg.): Eneff:Wärme. Pilotprojekt Ismaning – Energieleitplanung. Berlin. Online unter: http://www.eneff-stadt.info/fileadmin/media/Projektbilder/Planungsinstrumente/Ismaning_Energieleitplanung/Forschungsbericht_Pilotprojekt_Ismaning_Energieleitplanung.pdf
- Brandenburg an der Havel (2015): Monitoringbericht der Stadt Brandenburg an der Havel, Bevölkerungs- und Wohnungsmarktprognose, Aktualisierung 2015 (Stand: 20. November 2015).
- Brandenburg an der Havel (2016): Monitoringbericht der Stadt Brandenburg an der Havel, Bevölkerungs- und Wohnungsmarktprognose, Aktualisierung 2016 (Stand: 20. Mai 2016).
- Deutscher Städtetag (2011): Positionspapier „Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung“. Unter: http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/klimagerechte_stadtentwicklung.pdf.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

- Deutsches Institut für Urbanistik (DifU) (2011): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. Unter: http://www.leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/sites/leitfaden.kommunaler-klimaschutz_de/files/pdf/klimaschutzleitfaden.pdf.
- ECOSPEED AG: Unter: www.ecospeed.ch.
- EU Kommission (2013): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschaft- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fortschrittsbericht „Erneuerbare Energien“. Brüssel. Unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0175:FIN:DE:PDF>.
- EU Kommission (2011): Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschaft- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Energiefahrplan 2050. Unter: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&from=DE>.
- [IEA] Internationale Energie Agentur (2015): Energy and Climate Change. World Energy Outlook Special Report. Unter: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>.
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change (2015): IPCC Fifth Assessment Report. Summary for Policymakers. Unter: http://www.de-ipcc.de/media/SYR_AR5_SPM.pdf.
- [IREES] Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien. (2013). Energiebedarf und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potentiale in der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands bis 2020 sowie ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen. Unter: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/studie_energieeffizienzpotentiale_mittelstand_bf.pdf.
- [IÖW] Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (2010): Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Unter: http://www.kommunal-erneuerbar.de/fileadmin/content/PDF/IOEW_ZEE_Kommunale_Wertschoepfung_durch_Erneuerbare_Energien_SR_nov10_03.pdf
- [IWU] Institut für Wohnen und Umwelt (2011): Deutsche Gebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Abgerufen am 04. Dezember 2014 von http://episcopo.eu/fileadmin/tabula/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf
- [IZT] Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (2009): Welche Zukunft wollen wir haben? Visionen, wie Forschung und Technik unser Leben verändern sollen. Unter: https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_WB104.pdf
- Kulke (2008): Wirtschaftsgeographie. 3. Auflage. (=Grundriss Allgemeine Geographie), Paderborn.
- [LUGV] Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Titelreihe Heft-Nr. 115 „Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg“. Unter: http://www.lfu.brandenburg.de/media_fast/4055/i_fb115.pdf.
- Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg, Referat Energiepolitik und –wirtschaft (2012): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg. Unter: http://www.energie.brandenburg.de/media/bb1.a.2865.de/Energiestrategie_2030.pdf.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

Öko Institut (Hrsg.) (2012): RENEWBILITY II – Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs. Berlin.

[PIK] Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. (o. J.): KlimafolgenOnline. <http://www.klimafolgenonline.com>.

[PIK] Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. (2011): Klimawandel in der Region Havelland-Fläming. Unter: <https://www.pik-potsdam.de/research/publications/pikreports/files/pr121.pdf>.

Shell Deutschland Oil GmbH & BDH Bundesindustrieverband Deutschland (2013): Shell BDH Hauswärmestudie. Klimaschutz im Wohnungssektor – wie heizen wir morgen? Fakten, Trends und Perspektiven für Heiztechniken bis 2030. Unter: http://www.hwwi.org/fileadmin/hwwi/Publikationen/Studien/Shell_BDH_Hauswaerme_Studie_II.pdf

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2014): <https://ergebnisse.zensus2011.de/>

Statistik Berlin Brandenburg (2012): Statistischer Bericht E IV 4 – j/12. Energie- und CO₂-Bilanz im Land Brandenburg 2012. Unter: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/publikationen/stat_berichte/2015/SB_E04-04-00_2012j01_BB.pdf

Trauboth, J. H. (2002): Krisenmanagement bei Unternehmensbedrohungen. Präventions- und Bewältigungsstrategien. Stuttgart/München/Hannover/Berlin/Weimar/Dresden.

VCD: www.vcd.org.

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
%/a	Prozent pro Jahr
>	größer als
€	Euro
€/a	Euro pro Jahr
a	Jahr
Abb.	Abbildung
AG	Arbeitsgruppe
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BHKWs	Blockheizkraftwerke
BJ	Bilanzjahr
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bauen und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	Beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO _{2e}	CO ₂ Äquivalente; Geben das Treibhauspotenzial von Substanzen im Bezug zu CO ₂ an.
CH ₄	Methan
dena	Deutsche Energie Agentur
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DWD	Deutscher Wetterdienst
E	Elektro
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
eig.	eigene
E-Mobilität	Elektro-Mobilität
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
Ew	Einwohner
Ewa	Einwohner und Jahr
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HF	Handlungsfeld(er)
HWK	Handwerkskammer
IHK	Industrie- und Handelskammer
inkl.	inklusive
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KiTa	Kindertagesstätte
KMU	Klein- und Mittelständische Unternehmen

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kWh/[m ² /a]	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraftwärmekopplung
KWKG	Kraftwärmekopplung-Gesetz
LCA	Life Cycle Analysis
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MW _{th}	Megawatt thermisch
MWh	Megawattstunde
MWh/Ewa	Megawattstunden pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunden pro Jahr
MWh _{el}	Megawattstunde elektrisch
MWh _{el} /a	Megawattstunden elektrisch pro Jahr
MWh _{th}	Megawattstunde thermisch
MWh _{th} /a	Megawattstunden thermisch pro Jahr
n.b.	nicht bekannt
N ₂ O	Distickstoffoxid
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
o. g.	oben genannt
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V.
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
s. o.	siehe oben
t	Tonne
t/Ewa	Tonnen pro Einwohner und Jahr
t/a	Tonnen pro Jahr
Tab.	Tabelle
tCO ₂ /Ewa	Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Einwohner und Jahr
tCO ₂ /a	Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr
	Eine Tonne CO ₂ entspricht etwa einer gefahrenen Strecke von 8.400 km mit einem Kleinwagen oder 1.800 kWh Stromverbrauch (Jahresstromverbrauch eines ein-Personen-Haushaltes). Eine Flugreise von Deutschland nach Mallorca verursacht ca. 700 kg CO ₂ -Emissionen pro Person. 1 km ² Wald bindet ca. 1.000 Tonnen CO ₂ pro Jahr.
THG	Treibhausgasemissionen
TWh	Terrawattstunden
u. a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der CO _{2e} -Emissionen im Land Brandenburg in den einzelnen Sektoren - Quelle: Energiestrategie des Landes Brandenburg (2012): 21	5
Abbildung 2: Gegenüberstellung der Zielstellungen des Landes Brandenburg und der nationalen Ziele für 2030 – Quelle: Energiestrategie des Landes Brandenburg (2012): 47	6
Abbildung 3: Bevölkerungsprognose Gesamtstadt Brandenburg an der Havel - Quelle: Monitoringbericht Stadt Brandenburg an der Havel 2015	9
Abbildung 4: Gebäude nach Baualtersklassen - Brandenburg an der Havel, Land Brandenburg und Deutschland im Vergleich – Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Grundlage der Zensus-Daten 2011	11
Abbildung 5: Wohnungsbestand und Wohnungsleerstand Gesamtstadt nach Modernisierungsstand – Quelle: Monitoringbericht 2015: Aktualisierung 2015.....	11
Abbildung 6: Gebäudebestand der in der ARGE Stadtumbau organisierten Wohnungsunternehmen nach Baualtersklassen in % - Quelle: eigene Darstellung	13
Abbildung 7: Sanierungsstand in der Wohnungswirtschaft in % - Quelle: eigene Darstellung	13
Abbildung 8: Grunddaten Brandenburg an der Havel – Quelle: eigene Darstellung	23
Abbildung 9: Endenergieverbrauch private Haushalte und Wohngebäude – Quelle: eigene Berechnungen	33
Abbildung 10: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur Industrie und Gewerbe – Quelle: eigene Berechnungen	34
Abbildung 11: Anzahl zugelassener Kraftfahrzeuge im Bilanzierungszeitraum 2010 bis 2014 – Quelle: Krafftahrtbundesamt 2015	35
Abbildung 12: Endenergieverbrauch Sektor Verkehr [in MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung.....	35
Abbildung 13: Endenergieverbrauch kommunale Verwaltung – Quelle: eigene Darstellung	36
Abbildung 14: Endenergieverbrauch Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [in MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung.....	38
Abbildung 15: Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren [in MWh/a] (Verkehr nach Territorialprinzip)- Quelle: eigene Darstellung	39
Abbildung 16: Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel [in MWh/a] (Verkehr nach Verursacherprinzip) - Quelle: eigene Darstellung	40
Abbildung 17: Anteile Sektoren am Endenergieverbrauch Deutschlands sowie Brandenburg an der Havel [in %] - Quelle: eigene Darstellung.....	41
Abbildung 18: Aufteilung Endenergieverbrauch der Stadt Brandenburg an der Havel nach Energieformen sowie Vergleich Bundesdurchschnitt Deutschland 2011 – Quelle: eigene Darstellung	41
Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 - 2014 [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung.....	42
Abbildung 20: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern der Stadt Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung	44
Abbildung 21: CO _{2e} -Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren [in t/a] - Quelle: eigene Darstellung.....	45
Abbildung 22: CO _{2e} -Emissionen der Stadt Brandenburg an der Havel nach Sektoren (Verursacherprinzip für Sektor Verkehr) – Quelle: eigene Darstellung	46
Abbildung 23: CO _{2e} -Emissionen pro Kopf in Deutschland – Quelle: BMWi.....	48
Abbildung 24: CO _{2e} -Emissionen Gebäude / Infrastruktur nach Energieträgern [in t/a] – Quelle: eigene Darstellung.....	49
Abbildung 25: CO _{2e} -Emissionen nach Sektoren, inkl. und exkl. EU-ETS-Anlagen – Quelle: eigene Berechnungen	50
Abbildung 26: Teilräumliche Bilanzierung der Gasverbrauchsichte - eigene Darstellung	51
Abbildung 27: EEG-Einspeisemenge in Relation zum Stromverbrauch auf dem Stadtgebiet Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung	52

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

Abbildung 28: Regenerative Wärmeerzeugung auf dem Stadtgebiet Brandenburg an der Havel [in MWh/a] - Quelle: eigene Darstellung	54
Abbildung 29: Stromnetzbetreiber Stadt Brandenburg an der Havel – Quelle: StWB Stadtwerke Brandenburg an der Havel GmbH & Co. KG.....	54
Abbildung 30: Mögliche Pfade zur Zielerreichung im Gebäudebereich Deutschland bis 2050 - Quelle: ifeu	58
Abbildung 31: Ex-post Entwicklungen und Szenarien 2030 und 2050 – Quelle: eigene Darstellung... 61	
Abbildung 32: Primär- und Endenergieverbrauch Land Brandenburg 1990 - 2012 [in PJ] sowie Primärenergieverbrauch nach Energieträgern [in PJ] – Quelle: Statistik Berlin-Brandenburg, Statistischer Bericht E IV – j / 12	63
Abbildung 33: CO ₂ -Emissionen (nach Quellenbilanz) im Land Brandenburg - Quelle: statistik-berlin-brandenburg.de	63
Abbildung 34: Ex-post-Szenario Energieverbrauch Brandenburg an der Havel [MWh/a] – Quelle: eigene Darstellung.....	64
Abbildung 35: Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der EE-Produktion im Trendszenario-Quelle: eigene Darstellung	71
Abbildung 36: Entwicklung CO _{2e} -Emissionen nach Trendszenario – Quelle: eigene Darstellung.....	72
Abbildung 37: Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der EE-Produktion im Klimaschutzszenario – Quelle: eigene Darstellung	76
Abbildung 38: Entwicklung der CO _{2e} -Emissionen im Klimaschutzszenario (Erdgas aus fossilen Quellen) – Quelle: eigene Darstellung	77
Abbildung 39: Entwicklung der CO _{2e} -Emissionen Klimaschutzszenario (Gas aus erneuerbaren Quellen)	79
Abbildung 40: Verteilung des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs heute und des Einsparpotenzials bis 2050 – Quelle: BMWi 2014.....	81
Abbildung 41: Anteil des Heizwärmebedarfes nach Baualtersklassen – Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Zensusdaten.....	81
Abbildung 42: Übliche Energieeffizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien in Prozent – Quelle: dena.....	83
Abbildung 43: Vergleich Stromverbrauchswerte mit Zielwerten – Quelle: eigene Darstellung	89
Abbildung 44: Vergleich Wärmeverbrauchswerte mit Zielwerten – Quelle: eigene Darstellung.....	89
Abbildung 45: Wärmeliniendichte in der Stadt Brandenburg an der Havel - eigene Darstellung	91
Abbildung 46: Wärmeliniendichte und bestehendes Fernwärmenetz in Brandenburg an der Havel - eigene Darstellung.....	92
Abbildung 47: Definition Laufzeit im Klimaschutzkonzept – Quelle: eigene Darstellung	112
Abbildung 48: Entwicklung der Effizienz von Leuchtmittel und Prognose – Quelle: Osram, über Glamox Luxo Lighting GmbH	114
Abbildung 49: CO _{2e} -Emissionen nach Verkehrsmitteln.....	142
Abbildung 50: Die Rolle des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes - Quelle: eigene Darstellung	169

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Brandenburg an der Havel

Verzeichnisse

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Strategie der deutschen Klimaschutzpolitik - Quelle: eigene Darstellung.....	4
Tabelle 2: Zukünftige Sanierungsvorhaben in der Wohnungswirtschaft - Quelle: eigene Darstellung .	14
Tabelle 3: Durchgeführte oder geplante Maßnahmen zur Verbesserung des Nutzerverhaltens der Bewohner - Quelle: eigene Darstellung.....	14
Tabelle 4: Entwicklung der zugelassenen Fahrzeuge in Brandenburg an der Havel - Quelle: Kraftfahrtbundesamt	15
Tabelle 5: Kommunaler Fuhrpark, Zusammensetzung und durchschnittlicher Verbrauch - Quelle: eigene Darstellung, Daten Stadt Brandenburg an der Havel	17
Tabelle 6: Emissionsfaktoren im ECOSPEED Region-Bilanzierungsprogramm – Quelle: www.ecospeed.ch	25
Tabelle 7: Spezifischer Verbrauch Fahrzeuge Straße– Quelle: www.ecospeed.ch	26
Tabelle 8: Spezifischer Verbrauch Fahrzeuge Schiene – Quelle: www.ecospeed.ch	26
Tabelle 9: Treibstoffmix Straße zur Bilanzierung der CO _{2e} -Emissionen Verkehr – Quelle: www.ecospeed.ch	27
Tabelle 10: Treibstoffmix Schiene zur Bilanzierung der CO _{2e} -Emissionen Verkehr – Quelle: www.ecospeed.ch	27
Tabelle 11: Strommix Stadtwerke Brandenburg an der Havel 2010 – 2014 – Quelle: Stadtwerke Brandenburg an der Havel sowie eigene Berechnungen.....	28
Tabelle 12: Fernwärme-Verbrauchsmix in % - Quelle: Stadtwerke Brandenburg an der Havel.....	29
Tabelle 13: Energieverbrauch Gebäude/Infrastruktur Solarthermie [in MWh/a] – Quelle: Ministerium für Wirtschaft und Energie – Land Brandenburg	30
Tabelle 14: Primär- und Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 – 2014 – Quelle: eigene Darstellung.....	45
Tabelle 15: CO _{2e} -Emissionen pro Einwohner in der Stadt Brandenburg in der Havel (Territorialprinzip für Sektor Verkehr) – Quelle: eigene Darstellung.....	47
Tabelle 16: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren - Klimaschutzscenario fossile Energie – Quelle: eigene Darstellung	77
Tabelle 17: Resultierende Einsparpotenziale nach Sektoren - Klimaschutzscenario erneuerbare Energien – Quelle: eigene Darstellung.....	79
Tabelle 18: Zielgruppe und Maßnahmenvorschläge für die Öffentlichkeitsarbeit	171
Tabelle 19: Wertschöpfungseffekte erneuerbarer Energien in der Stadt Brandenburg an der Havel im Jahr 2014 – eigene Darstellung.....	178
Tabelle 20: Zusammenfassung Verankerung Klimaschutz im BauGB - Quelle: eigene Darstellung .	203

11 ANHANG – RECHTLICHE GRUNDLAGEN BEI KLIMASCHUTZ UND KLIMASCHUTZANPASSUNG

Bis zum Jahr 2022 will Deutschland aus der Nutzung der Kernenergie aussteigen und forciert neben Maßnahmen zur Energieeffizienz den Ausbau von regenerativen Energien. Bei der Umsetzung der Energiewende fällt den Kommunen ebenso wie im Klimaschutz eine Schlüsselrolle zu. Sie sind wichtige Akteure im Mehrebenen-Entscheidungsgeflecht, vor allem in ihrer Rolle als Entscheider in Planungs- und Genehmigungsverfahren, als Energieverbraucher, aber auch -lieferanten oder wegen ihrer Nähe zu den Bürgerinnen und Bürgern. Der kommunale Beitrag zum Klimaschutz wird allerdings durch eine Vielzahl rechtlicher Rahmenbedingungen beeinflusst. So bestehen die Herausforderungen auf kommunaler Ebene vor allem in der Koordination der Zusammenarbeit staatlicher und nichtstaatlicher Akteure sowie der Gewährleistung der Versorgungs-, Planungs- und Investitionssicherheit. Zudem kommt der kommunalen Ebene eine Vorbildfunktion im Bereich Erneuerbare Energien und Umweltschutz zu, die beispielsweise in der Sanierung des eigenen Gebäudebestandes liegt oder das Nutzerverhalten der Verwaltungsmitarbeiter anspricht. Die Informations- und Aufklärungsfunktion liegt ebenfalls in den Händen der Kommunen, um Bürgerinnen und Bürger für den Klimaschutz zu begeistern und zu motivieren. Diese kommunalen Herausforderungen sind in oben angeführte umweltpolitische Rahmenbedingungen eingebunden, deren zugrunde liegenden rechtlichen Grundlagen sind aufgrund der Komplexität und Vernetzung und der regelmäßigen Anpassung an neue Bedingungen allerdings nur schwer zu überblicken. So sind in den vergangenen Jahren zahlreiche Gesetze und Verordnungen beschlossen und novelliert worden. Die für die kommunale Ebene relevanten sollen an dieser Stelle kurz näher erörtert werden.

Rechtliche Grundlagen

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):

Das EEG hat die Förderung und den Ausbau der Erneuerbaren Energien zum Ziel. Das Gesetz vom 25. Oktober 2008 regelt die vorrangige Abnahme, Übertragung, Verteilung und Vergütung von Strom produziert aus Quellen erneuerbarer Energie. Es enthält in §1 Abs. 2 eine relative Zielvorgabe für EE mit einem Anteil von 35% am Stromverbrauch im Jahr 2020, 50% in 2030, 65% in 2040 und schließlich 80% im Jahr 2050. Nach einer Novellierung im August 2014, die durch die Festlegung von Ausbaukorridoren das Ziel verfolgte, den Kostenanstieg zu bremsen und den Ausbau planvoll zu steuern, leitet das aktuelle EEG, welches 2017 in Kraft tritt, einen weiteren Paradigmenwechsel ein. In Zukunft wird die Vergütungshöhe für erneuerbaren Strom nicht wie bisher staatlich festgelegt wird, sondern durch Ausschreibungen am Markt ermittelt. Bürgerenergiegesellschaften werden erstmals im Gesetz definiert und können unter erleichterten Bedingungen an den Ausschreibungen teilnehmen.⁵² Außerdem sind kleine Anlagen von den Ausschreibungen ausgenommen.

⁵² Ebenso werden zukünftig Mieterstrommodelle begünstigt, indem der Betreiber von Solaranlagen eine verringerte EEG-Umlage für Strom aus der Solaranlage zahlen muss, wenn a) die Solaranlage auf, an oder in

Die im EEG 2017 gesetzlich festgelegten technologiespezifischen Ausbaukorridore lauten wie folgt:

1. einen jährlichen Brutto-Zubau von Windenergieanlagen an Land mit einer installierten Leistung von:
 - a. 2.800 MW in den Jahren 2017 bis 2019 und
 - b. 2.900 MW ab dem Jahr 2020
2. eine Steigerung der installierten Leistung von Windenergieanlagen auf See auf:
 - a. 6.500 MW im Jahr 2020 und
 - b. 15.000 Megawatt im Jahr 2030
3. einen jährlichen Brutto-Zubau von Solaranlagen mit einer installierten Leistung von 2.500 MW
4. einen jährlichen Brutto-Zubau von Biomasseanlagen mit einer installierten Leistung von
 - a. 150 MW in den Jahren 2017 bis 2019 und
 - b. 200 MW in den Jahren 2020 bis 2022.

Eine Pflicht zur Teilnahme an den Ausschreibungen trifft gemäß § 22 alle Anlagen ab einer installierten Leistung von 750 kW (Windenergie an Land und Solarenergie) bzw. 150 kW bei Biomasseanlagen. Anlagen mit geringerer Leistung haben – je nach Technologie und Größe der Anlage – nach wie vor einen gesetzlich festgelegten Förderanspruch für den Strom, den sie in das Netz einspeisen. Anlagen mit einer installierten Leistung bis 100 kW erhalten weiterhin eine feste Einspeisevergütung. Für alle Anlagen über 100 kW besteht nach wie vor die Pflicht zur Direktvermarktung des Stroms an der Börse; hier ist eine Vergütung in Form der gleitenden Marktprämie⁵³ vorgesehen. Anlagen, für welche die Pflicht zur Ausschreibung besteht, müssen ihren Strom ebenfalls direkt vermarkten. Hierbei wird der anzulegende Wert für die Marktprämie allerdings nicht mehr gesetzlich festgelegt, sondern in einem wettbewerblichen Verfahren ermittelt.

Anlagenbetreiber, deren Anlagen nicht in der Ausschreibung sind, können ihren Strom zur Eigenversorgung nutzen. Wie bereits im EEG 2014 festgelegt, ist für die Eigenversorgung die EEG-Umlage gemäß § 61 reduziert, wenn der Erzeuger den Strom selbst in unmittelbarer Nähe verbraucht und der Strom nicht durch das Netz zur allgemeinen Versorgung geleitet wird. So sind bis Ende 2016 für eigenverbrauchten Strom 35% der EEG-Umlage zu zahlen, ab 2017 erhöht sich dieser Wert auf 40% der EEG-Umlage. Eigenverbrauchter Strom aus kleinen Anlagen bis zu 10 kW bleibt weiterhin für bis zu 10 MWh im Jahr von der EEG-Umlage befreit.

Biomasseverordnung (BiomasseV):

Die BiomasseV aus dem Jahr 2001 – und letztmalig 2014 novelliert – bezieht sich auf den Anwendungsbereich des EEG und regelt die Erzeugung von Strom aus Biomasse. Die BiomasseV gibt vor, welche Stoffe als Biomasse anerkannt sind und welche technischen Verfahren zur Stromerzeugung aus Biomasse in den Anwendungsbereich des EEG fallen, also für welche Stoffe

einem Wohngebäude installiert ist und b) der Strom zur Nutzung innerhalb des Gebäudes, auf, an oder in dem die Anlage installiert ist. An einen Dritten geliefert wird [vgl. EEG 2017 § 95 (2)].

⁵³ Die Marktprämie ist die Differenz zwischen Börsenstrompreis und der Höhe des jeweils anzulegenden Werts nach der festen Einspeisevergütung.

eine zusätzliche einsatzstoffbezogene Vergütung in Anspruch genommen werden kann. Zudem gibt die Verordnung Auskunft darüber, welche Umweltauflagen bei der Stromerzeugung aus Biomasse einzuhalten sind, um Umweltverschmutzungen zu vermindern bzw. zu vermeiden.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG):

Das EEWärmeG dient dem Ziel des verstärkten Einsatzes von erneuerbaren Energien in der Wärmeerzeugung. Das Gesetz vom 01. Januar 2009 verpflichtet Eigentümer von Gebäuden, die neu gebaut werden und eine Nutzfläche von 50 m² überschreiten, ab Januar 2009 anteilig erneuerbare Energien für ihre Wärme- bzw. Kälteversorgung zu nutzen. Genutzt werden können alle Formen von Erneuerbaren Energien, auch in Kombination. Der Anteil variiert hier je nach Energiequelle – so beträgt der Anteil solarer Strahlungsenergie mind. 15%, gasförmiger Biomasse mind. 30%, flüssige / feste Biomasse, Geothermie und Umweltwärme mind. 50%. So kann den unterschiedlichen örtlichen Bedingungen Rechnung getragen werden und eine Auswahl der jeweils günstigsten Alternative sichergestellt werden. Die Nutzungspflicht gilt seit der Novellierung 2011 nicht nur für Neubauten, sondern auch für bestehende öffentliche Gebäude, die grundlegend renoviert werden.⁵⁴

Das EEWärmeG setzt sich das Ziel, den Anteil EE am Endenergieverbrauch für Wärme bis 2020 von rd. 6 auf 14% zu erhöhen. Hierbei sind hocheffiziente Kraft- Wärme-Kopplung (KWK) sowie Fernwärme als Ersatzmaßnahmen nach §7 anerkannt, um der Verpflichtung des Einsatzes EE beim Neubau von Gebäuden nachzukommen. Das EEWärmeG unterstützt somit gezielt den Ausbau von Wärmenetzen und sieht vor, dass Kommunen den Anschluss und die Nutzung eines solchen Wärmenetzes im Interesse des Klimaschutzes vorschreiben können, insofern sie das Landesrecht hierfür autorisiert. Begleitend unterstützt die Bundesregierung die Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt durch das Marktanzreizprogramm (MAP).

Energieeinsparverordnung (EnEV):

Die Verordnung trat am 01. Februar 2002 erstmalig in Kraft, die letzte Novellierung erfolgte im Jahr 2013 mit Wirkung zum 01. Mai 2014. Sie fasst die ehemaligen Heizungsanlagenverordnung sowie die Wärmeschutzverordnung zu einer gemeinsamen Verordnung zusammen und schreibt bautechnische Standardanforderungen für Wohn-, Büro- und teilweise Betriebsgebäude vor. Ziel der Verordnung ist der energieeffiziente Betrieb der Gebäude; die EnEV gibt hierbei bautechnische Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch eines Gebäudes/ Bauprojektes vor. Die Novellierung zielt v. a. auf den Austausch alter Heizsysteme sowie auf eine Verschärfung der Anforderungen an den Primärenergiebedarf für Neubauten ab. Vor allem die Änderung der DIN V 18599 zur energetischen Bewertung von Gebäuden und die Einführung des Berechnungsverfahrens EnEV easy stellen wertvolle praxisrelevante Instrumente dar. EnEV easy ist hierbei ein Instrument, um die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen an energiesparendes Bauen nachzuweisen. So werden beispielsweise die Faktoren Anlagentechnik und baulicher Wärmeschutz in der Gesamtbilanz eines

⁵⁴ Als grundlegend renovierte öffentliche Gebäude werden im EEWärmeG öffentliche Bestandsbauten bezeichnet, wenn innerhalb von zwei Jahren ein Heizkessel ausgetauscht oder die Heizanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird und wenn zudem in diesem Zeitraum mehr als 20% der Gebäudehüllfläche renoviert werden.

Gebäudes kombiniert und können sich so gegeneinander ausgleichen. Für Neubauten gilt als Bemessungsmaßstab der jährliche Primärenergiebedarf im Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie und technischer Eigenschaften. Ab dem 01. Januar 2016 werden die energetischen Anforderungen an den Neubau einmalig um 25% angehoben.

Zudem schreibt die EU-Gebäuderichtlinie (2010/31/EU) vor, dass alle nach dem 31. Dezember 2018 gebauten öffentlichen Gebäude, die von Behörden als Eigentümer genutzt werden, als Niedrigstenergiegebäude⁵⁵ errichtet werden müssen. Ab dem Januar 2021 sind alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiehäuser zu errichten.

Städte und Gemeinden können in der Entwicklung neuer Siedlungen auch anstreben, dass deren Gebäude die Anforderungen der EnEV übertreffen, wie beispielsweise Bauvorhaben im Passivhausstandard.

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG):

Das KWKG ist 2002 in Kraft getreten und regelt die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der KWK. Da die KWK eine hohe Primärenergieausnutzung bis zu 90% besitzt, wird sie als besonders bedeutsame Maßnahme zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gesehen. Sie kann hierbei eine zentrale Struktur aufweisen und ganze Stadtteile oder industrielle Verbraucher versorgen oder in Form kleinerer KWK- Anlagen (meist BHKWs) in kleineren Netzverbunden oder Inselösungen zur Wärmeversorgung eingesetzt werden. Das bisher deklarierte Ziel der Erhöhung des Anteils der KWK an der Stromerzeugung auf 25% bis zum Jahr 2020 wurde mit der Novellierung im Jahr 2016 revidiert. Das überarbeitete KWKG sieht vor, als Zielsetzung die Netto-Stromerzeugung aus der Kraft- Wärme-Kopplung bis zum Jahr 2020 auf 110 TWh und bis zum Jahr 2025 auf 120 TWh zu erhöhen. Das Gesetz regelt hierbei die Abnahme und Vergütung von KWK- Strom und gibt über die Vorrangverpflichtung für Netzbetreiber vor, hocheffiziente KWK- Anlagen (nach Richtlinie 2004/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom Februar 2004) verpflichtend vorrangig an ihr Netz anzuschließen und zu verteilen. Die Novellierung strebt weiterhin eine Verlängerung der Förderung von KWK- Anlagen an (derzeit bis zum Jahr 2022 mit 1,5 Mrd. Euro) und schafft dadurch prinzipiell Planungssicherheit. Positiv ist hier die Förderung von Kälte- und Wärmenetzen sowie von Speichern hervorzuheben, die Anreize für die Entstehung von Systemverbänden ermöglichen. Zudem bedingt die novellierte Richtlinie zur Förderung von KWK- Anlagen bis 20 kWel von 2015 durch eine verbesserte Basisförderung den Ausbau im Mini bzw. Mikro-KWK- Bereich (Mini-KWK- Impulsprogramm).

Der Anschluss bzw. die Benutzung einer Nah- oder Fernwärmeversorgung kann im Bebauungsplan nicht festgesetzt werden. Es können allerdings Festsetzungen getroffen werden, welche einen Anschluss an eine solche Versorgung unterstützen bzw. hierfür die Voraussetzungen schaffen, bspw.

⁵⁵ Niedrigstenergiehäuser sind Gebäude, die die Anforderungen für ein KfW-Effizienzhaus 55 nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 erfüllen oder noch energieeffizienter sind. Gebäude, die vor dem Jahr 2009 saniert wurden, werden als Niedrigstenergiehäuser bezeichnet, wenn der spezifische Jahresprimärenergiebedarf bei maximal 40 kWh/(m²a) liegt und der Transmissionswärmeverlust auf maximal 0,28 W/(m²K) begrenzt wird (Quelle: <https://effizienzhaus.zukunft-haus.info/aktivitaeten/cohereno/definition-niedrigstenergiehaus/>).

durch die Festsetzung von Leitungsrechten auf privaten Grundstücken zugunsten der Versorgungsträger und der zu versorgenden Grundstücke (§9 Abs. 1. Nr. 21 BauGB). §16 des EEWärmeG ermächtigt Gemeinden und Gemeindeverbände zudem, einen Anschluss- bzw. Benutzungszwang an ein Netz der öffentlichen Nah- oder Fernwärme zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes zu rechtfertigen.

Energiewirtschaftsgesetz (EnWG):

Das EnWG trat 2005 in Kraft und regelt die leitungsgebundene Elektrizitäts- und Gasversorgung. Zum einen soll die Versorgungssicherheit gewährleistet, zum anderen der Wettbewerb bei der leitungsgebundenen Energieversorgung gefördert werden, bspw. durch einen verbesserten Zugang zu den Transportnetzen auf der vor- und nachgelagerten Marktstufe oder günstigere Entgelte für die Netznutzung. In seiner letztmals 2014 novellierten Fassung verfolgt das EnWG das Ziel der Versorgung der Allgemeinheit mit möglichst sicherer, preisgünstiger, verbraucherfreundlicher, effizienter und umweltverträglicher leitungsgebundener Energie. Das Gesetz spezifiziert hierbei den Begriff der Umweltverträglichkeit in §3 weiter und konstatiert: „dass die Energieversorgung den Erfordernissen eines nachhaltigen, insbesondere rationellen und sparsamen Umgangs mit Energie genügt, eine schonende und dauerhafte Nutzung von Ressourcen gewährleistet ist und die Umwelt möglichst wenig belastet wird, der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energien kommt dabei besondere Bedeutung zu“.

Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in Städten und Gemeinden

Die BauGB Novelle vom Juli 2011 wurde durch das Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in Städten und Gemeinden ergänzt. Ziel ist die Stärkung des Klimaschutzes und der Innenentwicklung im Bauplanungsrecht. Vor allem verfolgt das Gesetz das Ziel, Voraussetzungen auf kommunaler Ebene zu schaffen, die den Handlungsspielraum der Kommunen verbessern und eine Durchsetzung des Energiekonzeptes der Bundesregierung fördern. Wesentliche Neuregelungen bzw. Klarstellungen beinhalten:⁵⁶

BauGB §1 Abs. 5	Explizite Betonung der Bedeutung der Bauleitplanung für den globalen Klimaschutz durch die Festschreibung klimapolitischer Grundsätze. Unter anderem wird Klimaanpassung zu den städtebaulichen Leitsätzen und Pflichtaufgaben gezählt. Diese Aufwertung wird durch §1 Abs. 6 Nr. 7 unterstützt. Hier wird vor allem die Nutzung Erneuerbarer Energien und Steigerung der Energieeffizienz betont.
BauGB §5 Abs. 2 Nr. 2	Die Darstellungsmöglichkeiten im Flächennutzungsplan wurden zugunsten von Anlagen / Einrichtungen / Maßnahmen ergänzt, die dem Klimawandel entgegenwirken bzw. die Anpassung an diesen unterstützen. So lassen sich von der Kommune beschlossene städtebauliche Entwicklungskonzepte / städtebauliche Planungen im Sinne des §1 Abs. 6 Nr. 11 BauGB – die auch besondere Klimaschutz- oder Energiekonzepte beinhalten können – besser im Flächennutzungsplan verankern.
BauGB §9 Abs. 1 (insb.)	Präzisierung des Festsetzungskatalogs zur Schaffung von (baulichen) Voraussetzungen für den Einsatz Erneuerbarer Energien – hier vor allem zur

⁵⁶ Quelle: Deutscher Städtetag (2011): Positionspapier „Klimagerechte und energieeffiziente Stadtentwicklung“. S.8f.

Nr. 12 / 23b)	Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder KWK. So kann das städtebauliche Konzept einer klimafreundlichen, energieeffizienten und luftaustauschbegünstigenden Bebauung auch grundstücksbezogen bzw. quartiersbezogen umgesetzt werden.
BauGB §11 Abs. 1 Nr. 4 / 5	Präzisierung der Regelungsmöglichkeiten in städtebaulichen Verträgen, wie die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme / Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung oder gestalterische Anforderungen mit dem Ziel der energetischen Optimierung. Auch die (passive) Nutzung von Solarenergieanlagen ist hierbei ein möglicher Gegenstand eines solchen städtebaulichen Vertrags.
BauGB §35 Abs. 1	Regelung der Zulässigkeiten von Bauvorhaben im Außenbereich. Vor allem Anlagen zur Nutzung solarer Strahlungsenergie in, an und auf Dach- und Außenwandflächen zulässigerweise genutzter Gebäude erhalten eine privilegierte Zulässigkeit (insofern sie sich dem Gebäude baulich unterordnen).
BauGB §171 a	Ausdrückliche Erweiterung des Anwendungsbereichs von Stadtumbaumaßnahmen. Diese sollen insbesondere den allgemeinen Anforderungen an den Klimaschutz und der Klimaanpassung dienen.
BauGB §248 (neu)	Planungsrechtliche Absicherung nachträglicher Maßnahmen an bestehenden Gebäuden zum Zwecke der Energieeinsparung. So sind in diesen Fällen geringfügige Abweichungen vom festgesetzten Maß der baulichen Nutzung, der Bauweise und der überbaubaren Grundstücksfläche zulässig, soweit dies mit nachbarlichen Interessen und baukulturellen Belangen vereinbar ist.
BauGB §249 (neu)	Sonderregelung für die Berücksichtigung der Windenergie, insb. des Repowerings im Flächennutzungs- sowie Bebauungsplan. So lassen Änderungen und Ergänzungen in einem Flächennutzungsplan / Bebauungsplan schon bestehende Ausweisungen für Windenergie und deren Rechtswirkung im Sinne des § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB (Planvorbehalt bzw. Konzentrationszonen) unberührt. Abs. 2 versetzt die Kommunen in die Lage, den Bau von im Bebauungsplan festgesetzten Windenergieanlagen durch Festsetzung mit der Stilllegung bzw. dem Rückbau anderer im Bebauungsplan bezeichneter Windenergieanlagen zu kombinieren.

Tabelle 20: Zusammenfassung Verankerung Klimaschutz im BauGB - Quelle: eigene Darstellung

Die Neufassung dient dem aktiven Vortreiben lokaler Konzepte zur Nutzung erneuerbarer Energien und zum Klimaschutz durch die Verankerung im Flächennutzungsplan. Vor allem die Änderungen §1 Abs. 5 BauGB erhöhen die Bedeutung des Klimaschutzes im Rahmen der Bauleitplanung. Die Erweiterung des §5 Abs. 2 Nr. 2 BauGB erlaubt den Kommunen, lokale Klimaschutz- und Energiekonzepte bereits im Flächennutzungsplan anzuführen und somit rechtlich zu verankern. Die Erweiterung der Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan stärkt ebenfalls die Gestaltungsmöglichkeiten der Kommunen. §249 BauGB erhöht ebenfalls den Gestaltungsspielraum der Kommunen und unterstützt zeitgleich die Rechtssicherheit zur Schaffung zusätzlicher planungsrechtlicher Grundlagen für die Windenergie.