Fortschreibung des Klimaschutz- und Energiekonzepts von 2013 Arbeitsstand 08.2023

ENTWURF

Auftraggeber

Stadt Luckenwalde

Markt 10
14943 Luckenwalde

Ansprechpartner

Herr Peter Mann
Amtsleiter Stadtplanungsamt
(+ 49 3371 672-253)
bauplanung@luckenwalde.de

Auftragnehmer

KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH

Am Waldschlösschen 4
01099 Dresden

T +49 351 2105-0
F +49 351 2105-111
dresden@ke-mitteldeutschland.de
www.ke-mitteldeutschland.de

Projektbearbeitung

Jens Haudel
Projektleiter
T +49 351 2105-118
haudel@ke-mitteldeutschland.de

Heiko Zubke
zubke@ke-mitteldeutschland.de

Mareen Jockusch
jockusch@ke-mitteldeutschland.de

Sebastian Ludwig
ludwig@ke-mitteldeutschland.de

David Remetter
remetter@ke-mitteldeutschland.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 2

Literaturverzeichnis 4

1. Einleitung 9
1.1 Zusammenfassung und Evaluierung 9

2. Akteursanalyse und Einbindung lokaler und regionaler Akteure 12

3. Bestandsanalyse 18
3.1 Geografische Einordnung, Stadtgliederung und regionale Funktion 18
3.2 Wirtschaftliche Situation 18
3.3 Demografische Situation 19
3.3.1 Bevölkerungsentwicklung 19
3.3.2 Bevölkerungsprognose 20
3.4 Infrastruktur 22
3.4.1 Energieversorgung 22
3.4.2 Gebäude 22
3.4.3 Verkehr 23

4. Klimawandel und Klimaanpassung 24

5. Energie- und Umweltpolitische Zielvorstellungen 30
5.1 UN-Abkommen von Paris 30
5.2 Zielstellungen der EU 30
5.3 Deutschland 31
5.4 Brandenburg 32
5.5 Landkreis Teltow-Fläming 32
5.6 Stadt Luckenwalde 33
5.7 Weitere mögliche Ansätze für Zielstellungen 33
5.8 Restbudgetansatz und Klimaneutralität 33
5.9 Klima-Bündnis 34
5.10 Szenarienbetrachtung 34

6. Energie- und Treibhausgasbilanz 35
6.1 Ergebnisse 37
6.2 Energieträger 40
6.3 Lokaler Strommix 44
6.4 Verkehr 45
6.5 Kommunale Flotte 48
6.6 Szenarien 49

7. Potenzialanalyse 51
7.1 Handlungsfeld Institutionalisierung 53
7.3 Handlungsfeld Kommunale Gebäude und Anlagen 56
7.3.1 Datenübersicht und Auswertungsverfahren 56
7.3.2 Kommunale Gebäude – allgemeine Kenndaten 59
7.3.3 Portfolio-Analysen Strom, Heizwärme, Trinkwasser 64
7.3.4 Auswertung nutzungsspezifischer Gebäudekenndaten 67
7.3.5 Spezifische Hinweise 69
7.3.6 Vergleich Energiekennzahlen 2013 betrachtete Gebäude mit heute 69

7.3.7 Maßnahmenansätze für ein zukünftiges Kommunales Energiemanagement 69
7.3.8 Straßenbeleuchtung 70
7.3.9 Wohngebäude der zwei größten Wohnraumanbieter 70
7.3.10 Stand bei der Wohnungsgesellschaft DIE LUCKENWALDER 72
7.3.11 Handlungsfeld Energieerzeugung und -versorgung 77
7.3.12 Zentrale und dezentrale fossile Erzeugeranlagen 77
7.3.13 Fern- und Nahwärmeversorgung 78
7.4 Erneuerbare Energien 78
7.4.1 Solarenergie 78
7.4.2 Nutzung und Wirtschaftlichkeit der Solarenergie 80
7.5 Biomasse 85
7.6 Geothermie, Umweltwärme und Abwärme 86
7.7 Wind 86
7.8 Wasser 88
7.9 Verkehr 88
7.9.1 Grundsätze klimaschonender Mobilität 88
7.9.3 Lokale Verkehrsplanung 92
7.9.4 Straßenverkehr 94
7.9.5 Öffentlicher Personenverkehr 95
7.9.6 Schienenverkehr 97
7.9.7 Rad- und Fußverkehr 98
7.9.8 Elektromobilität 99
7.10 Themenfeld Flächennutzung und Bauleitplanung 100
7.10.1 Flächennutzungsplan 100
7.10.2 Bebauungsplan 100
7.10.3 Energieplanung 102
7.10.4 Rechtliche Grundlagen 103
7.11 Handlungsfeld Siedlungsentwicklung 104
7.13 Handlungsfeld Beschaffung 108
7.14 Handlungsfeld Abwasser/Abfall 110
7.15 Bio- und Grünabfall 110
7.16 Private Haushalte 111
7.16.1 Gebäudesanierung 113

8. Klimaschutzpolitisches Leitbild der Stadt Luckenwalde 117
8.1 Leitsatz 117
8.2 Handlungsfelder 117
8.3 Energieeffizienz 118
8.4 Erneuerbare Energien 118
8.5 Mobilität 118
8.6 Klimaschutz 119
8.7 Controlling 119

9. Maßnahmenkatalog 121

10. Gestaltung der Umsetzung 123
10.1 Verstetigungsstrategie 123
10.2 Controllingkonzept 124

11. Verweise 126

Literaturverzeichnis

Bundesnetzagentur. (2022). *Marktstammdatenregister*. Von Marktstammdatenregister.de: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR abgerufen

BürgerEnergieGenossenschaft TF. (2018). *Bürgerenergie TF*. Von http://www.buergerenergie-tf.de/ abgerufen

Erklärung von Wels. (kein Datum). *https://www.klimabuendnis.org/ueber-uns/verein.html.* Von https://www.klimabuendnis.org/fileadmin/Inhalte/1_About_us/Association_docs/CA_Charter_2021/Charta_der_Klima-B%C3%BCndnis-Mitglieder_DE_2021.pdf abgerufen

Klima-Bündnis. (kein Datum). *https://www.klimabuendnis.org.* Von https://www.klimabuendnis.org/fileadmin/Inhalte/1_About_us/Association_docs/Statutes_DE.pdf abgerufen

Land Brandenburg. (August 2022). *Energiestrategie 2040.* Von https://mwae.brandenburg.de/de/energiestrategie-2040/bb1.c.728626.de abgerufen

SBAZV. (kein Datum). *www.sbazv.de*. Von https://www.sbazv.de/ abgerufen

Stadt Luckenwalde. (2021). *Luckenwalde.de*. Von https://www.luckenwalde.de/Rathaus/Stadtplanung/Sanierung-Stadtumbau/ abgerufen

Verbraucherzentrale. (kein Datum). Von https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/kleinwindkraftanlagen-das-sollten-sie-wissen-10857 abgerufen

Vereinte Nationen. (2015). *United Nations Treaty Collection*. Von https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en abgerufen

Abbildung 1: Prozessgestaltung im KSK; Quelle: angepasste Darstellung nach adelphi 2018 13
Abbildung 2: Schematische Darstellung Beteiligungsprozess; Quelle: Stadt Luckenwalde 15
Abbildung 3: Pendlerzahlen Berlin-Luckenwalde (blauer Pfeil: Pendlerbewegung nach Berlin, roter Pfeil: Pendlerbewegung nach Luckenwalde); Quelle: Stadt Luckenwalde 23
Abbildung 4: Temperaturen und Niederschläge LK TF; Quelle: Gerics, 2021 24
Abbildung 5:Niederschlagskurve LK TF; Quelle: Gerics 2021 25
Abbildung 6: Temperaturkurve LK TF; Quelle: Gerics 2021 25
Abbildung 7: Klimaprognosen nach Szenarien; Quelle: Gerics 2021 25
Abbildung 8: Projizierte Klimaänderungen (Niederschlag); Quelle: Gerics 2021 27
Abbildung 9: Projizierte Klimaänderungen nach Szenarien bis 2098; Quelle: Gerics 2021 26
Abbildung 10: Klimatische Risiken nach Einschätzung BBR; Quelle: Gisimmorisk 28
Abbildung 11: Territorialprinzip nach BISKO. Hier: Sektor Verkehr; Quelle: ifeu, 2016 36
Abbildung 12: Im KSP hinterlegte kommunale Daten; Quelle: Klima-Bündnis, 2023 36
Abbildung 13: Endenergieverbrauch Luckenwalde; eigene Darstellung nach KSP 38
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen Luckenwalde; eigene Darstellung nach KSP 39
Abbildung 15: THG-Emissionen pro Kopf; eigene Darstellung nach KSP und Europäischer Umweltbehörde 40
Abbildung 16: EEV nach Energieträger; eigene Darstellung nach KSP 41
Abbildung 17: Anteil Treibhausgase nach Energieträger; eigene Darstellung nach KSP 42
Abbildung 18:Energieverbrauch nach Sektor; eigene Darstellung nach KSP 43
Abbildung 19: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger; eigene Darstellung nach KSP 44
Abbildung 20: lokaler- und Bundesstrommix; eigene Darstellung nach KSP 45

Abbildung 21: Endenergieverbrauch Verkehrssektor; eigene Darstellung nach KSP 45
Abbildung 22: THG-Emissionen Verkehrssektor; eigene Darstellung nach KSP 46
Abbildung 23: THG-Emissionen nach Kraftstoff; eigene Darstellung nach KSP 47
Abbildung 24: EEV nach Kraftstoffen; eigene Darstellung nach KSP 48
Abbildung 25: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen des Fuhrparks; eigene Darstellung nach KSP 48
Abbildung 26: Endenergieverbrauch und Emissionen kom. Fuhrpark nach Kraftstoffen 49
Abbildung 27: Trendszenario der Treibhausgasentwicklung; eigene Darstellung nach KSP 50
Abbildung 28: THG-Neutralitäts-Pfad, eigene Darstellung nach KSP 50
Abbildung 29: Grafische Auswertung der Potenzialabfragen; Quelle: Coaching kommunaler Klimaschutz 52
Abbildung 30: Datenauswertung 2019 – Energieverbrauch, -kosten und THG-Emissionen der kommunalen Gebäude 60
Abbildung 31: Datenauswertung 2019 – Energieverbrauch, -kosten und THG-Emissionen zur Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude (Blau: Erdgas; Grau: Nah-/Fernwärme; Grün: Heizöl) 61
Abbildung 32: Datenauswertung 2019 – Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsart 62
Abbildung 33: Datenauswertung 2019 – Stromverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsarten 63
Abbildung 34: Datenauswertung 2019 – Wasserverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsart 64
Abbildung 35: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Stromverbrauch der kommunalen Gebäude (mit Fläming-Therme) 65
Abbildung 36: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Stromverbrauch der kommunalen Gebäude (ohne Fläming-Therme) 66
Abbildung 37: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude 66
Abbildung 38: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Wasserverbrauch der kommunalen Gebäude 67
Abbildung 39: Beispieldiagramm spezifischer Heizwärme-Energieverbrauch mit Referenzbanden67
Abbildung 40: Deckblatt der Broschüre der kooperierenden Landes-Energieagenturen zum Kommunalen Energiemanagement; Quelle: https://www.komems.de/EnergyManagement/guidelines/ 68
Abbildung 41: Gebäudeklassen nach IWU Gebäudetypologie 70
Abbildung 42: Datenblatt Ist-Zustand zur Gebäudeklasse NBL-GMH_G 71
Abbildung 43: Datenblatt Sanierungsoptionen zur Gebäudeklasse MFH_B 72
Abbildung 44: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch in den Jahren 2017 bis 2020 73
Abbildung 45: Spezifischer Wärmebedarf nach Gebäuden 74
Abbildung 46: Wärmeverbräuche im Ist-Stand und Potenziale der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER – Gebäudeauswahl 75
Abbildung 47: THG-Emissionen im Bestand der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER und nach Sanierungen 76
Abbildung 48: THG-Emissionen im Bestand und nach Sanierung, nach Gebäudeklassen 77
Abbildung 50: Mittlere durchschnittliche Sonneneinstrahlung in Deutschland; Quelle: DWD 79
Abbildung 51: Installierte Leistung von Photovoltaikanlagen Deutschland, 81
Abbildung 52: Einspeisung PV-Strom nach EEG 82

Abbildung 53: Daten zu PVA der BEG-TF; Quelle: BEG-TF 83
Abbildung 54: Analyse PV-Freiflächenanlagen WFBB; Quelle: WFBB, 2022 (Erläuterung im Anhang) 85
Abbildung 55: Möglicher Standort einer WEA; Quelle: Analyse der Stadt Luckenwalde 87
Abbildung 56: Emissionen pro Personen-km nach Verkehrsmittel; Quelle: Umweltbundesamt, 2022 89
Abbildung 57: Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr; Quelle: Umweltbundesamt 90
Abbildung 58: Kfz-Zulassungen in der Stadt Luckenwalde, Quell: Kraftfahrtbundesamt (s.o.) 94
Abbildung 59: Stadtverkehr in Luckenwalde; Quelle: vtf-online.de 96
Abbildung 60: Klimaschutz in der räumlichen Planung – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung; Quelle: Praxishilfe Klimaschutz in der räumlichen Planung, Dessau-Roßlau 2012 103
Abbildung 61: Checkliste, Abschnitt "Siedlungsentwicklung" 105
Abbildung 62: Checkliste, Abschnitt "Öffentlichkeitsarbeit" 107
Abbildung 63: Checkliste, Abschnitt "Beschaffung" 109
Abbildung 64: Grünabfallmengen in Luckenwalde; Quelle: SBAZV 111
Abbildung 65: Energieverbrauch eines durchschnittlichen deutschen Haushaltes 112
Abbildung 66:Heizatlas Deutschland 114
Abbildung 67: Effekte von Sanierungsmaßnahmen 115
Abbildung 68: Entwicklung Heizenergieverbrauch 116

Tabelle 1: Umsetzungstand des Maßnahmenkatalogs aus 2013, Quelle: eigene Darstellung nach Stadt Luckenwalde ... 11
Tabelle 2: Bevölkerungsentwicklung Luckenwalde, Quelle: Stadt Luckenwalde ... 20
Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung und Prognose; Quelle: Stadt Luckenwalde ... 21
Tabelle 4: Bevölkerungsprognose; Quelle: Stadt Luckenwalde ... 22
Tabelle 5: Klimakennwerte LK Teltow-Fläming; Quelle: Gerics 2021 ... 24
Tabelle 6: Nationale Zielstellungen THG-Emission nach Sektoren ... 31
Tabelle 7: Vorgeschlagene THG-Reduktion bis 2045; eigene Darstellung nach agora Energiewende ... 31
Tabelle 8: Nationale Zielstellungen Erneuerbare Energien und Mobilität, Quelle: Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung ... 32
Tabelle 9: Entwicklung der THG-Emissionen, eigene Darstellung ... 49
Tabelle 10: Prozentuale Darstellung aus Abbildung 2 ... 52
Tabelle 11: Checkliste, Abschnitt "Institutionalisierung" ... 54
Tabelle 12: Checkliste, Abschnitt "kommunales Energiemanagement" ... 56
Tabelle 13: Übersicht der energierelevanten kommunalen Gebäude Luckenwalde, eigene Darstellung ... 58
Tabelle 14: Übersicht bekannte Jahresdaten der energierelevanten kommunalen Gebäude (Heizwärme witterungsbereinigt) ... 60
Tabelle 15: Eignungsklassen PV nach Solarkataster Stadt Luckenwalde ... 84
Tabelle 16:: Eignungsklassen PV in Luckenwalde nach Solarkastaster wfbb ... 84
Tabelle 17: Potenziale von Kleinwindanlagen; Quelle: Verbraucherzentrale ... 87
Tabelle 18: Maßnahmen und Fördermöglichkeiten für weniger Emissionen durch Verkehr ... 94
Tabelle 19: ÖPNV-Verbindungen mit Halt in Luckenwalde ... 96
Tabelle 20: Checkliste Bebauungspläne ... 101

Tabelle 21: Die vier Säulen des Klimaschutz in der Stadt Luckenwalde 118

B+R ..... *Bike and Ride*
BauGB ..... Baugesetzbuch
BBR ..... Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BEG-TF ..... BürgerEnergieGenossenschaft Teltow Fläming
BHKW ..... Blockheizkraftwerk
BISKO ..... Bilanzierungssystematik Kommunal
CH_4 ..... Methan
CO_2 ..... *Kohlenstoffdioxid*
EE ..... Erneuerbare Energien
eea ..... European Energy Award
EEG ..... Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV ..... Endenergieverbrauch
EnEG ..... Energieeinsparungsgesetz
EnEV ..... Energieeinsparverordnung
EW ..... *Einwohnende*
FNP ..... Flächennutzungsplan
GEG ..... Gebäudeenergiegesetz
GERICS ..... Climate Service Center Germany
GHD ..... Gewerbe Handel Dienstleistungen
Gt ..... Gigatonne
ha ..... Hektar
HH ..... Haushalte
ifeu ..... Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
IND ..... Industrie
INSEK ..... Integriertes Stadtentwicklungskonzept
IPCC ..... International Committee on Climate Change
IWU ..... Institut für Wohnen und Umwelt
KE ..... Komunale Einrichtungen
Kfz ..... Kraftfahrzeug
KSP ..... Klimaschutz-Planer
KWK ..... Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage
kWp ..... *Kilowatt Peak*
MiD ..... Mobilität in Deutschland
MIV ..... Motorisierter Individualverkehr
MWh ..... Megawattstunde
N_2O ..... Distickstoffmonoxid
NUWAB ..... Nuthe Wasser und Abwasser GmbH
ÖV/ÖPNV ..... *Öffentlicher (Personennah-) Verkehr*
P+R ..... *Park and Ride*
PV ..... *Photovoltaik*
RCP ..... Representative Concentration Pathways
RWK ..... Regionaler Wachstumskern
SBL ..... Städtische Betriebswerke Luckenwalde
SPNV ..... *Schienenpersonennahverkehr*
ST ..... Solarthermie
SV ..... Schwerverkehr
UNFCCC ..... Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
V Verkehr
VBB ..... Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg
VTF ..... Verkehrsgesellschaft Teltow-Fläming mBH
wfbb ..... Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH

ENTWURF

1. Einleitung

Im Jahr 2013 veröffentlichten die Städte Luckenwalde, Jüterbog und Trebbin als Grundlage für ihre zukünftigen Klimaschutzaktivitäten jeweils ein umfassendes Klimaschutz- und Energiekonzept. Diese Konzepte wurden im Zeitraum Mai 2012 bis September 2013 durch KEMA IEV – Ingenieurunternehmen für Energieversorgung GmbH, KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH und das Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme (IVAS) unter Einbeziehung der relevanten Ämter der Stadtverwaltung und weiterer Akteure erarbeitet. Dieses Klimaschutz- und Energiekonzept (KEK) wurde nun für die Stadt Luckenwalde evaluiert und fortgeführt. Dabei wurden die Potenziale, Erfolge und Defizite eruiert und daraus abgeleitet Szenarien erstellt sowie Maßnahmen entwickelt. Dies alles erfolgte im engen Kontakt mit den Akteuren der Stadt, um das klimapolitische Bewusstsein und Selbstverständnis seit dem letzten KEK weiter in der Verwaltung zu verankern.

1.1 Zusammenfassung und Evaluierung

Die Stadt Luckenwalde erkennt die Ziele des Pariser Klimaübereinkommens[1] an. Dies bedeutet unter anderem, dass die von der Bundesrepublik völkerrechtlich verbindlich unterzeichneten Ziele zur Eingrenzung der aktuell stattfindenden globalen Klimaerwärmung auf +1,5°C zu begrenzen ist - keinesfalls mehr als +2,0°C.
Die Luckenwalder Verwaltung sieht sich in der Verantwortung einerseits durch geeignete Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen dem Klimawandel entgegen zu wirken und andererseits die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, die mit den veränderten Umweltbedingungen verbundene Schadenspotenziale für Bürger, Unternehmen und Infrastruktur reduzieren.
Da Klimaveränderungen ein langsamer Prozess sind, ist es umso wichtiger Maßnahmen zu ergreifen, von denen kommende Generationen profitieren, bzw. die von ihnen Schaden abwenden. Hier gilt es, eine „enkeltaugliche“ Zukunft zu garantieren.
Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, verteilt auf die breite Ebene aller Akteure. Gerade für diese gemeinsame Aufgabe ist es förderlich, konkrete, richtunggebende Schwerpunkte aus der Ebene der politischen Leitung als Grundlage zu gestalten. Dies beinhaltet dabei nicht nur die Optimierung der vorhandenen Infrastrukturen und Prozesse, sondern auch Angebote und Umsetzungshilfen für die Bevölkerung der Gemeinde. Luckenwalde nimmt diese richtunggebende Vorbildrolle ein.

Das Klimaschutzkonzept von 2013 legte in seiner Zielsetzung fest, alternative und regenerative Energien verstärkt nutzen zu wollen. Zudem sollten Potenziale in der oberflächennahen Geothermie eruiert und die verkehrlichen Emissionen gesenkt werden. Im Gebäudebereich war die Zielvorstellung, die Wärmedämmung zu verbessern, Neubauten energieeffizienter zu gestalten und die Fernwärmeversorgung auszubauen. Unterlegt wurden diese Zielvorstellungen mit 37 Maßnahmen, die jeweils einen eigenen größeren oder kleineren Beitrag zum Klimaschutz leisten sollten.
Von den 37 Maßnahmen der Stadt Luckenwalde wurden 23 mindestens teilweise umgesetzt. Einige finden sich in Fortführung oder in einer Neuauflage im Maßnahmenkatalog des vorliegenden Konzepts wieder.
Eine Auswahl der Maßnahmen aus dem ursprünglichen Konzept und deren Umsetzungsstand ist in Tabelle 1 zu sehen. Die Maßnahmen sind als umgesetzt, teilweise umgesetzt und nicht umgesetzt gekennzeichnet.

[1] (Vereinte Nationen, 2015)

Maßnahme	umgesetzt	teilweise umgesetzt	nicht umgesetzt
Klimaschutzmanager für die drei Städte			
Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen			
Teilnahme am European Energy Award ® (eea)			
Beitritt zum Klima-Bündnis e. V.			
Klimaschutzbildung in Kindergärten und Schulen			
konzentriertes Engagement auf politischer Ebene			
Energieaktionstage			
stetige Prüfung Ausbau/Verdichtung von Wärmenetzen und KWK			
Nutzung des Solaratlasses			
Flächenpool für (Bürger)Solaranlagen			
Fortschreibung FNP unter Klimagesichtspunkten			
Gründung einer Energiegenossenschaft			
Anwendung von Energiesparmodellen für Schulen			
Ausbau Energiecontrolling			
Einführung Energiemanagement-Software			
Modernisierung der Straßenbeleuchtung			
Nutzerverhalten in kommunalen Einrichtungen			
Hausmeisterschulungen			
Energetische Sanierung kommunaler Gebäude durch Intracting/Contracting			
Klimafreundliche Beschaffung			
Energieeffizienzberatung im privaten und gewerblichen Sektor			
Teilnahme am Projekt ÖKOPROFIT®			
Klimaschutzinformationen an der Flaeming-Skate			
Vernetzung Stadtverwaltung-Kreishandwerk-Energiewirtschaft			
Energiestammtisch			
Informationen über Fördermöglichkeiten			
Bauherrenmappe			
Aktionsprogramm Wärmebildkamera			

Verbesserungen der Bedingungen für die Nahmobilität			
Förderung (Kfz-) Pendlerfahrgemeinschaften			
Optimierung P+R / B+R			
Verbesserung der SPNV-Anbindung an Berlin / Potsdam (Angebot und Vertaktung)			
Anpassung lokaler ÖV-Angebote			
Förderung Elektromobilität			
Klimafreundliche Gestaltung öffentlicher (Straßen-) Räume			
Öffentlichkeitsarbeit (integriert für alle Themenbereiche Umwelt + Verkehr)			

Tabelle 1: Umsetzungstand des Maßnahmenkatalogs aus 2013, Quelle: eigene Darstellung nach Stadt Luckenwalde

Ein (gemeinsamer) Klimaschutzmanager für die am Konzept 2013 beteiligten drei Städte Luckenwalde, Jüterbog und Trebbin wurde nicht eingestellt, nur Trebbin schuf eine solche Stelle. In Luckenwalde wurde das Klimaschutzmanagement im Stadtplanungsamt angegliedert und als Aufgabe der gesamten Verwaltung mit übernommen.
Die Energieaktionstage wurden zwar angeboten, jedoch aufgrund der geringen Resonanz nicht weitergeführt. Andere Aspekte, wie etwa die Modernisierung der Straßenbeleuchtung sind ein laufender Prozess, so dass hier zwar nicht von einer kompletten Umsetzung gesprochen werden kann, aber von einer Maßnahme, die aus sich selbst heraus ihre vollständige Umsetzung finden wird.

Eine der wirkungsvollsten umgesetzten Maßnahmen ist die Gründung einer Energiegenossenschaft im Jahr 2014, auf deren Ergebnisse im Abschnitt 7.4.2.1 noch vertiefend eingegangen wird. Diese Bürgerenergiegenossenschaft[2] gründete sich aus 33 Bürger*innen sowie Firmen und Institutionen aus Luckenwalde und der Region und gab sich zum Ziel, den Eigenstromverbrauch vorzugsweise öffentlicher Gebäude über ein Pachtmodell mit Hilfe der Städtischen Betriebswerke Luckenwalde zu decken. Mindestens 50 % des erzeugten Stroms sollten dabei direkt verbraucht werden. Der Erfolg der Genossenschaft zeigt sich beispielsweise im konstanten Mitgliederwachstum, der Ausweitung des Geschäftsfeldes auch auf private Dächer und einem steigenden Anteil an gezeichneten Anteilen. Insgesamt konnte die Genossenschaft PV-Anlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 730 kWp errichten und damit über 1.700 MWh klimafreundlichen Strom erzeugen. Weitere Anlagen mit einer Gesamtleistung von 430 kWp sind in Planung.

Bei den Stadtsanierungsmaßnahmen hat die Stadt Luckenwalde verschiedene Sanierungskonzepte umsetzen können, so beispielweise in den Gebieten „Dahmer Straße“ und „Petrikirchplatz“. Hier wurden unter anderem Gebäude und Straßen saniert, Grünflächen instandgesetzt und Gärten, Luftschneisen und energetische Maßnahmen umgesetzt[3]. Weitere Gebiete sind ausgewiesen oder in Planung.

[2] (BürgerEnergieGenossenschaft TF, 2018)

[3] (Stadt Luckenwalde, 2021)

In der Gesamtbetrachtung ist ein Umsetzungsgrad von 56% positiv zu bewerten. Die Umsetzung von offenen oder nur teilweise realisierten Maßnahmen im Sinne des Klimaschutz sind jedoch wichtiger Teil der Fortführung des KEK und werden im Kapitel Maßnahmen weiter betrachtet.

2. Akteursanalyse und Einbindung lokaler und regionaler Akteure

Analog zum Konzept 2013 wurden auch für das vorliegende Konzept verschiedene Akteure (auch: Stakeholder) identifiziert und zur Beteiligung am Konzept eingeladen. Diese Akteure sind relevante Personen und Organisationen, die Entscheidungen und Prozesse im Rahmen des Konzeptes treffen können und dieses so durchsetzungsstärker zu gestalten und die Akzeptanz in Schlüsselpositionen zu erhöhen.

Die Veröffentlichung zur Akteursanalyse von adelphi[4] identifiziert dabei vier notwendige Schritte:

1. Eine Liste der Akteure erstellen
2. Die Akteure charakterisieren
3. Akteure gruppieren nach Relevanz und Interesse
4. Einsortieren der Akteure in die benötigten Prozessschritte

Für das vorliegende Konzept wurden zunächst die Akteure nach verschiedenen Kriterien aufgelistet, die unter anderem Betrachten, inwiefern bereits Klimaschutzaktivitäten bekannt sind, eine Notwendigkeit zur Planung und Beteiligung vorliegt oder besonderes Fachwissen, Kontakte oder ähnliches vorliegt.
Grafisch ist diese Gruppe in der folgenden Abbildung dargestellt:

[4] „Landkreise in Führung – Gemeinsam handeln im Klimaschutz“, Andreas, Dr. Marcus et.al; adelphi, 2018

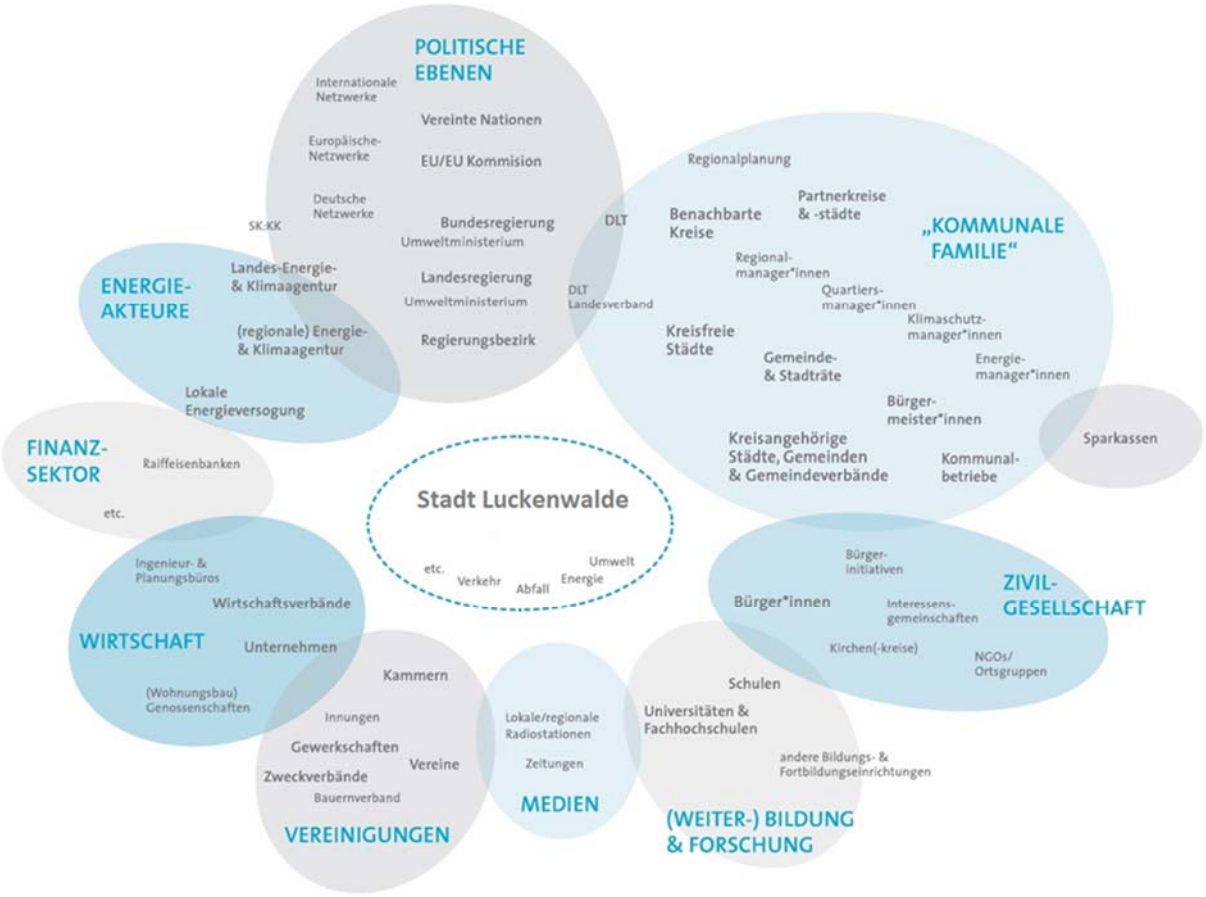


Abbildung 1: Prozessgestaltung im KSK; Quelle: angepasste Darstellung nach adelphi 2018

Der folgende Schritt ist das Charakterisieren der Akteure nach Kriterien wie etwa Interesse, die möglichen leistbaren Beiträge (Engagement, Geld, etc.). Anschließend wird empfohlen, die Akteure nach ihrem Einflussfaktor sowie dem potenziell mitgebrachten Interesse zu bewerten. Zuletzt können die Akteure nach ihren möglichen Rollen im Prozess bewertet werden um herauszuarbeiten welche Relevanz für den Projekterfolg die Akteure haben.
Die Auswahl geschah in enger Abstimmung mit der Stadt Luckenwalde und unter Berücksichtigung der Akteure des KEK 2013. Für die vorliegende Fortschreibung identifizierten die KEM und die Stadt Luckenwalde folgende Akteursgruppen, die an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes mitwirken sollten:

- Städtische Ämter und Betriebe
  - Stadtplanungsamt
  - Straßen-, Grünflächen- und Friedhofsamt
- Versorgungsunternehmen/ Netzbetreiber
  - Städtische Betriebswerke Luckenwalde (SBL)
- Entsorgungsunternehmen
  - Nuthe Wasser und Abwasser GmbH (NUWAB)
- lokale Wohnungsunternehmen
  - „Die Luckenwalder“ Wohnungsgesellschaft mbH
- lokale Bürgerenergiegenossenschaft
  - BürgerEnergieGenossenschaft Teltow-Fläming

Von den hier benannten Akteuren fanden sich je mindestens eine Person zur Teilnahme an den insgesamt vier Akteursrunden ein, in welchen der aktuelle Stand, die bisherigen Ergebnisse und das weitere Vorgehen im Klimaschutzkonzept vorgestellt wurden. Zudem wurden in den Akteursrunden das sowie der

Maßnahmenkatalog gemeinschaftlich und teilweise in Kooperation mit der Stadt Trebbin erarbeitet.

Beteiligungsprozess

Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutz- und Energiekonzeptes wurde ein Beteiligungsprozess als elementarer Bestandteil mit den wichtigsten Luckenwalder Akteuren durchgeführt. Der Beteiligungsprozess wurde im 2. Halbjahr 2022 vor dem Maßnahmenworkshop durchgeführt. Neben den Treffen der Arbeitsgemeinschaft Klima und Energie wurde auch eine öffentliche Beteiligung mit der Luckenwalder Bevölkerung und ansässigen Unternehmen durchgeführt. Die Beteiligung der Bevölkerung teilt sich in eine Bürgerbeteiligung ab 18 Jahren sowie eine Kinder- und Jugendbeteiligung. Im Rahmen der Kinder- und Jugendbeteiligung konnten zwei Vertreter der Luckenwalder Stadtverordnetenversammlung als Mitglieder der Steuerungsgruppe[5] für die Kinder- und Jugendbeteiligung gewonnen werden, sodass auch Akteure der Politik in dem Beteiligungsprozess involviert waren.

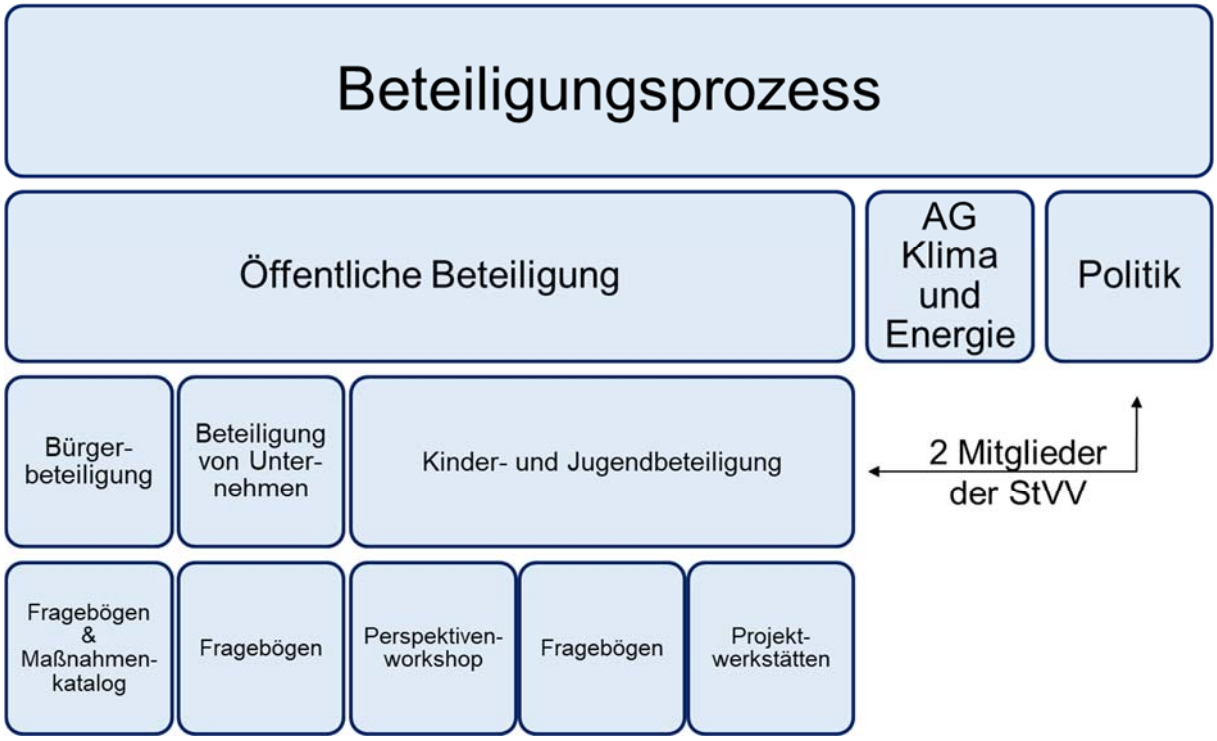


Abbildung 2: Schematische Darstellung Beteiligungsprozess; Quelle: Stadt Luckenwalde

Im Folgenden sind die einzelnen Bestandteile der öffentlichen Beteiligung beschrieben.

<u>Bürgerbeteiligung</u>
Bestandteil der Bürgerbeteiligung waren ein Fragebogen sowie der Maßnahmenkatalog in der Entwurfsfassung mit 42 Maßnahmen aus sechs Handlungsfeldern.

[5] Die Steuerungsgruppe wurde im Mai 2022 im Rahmen eines politischen Beschlusses gefasst. Die Steuerungsgruppe besteht aus der Bürgermeisterin, dem Amtsleiter des Stadtplanungsamts, der zuständigen Sachbearbeiterin für den Klimaschutz, einer Vertreterin aus der Jugendarbeit, einer Vertreterin der Pressestelle, zwei Vertretern aus der Stadtverordnetenversammlung und dem Kompetenzzentrum Kinder- und Jugendbeteiligung Brandenburg

Für die Beteiligung wurden drei Beteiligungsmöglichkeiten gewählt: Online-Beteiligung, direkte Ansprache von 360 Zufallsbürgerinnen und –bürgern per Post sowie die Bereitstellung der Unterlagen in der Luckenwalder Pelikan-Post (Stadtblatt)[6]. Somit waren zwei Beteiligungswege möglich: direkt online auf der Internetseite oder schriftlich per Post.

Auf der Internetseite der Stadt Luckenwalde (https://www.luckenwalde.de/kek-bürgerumfrage und https://www.luckenwalde.de/kek-massnahmenkatalog) konnten vom 15. Juli 2022 bis 31. August 2022 alle Bürgerinnen und Bürger den Fragebogen ausfüllen sowie den Maßnahmenkatalog in der Entwurfsfassung einsehen, die Maßnahmen bewerten und eigene Maßnahmenvorschläge einbringen.

Insgesamt wurden in der Auswertung 246 Fragebögen und 79 Bewertungen des Maßnahmenkatalogs berücksichtigt.

Alle schriftlichen Beiträge wurden von der Klimaschutzbeauftragten der Stadt Luckenwalde geprüft und flossen teilweise direkt in den Maßnahmenkatalog sowie in die Priorisierung der Maßnahmen mit ein. Zudem wurden Beiträge, beispielsweise zur nachhaltigen Mobilität, an die entsprechenden Vertreterinnen und Vertreter der Luckenwalder Stadtverwaltung weitergeleitet.

Unternehmensbeteiligung

Bestandteil der Unternehmensbeteiligung war ein Fragebogen. Dieser konnte von allen Unternehmen auf der Internetseite der Stadt Luckenwalde (https://www.luckenwalde.de/kek-unternehmensumfrage) vom 15. Juli 2022 bis 31. August 2022 ausgefüllt werden.

Insgesamt wurden in der Auswertung zwei Fragebögen berücksichtigt.

Kinder- und Jugendbeteiligung

Zusätzlich wurde eine spezielle Kinder- und Jugendbeteiligung zur Fortschreibung des Klimaschutz- und Energiekonzeptes durchgeführt, welche ebenfalls noch vor dem Maßnahmenworkshop erfolgte. Die Beteiligung wurde durch das Kompetenzzentrum Kinder- und Jugendbeteiligung Brandenburg begleitet.

In Vorbereitung der Kinder- und Jugendbeteiligung wurde am 22. September 2022 ein Perspektivenworkshop mit jungen Menschen durchgeführt. Im Abgleich mit der Steuerungsgruppe ergaben sich die folgenden beteiligungsrelevanten Maßnahmen aus der Entwurfsfassung des KEK:

1. Steigerung des Stadtgrüns
2. Bildungsprojekte in Schulen und Kitas zum Umgang mit Ressourcen
3. Aktionstag zum Klimaschutz an verschiedenen Standorten
4. Definition eines Budgets für nicht- und gering-investive Energie- und Klimaschutzprojekte zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

[6] Pelikan-Post vom 16. Juli 2022, Nummer 13, Woche 28
Pelikan-Post vom 30. Juli 2022, Nummer 14, Woche 30

Anschließend wurden zwei der insgesamt vier beteiligungsrelevanten Maßnahmen mit Kindern- und Jugendlichen in Projektwerkstätten an fünf Luckenwalder Schulen[7] weiterentwickelt. Insgesamt beteiligten sich 78 Schülerinnen und Schüler (davon 24 Kinder und 54 Jugendliche zwischen 10 und 19 Jahren) an der Entwicklung der Projektideen der beiden Maßnahmen „Aktionstag zum Klimaschutz an verschiedenen Standorten“ und „Bildungsprojekte in Schulen und Kitas zum verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen“.

Die beiden übrigen Maßnahmen wurden bislang nicht weiterentwickelt, da bisher kein konkreter Beteiligungsgegenstand vorliegt. Es fanden jedoch erste verwaltungsinterne Gespräche statt. Daher wird von der Steuerungsgruppe empfohlen, auch diese Maßnahmen zusammen mit Kindern- und Jugendlichen weiterzuentwickeln und junge Menschen auch an der Umsetzung partizipieren zu lassen.

Im Rahmen der Projektwerkstätten wurden zwei Fragebögen (jeweils in einer Kinder- und einer Jugendlichen-Variante) verteilt. Die Ergebnisse dieser geben einen Überblick zur Perspektive von Kindern und Jugendlichen auf Klimaschutz im Allgemeinen, auf ihr Mobilitätsverhalten, aber auch auf weitere Umsetzungsideen für Luckenwalde. Zudem boten sie den Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit, Hinweise und Vorschläge zum Klimaschutz direkt an die Stadtverwaltung zu kommunizieren, um eine bessere Berücksichtigung der Bedürfnisse der Kinder- und Jugendlichen zu erreichen.

Alle schriftlichen Beiträge wurden von der Klimaschutzbeauftragten der Stadt Luckenwalde geprüft und flossen teilweise direkt in den Maßnahmenkatalog mit ein. Zudem wurden bereits zwei der erarbeiteten Projektideen, das Klima-Theater des Oberstufenzentrums und das Schulgartenprojekt der Friedrich-Ludwig-Jahn Oberschule an die entsprechenden Vertreterinnen und Vertreter der Luckenwalder Stadtverwaltung weitergeleitet. Um deren Realisierung unabhängig des kommunalen Haushaltes und des Klimaschutz- und Energiekonzeptes voranzutreiben, sind diese Projektideen Teil der Beschlussvorlage B-7416/2023 vom 17.01.2023, welche die Grundlage für die Teilnahme der Stadt Luckenwalde am Bundesprogramm „Das Zukunftspaket für Bewegung, Kultur und Gesundheit“ bildet.

[7] Friedrich-Ebert-Grundschule, Friedrich-Ludwig-Jahn Grundschule, Friedrich-Gymnasium Luckenwalde, Friedrich-Ludwig-Jahn-Oberschule, Oberstufenzentrum Landkreis Teltow-Fläming

3. Bestandsanalyse

Die vorliegende Bestandsanalyse hat als Vorlage das Konzept von 2013, ergänzt um Ergebnisse des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes (INSEK[8]) von 2016 sowie Daten seitens der Verwaltung der Stadt Luckenwalde, den SBL, der Verkehrsgesellschaft Luckenwalde und der BürgerEnergieGenossenschaft Teltow-Fläming.

3.1 Geografische Einordnung, Stadtgliederung und regionale Funktion

Seit der Erstellung des KEK 2013 haben sich in diesem Bereich nur unwesentliche Veränderungen ergeben, so dass die Analyse des 2013er Konzeptes weiterhin Bestand hat.

Die Stadt Luckenwalde befindet sich ca. 50 km südlich von Berlin in einer Bucht des Baruther Urstromtals und ist dadurch eher sandiger Natur und ursprünglich von Mooren geprägt sowie eher ebenerdig (keine Erhöhung >100 m). Die 46,46 km² Stadtfläche teilen sich auf in 14 Teilräume der Kernstadt sowie die 1993 eingemeindeten Ortsteile Frankenfelde und Kolzenburg.

Seit der ersten urkundlichen Erwähnung Luckenwaldes im Jahr 1216 verzeichnete die Stadt bis Mitte des 18. Jahrhunderts ein moderates Wachstum auf ca. 5.000 Einwohner, bis durch die einsetzende Industrialisierung um 1900 erstmal die 20.000 Einwohner-Marke überschritten wurde. Nach dem Höhepunkt von rund 30.000 Einwohnern in den Nachkriegsjahren ging die Bevölkerungszahl auf rund 21.000 zurück, die Gründe dafür sind vielschichtig.
Viele der in der Wachstumsphase errichteten Wohngebäude sind heute noch vorhanden und sind teilweise Ziel umfangreicher Modernisierungsmaßnahmen, so etwa die „Burg “.

Aufgrund des Strukturwandels in den 1990er-Jahren verlor Luckenwalde einen Großteil seiner Industrie und Betriebe. Traditionell befanden sich viele Betriebe im Siedlungsbereich der Stadt, wodurch historisch bedingt eine starke Durchmischung von Wohnen und Arbeiten erfolgte. Durch die Schließung und Abwicklung zahlreicher Betriebe auf diesen innerstädtischen Standorten konzentrierte sich der Schwerpunkt der Stadtentwicklung in Luckenwalde frühzeitig auf die Innenstadtentwicklung in Verbindung mit der Revitalisierung der ehemaligen Industriestandorte. Darüber hinaus spielten die Entwicklung der Wohnanlagen in Blockbauweise in Verbindung mit durch den Stadtumbauprozess entstandenen Brachflächen und die Entwicklung von Gewerbegebieten eine große Rolle.

Seit der Erstellung des letzten Klimaschutzkonzeptes war die Stadt Luckenwalde in der Lage, weitere Fördermittel im Sinne der Stadtentwicklung und -sanierung zu aktivieren und über Bündelungseffekte größere Gesamtziele zu erreichen.

3.2 Wirtschaftliche Situation

Luckenwalde hat sich von einem Handwerker- und Marktdorf im Mittelalter im Rahmen der Industriellen Revolution zu einer Industriestadt gewandelt. Ihre Stellung als starker Wirtschaftsstandort konnte die Stadt auch über beide Weltkriege hinweg und zu DDR-Zeiten behaupten.

Infolge der politischen Wende in den Jahren 1989/90 war die Stadt von einem starken strukturellen Wandel betroffen, sodass innerhalb weniger Jahre ein Verlust von 7.000 Arbeitsplätzen zu verzeichnen war. Dies hatte neben gesellschaftsstrukturellen und sozialen auch städtebauliche

[8] **Es ist eine ungültige Quelle angegeben.**

Folgen, wie leerstehende Wohnungen und Gewerbeflächen. Im Rahmen der Förderpolitik des Landes Brandenburg wurde Luckenwalde aufgrund seines Entwicklungspotenzials zu einem Regionalen Wachstumskern (RWK) ausgewiesen. Die Evaluierung der Felder bestätigte den eingeschlagenen Weg als einen guten, so dass im INSEK 2016 nur leichte Modifizierungen an der Strategie vorgenommen wurden. Die bisherigen Kompetenzfelder wurden zu „Clustern" umbenannt. Aus Metallbe- und -verarbeitung" wurde der Cluster „Metall", „Automotive" zum Cluster „Verkehr, Mobilität und Logistik". „Biotechnologie" wurde zur umfangreicheren „Gesundheitswirtschaft". Das Branchenkompetenzfeld „Ernährungswirtschaft" wurde ohne Namensänderung zum Cluster umdefiniert.

Die Wirtschaft Luckenwaldes wird weiterhin in der Masse von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) getragen. So waren vier Fünftel der Beschäftigten in Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitenden angestellt, ein weiteres Zehntel in Unternehmen zwischen 10 und 20 Mitarbeitenden. Der Rest verteilt sich in kleiner werdenden Anteilen.

Das vorliegende INSEK hält fest, dass die Zahl der Einpendler konstant größer ist als die der Auspendler. Durch Daten der Stadt Luckenwalde kann dies auch für die Jahre nach dem INSEK bis 2019 bestätigt werden. Dies unterstreicht die Bedeutung Luckenwaldes als Arbeitsort sowie Wirtschaftsstandort. Insbesondere die steigende Anzahl von nach Berlin pendelnden Luckenwaldern zeigt die steigende Attraktivität der Stadt im Metropolraum.

3.3 Demografische Situation

3.3.1 Bevölkerungsentwicklung

In der Stadt Luckenwalde lebten nach eigener Erhebung [9]der Stadt Luckenwalde zum Stand 31.12.2020 21.045 Einwohner auf einer Stadtfläche von 46,46 km². Luckenwalde verfügt aufgrund des urban geprägten Raumes der kompakten dicht besiedelten Kernstadt mit rund 442 EW/km² über eine im Vergleich zum Landkreis Teltow-Fläming (81 EW/km²) und zum Bundesland Brandenburg (85 EW/km²) sehr hohe Bevölkerungsdichte.
Im KEK 2013 wurde festgestellt, dass auch Luckenwalde vom demografischen Wandel der neuen Bundesländer betroffen war. Zwischen 1992 und 2020 schrumpfte die Bevölkerungszahl um rund 17 % und damit mehr als in anderen Regionen Brandenburgs. Seit etwa 2006 überstieg die Zahl der Zuzüge die Wegzüge, was zu einem positiven Wanderungssaldo (mit Schwankungen) führte. Der positive Wanderungssaldo glich das Geburtendefizit seit 2015 meist aus und brachte ein Bevölkerungswachstum. Dieser Trend wurde 2015 durch die Flüchtlingswellen besonders verstärkt. Er ist jedoch auch ohne Flüchtlinge vorhanden. Die meisten Zugezogenen finden sich im Stadtgebiet Luckenwaldes. Die Ortsteile Kolzenburg (2011: 373 EW; 2020: 409 EW) und Frankenfelde (2011: 331 EW 2020: 315 EW) weisen seit 2011 eine recht stabile Bevölkerungszahl mit leichten Schwankungen auf.

[9] https://www.luckenwalde.de/Stadt/Statistik/Bev%C3%B6lkerung/, letzter Zugriff Juni 2023

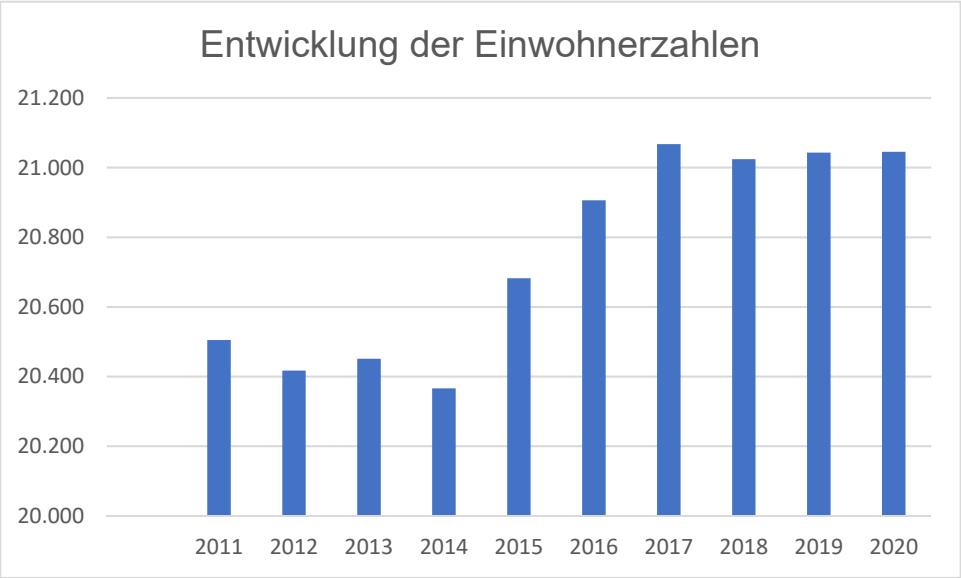


Tabelle 2: Bevölkerungsentwicklung Luckenwalde, Quelle: Stadt Luckenwalde

3.3.2 Bevölkerungsprognose

Das KEK 2013 erwartete bis zum Jahr 2020 einen Bevölkerungsrückgang auf rund 19.000 Einwohner, bis 2030 auf rund 16.500. Aktuelle Erhebungen zeigen, dass diese Prognose nicht eingetreten ist und Luckenwalde im Gegenteil sogar einen Bevölkerungszuwachs[10] erlebt.
Die Stadt Luckenwalde stellte dafür eigene Berechnungen an und stellt diese verschiedenen Prognosen gegenüber und hält fest, dass die künftige Einwohnerzahl sehr vom Wohnungsbau und einem Zuzugsgewinn abhängt.

[10] https://www.luckenwalde.de/Stadt/Statistik/Bev%C3%B6lkerung/, letzter Zugriff Juni 2023

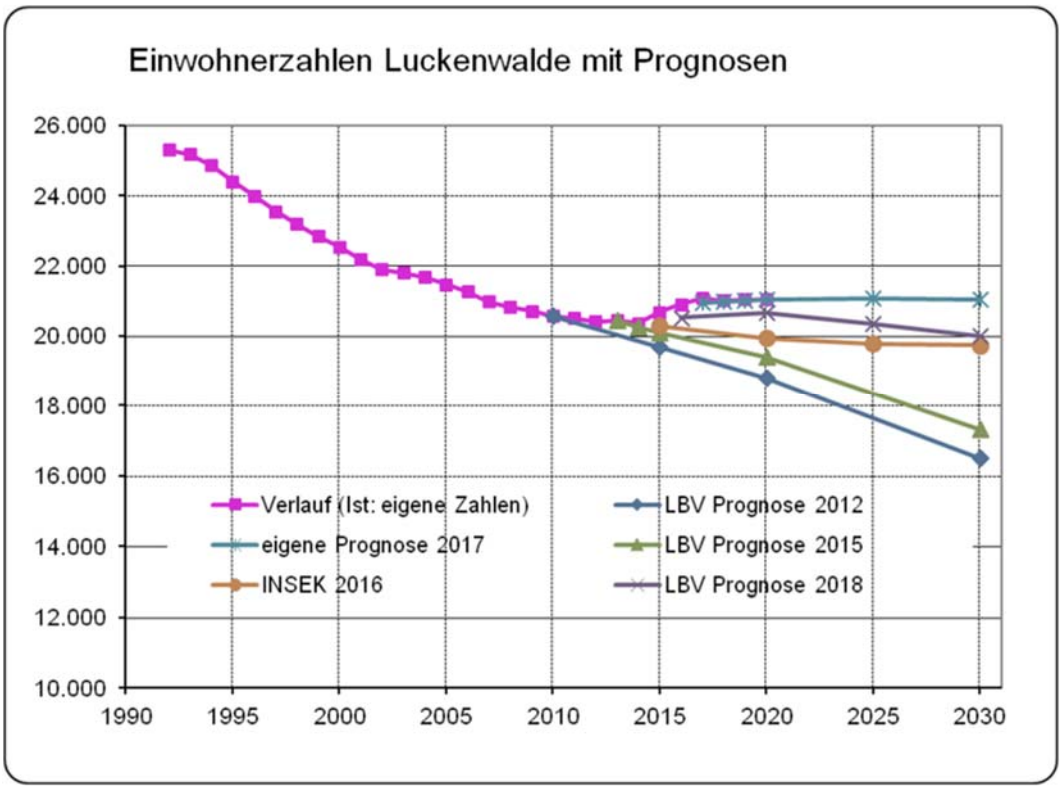


Tabelle 3: Bevölkerungsentwicklung und Prognose; Quelle: Stadt Luckenwalde

Trotz einer tendenziell wachsenden Bevölkerung wird nach den Prognosen des Stadtentwicklungskonzepts und interner Berechnungen der Stadt Luckenwalde insbesondere der Anteil der Personen im Rentenalter kontinuierlich zunehmen. Die aktuellen Zahlen deuten an, dass der Quotient der Erwerbstätigen zu Rentnern von 2,4 (2016) auf 1,4 Erwerbstätige pro Rentner im Jahr 2030 sinken wird. Der Altersdurchschnitt wird sich dabei von rund 47 Jahren (2020) auf 51 Jahre im Jahr 2030 erhöhen. Durch den benannten Zuzugsgewinn könnte also eine mittelfristige Stabilität gewährleistet werden deren Dauer noch nicht abzusehen ist und von verschiedenen Faktoren, insbesondere weiterer positiver Wanderungsbewegungen abhängt, wie in Tabelle 4 dargestellt.

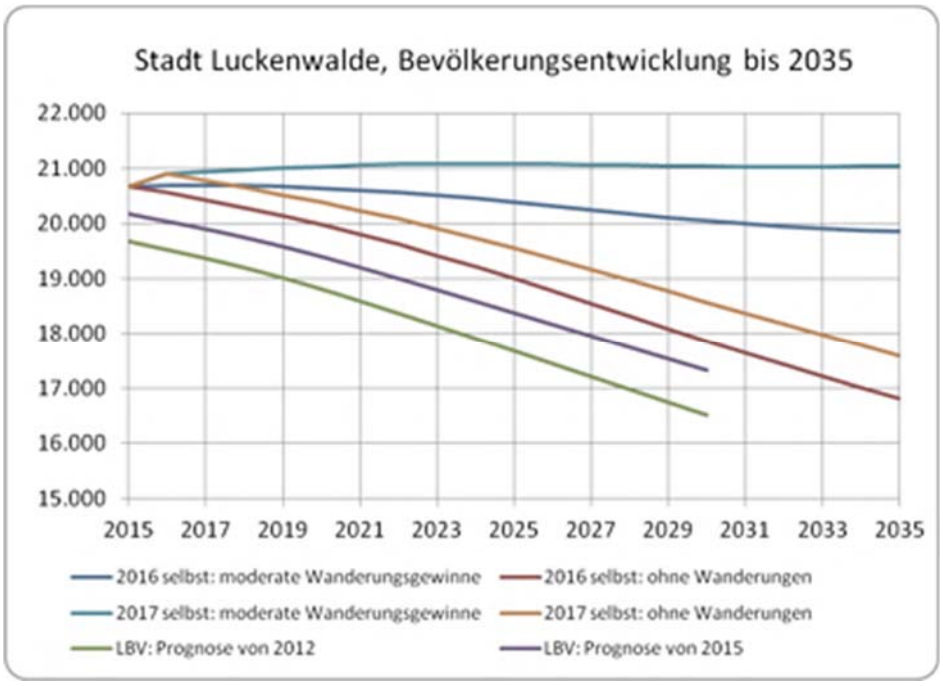


Tabelle 4: Bevölkerungsprognose; Quelle: Stadt Luckenwalde

3.4 Infrastruktur

In den folgenden Ausführungen wird ein kurzer Überblick zur Infrastruktur der Stadt Luckenwalde mit Fokus auf die Energieversorgung, den Gebäudebestand und den Verkehr gegeben.

3.4.1 Energieversorgung

Der Hauptversorger und Netzbetreiber für Gas, Fernwärme und Strom sind die Städtischen Betriebswerke Luckenwalde (SBL). Zum Zeitpunkt des KEK 2013 betrieben die SBL sowie die E.ON edis die Verteilnetze gemeinsam. Im Jahr 2013 erwarb die SBL die Stromnetze in Kolzenburg und Frankenfelde samt Gasnetz in Frankenfelde. Die E.ON edis ist aktuell zwar mit 29 % an der SBL beteiligt, ist aber kein Netzbetreiber mehr. Die Stadt Luckenwalde[11] hält einen Anteil von 51 % an den SBL.

3.4.2 Gebäude

In der vorangegangenen Untersuchung des Konzepts von 2013 wurde einhellig konstatiert, dass die Bevölkerung Luckenwaldes nicht nur schrumpfen würde, sondern damit einhergehend der benötigte Wohnraum ebenfalls zurückginge. Nach einem in der Folge tatsächlich stattfindenden stadtweiten Rückgang an Wohnungen und Einwohnern, konnte der auch noch 2016 festgestellte Trend umgekehrt werden. Dies ist insbesondere dem Zuzug von Neubürgern zuzuschreiben. Mit dem Ausbau des Bahn-Takts nach Berlin wird Luckenwalde immer interessanter für Pendler, welche einerseits aufgrund der hohen und steigenden Mieten in Berlin, andererseits aufgrund der ruhigeren Lage nach Luckenwalde ziehen.
Für den Wohnungsmarkt der Stadt wurden im INSEK 2016 12.500 Wohnungen ermittelt, bei einem Gesamtleerstand von 12,5 %.
Aktuelle Zahlen seitens der Stadt Luckenwalde (mit Stichtag 31.12.2020) zeigen eine Trendumkehr. Der Wohnungsbestand konnte auf 12.706 Wohnungen (in 4.472 Wohngebäuden) angehoben werden, von denen zum Stichtag 1.455 leer standen, was einer Leerstandquote von 11,5 %

[11] https://www.luckenwalde.de/Rathaus/Gesellschaften/

entspricht. Die stadteigene Wohnungsgesellschaft „Die Luckenwalder“, der größte Akteur auf dem Luckenwalder Wohnungsmarkt hat nach eigener Auskunft eine Leerstandsquote von etwa 1 %, ist damit voll ausgelastet und sieht sich in der Lage, weitere Wohneinheiten zu schaffen.

3.4.3 Verkehr

Luckenwalde ist aufgrund seiner Nähe zu Berlin bei steigenden Mieten in der Hauptstadt ein immer attraktiver werdender Wohnort, wie sich vor allem im Wanderungssaldo aber auch im Wachstum der Bevölkerungszahlen ausdrückt. Neben der Bahnanbindung sorgt auch die B 101 für eine direkte Verbindung in der Metropolregion. Die Anzahl der in der Stadt zugelassenen PKW und LKW steigt seit 2015 stetig, jedoch liegt Luckenwalde noch unter dem bundesdeutschen Schnitt von 0,71 Kfz pro Einwohner. Auch bei Betrachtung vergleichbarer Kommunen ist Luckenwalde hinter deren Fahrzeugdichte, befindet sich jedoch auch hier auf Wachstumspfad.
Der öffentliche Verkehr (ÖPNV, SPNV und übrige[12], hier generell als „ÖPNV“ bezeichnet) wird durch den Landkreis Teltow-Fläming betrieben, der Luckenwalde an ein großes Verbundgebiet anschließt. Neben einem sogenannten Stadtbus (verkehrt nur Montag bis Freitag), hat Luckenwalde auch Zugang zu einem mehrfach ausgezeichnetem Rufbussystem. Die Stadt Luckenwalde hat einen an das Regionalbahnsystem angeschlossenen Bahnhof, der durch seine Taktung auch hier gute Verbindungen für Berufspendler bietet, welche diese Möglichkeit auch verstärkt nutzen (siehe Abbildung 3). Luckenwalde (insbesondere der Bahnhof) hat damit eine überregionale Bedeutung als intermodaler Verkehrsknotenpunkt.

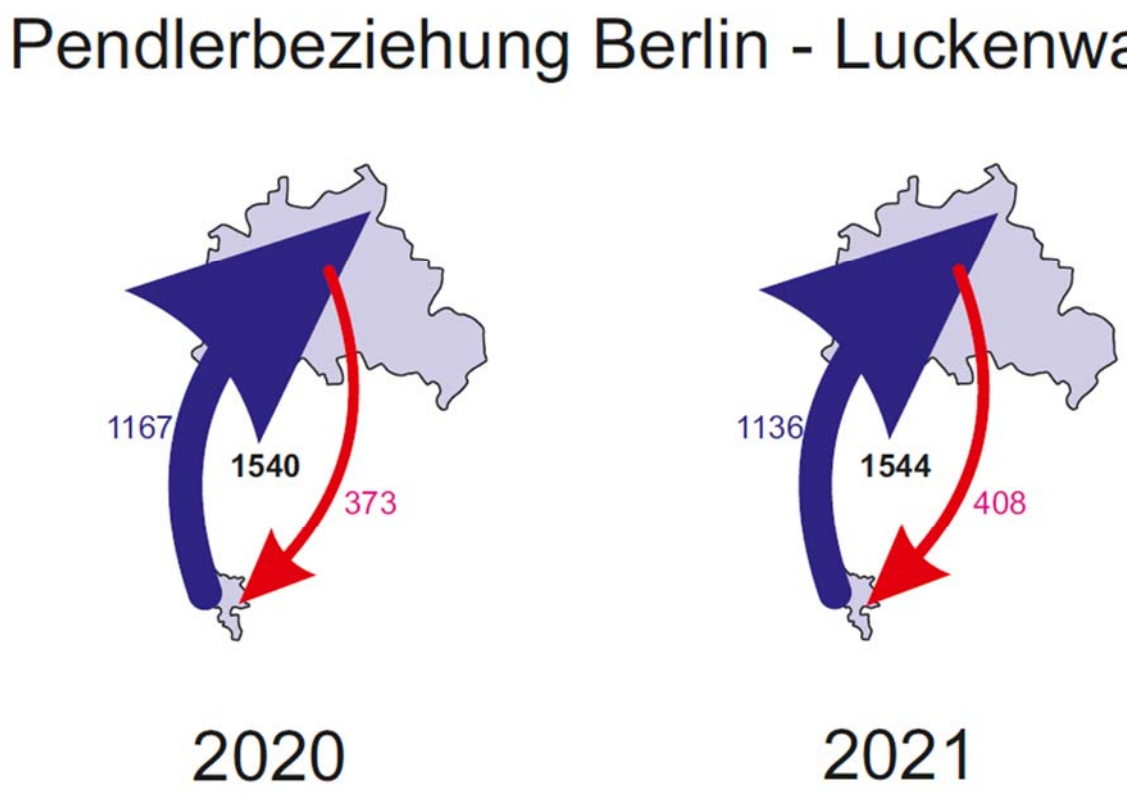


Abbildung 3: Pendlerzahlen Berlin-Luckenwalde (blauer Pfeil: Pendlerbewegung nach Berlin, roter Pfeil: Pendlerbewegung nach Luckenwalde); Quelle: Stadt Luckenwalde

Zuletzt hat die Stadt Luckenwalde durch die Implementierung einer Radverkehrsstrategie samt Förderantrag „Klimaschutz durch Radverkehr“ erste Schritte unternommen, den Radverkehr in der

[12] Taxen, Mietwagen, Rufbusse etc. welche den Linienverkehr ersetzen, ergänzen oder verdichten

Region weiter zu fördern und stärken. Der Bereich Verkehr wird im Handlungsfeld Verkehr ausführlicher betrachtet.

4. Klimawandel und Klimaanpassung

Klimatische Ist-Situation in Luckenwalde

Basis dieser Prognosen sind Forschungen und Veröffentlichungen des Deutschen „Climate Service Center“ (GERICS), sowie Daten des Bundesamts für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Das Climate Service Center Germany (GERICS[13]) erstellte im Jahr 2021 umfassende Erhebungen zu allen Bundesländern und Landkreisen in Deutschland. Der Schwerpunkt der Untersuchung war die Erfassung der zu erwartenden regionalen klimatischen Veränderungen, als auch die Möglichkeit nach Bundesländern und Landkreisen regionale vergleiche zulassen zu können und somit eine Grundlage für Entscheidungsträger bieten, wie vor Ort auf den Klimawandel reagiert werden kann. Die folgenden klimatischen Prognosen basieren daher auf den Daten für den Landkreis Teltow-Fläming. Da nicht zu erwarten ist, dass die klimatischen Veränderungen innerhalb des Landkreises signifikant variieren, werden die Ergebnisse für Luckenwalde stellvertretend angenommen.

Der Landkreis Teltow-Fläming liegt in der gemäßigten Klimazone mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,1 °C im Referenzzeitraum 1971-2000. Der durchschnittliche Temperatur-Tiefstwert liegt im Januar bei 0,2 °C, der Höchstwert im Juli bei 18,5 °C. Der durchschnittliche Niederschlag beträgt 530,9 mm mit den geringsten Niederschlagsmengen im Februar (30,6 mm) und Höchstwerten im Juni (59,4 mm).

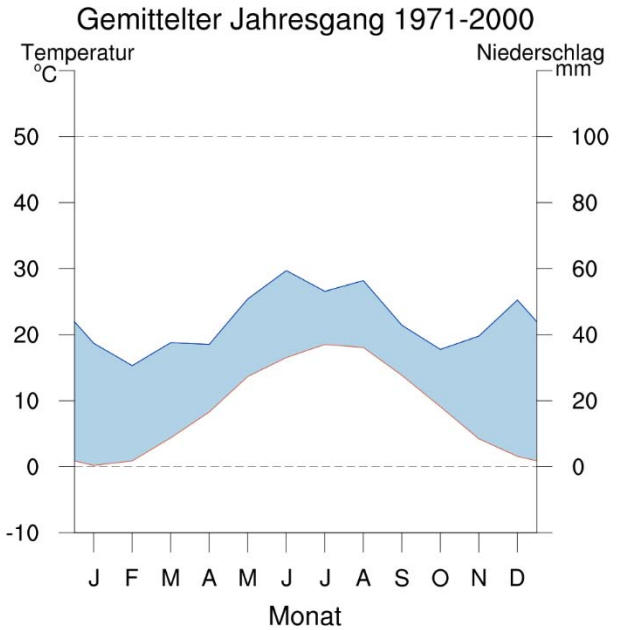


Abbildung 4: Temperaturen und Niederschläge LK TF; Quelle: Gerics, 2021

Referenzzeitraum 1971-2000	
Temperatur	9,1 °C
Sommertage	38,7 Tage/Jahr
Heiße Tage	7,6 Tage/Jahr
Tropische Nächte	0,1 Tage/Jahr
Frosttage	82,7 Tage/Jahr
Spätfrosttage	5,1 Tage/Jahr
Eistage	20,3 Tage/Jahr
Maximale Dauer Hitzeperioden	3,2 Tage
Tage > 5°C	245,6 Tage/Jahr
Niederschlag	530,9 mm/Jahr
Trockentage	257,7 Tage/Jahr
Niederschlag >= 20 mm/Tag	1,9 Tage/Jahr
Schwüle Tage	7,3 mm/Tag

Tabelle 5: Klimakennwerte LK Teltow-Fläming; Quelle: Gerics 2021

Vergleich mit vergangenen Referenzzeiträumen:

[13] Pfeifer S, Bathiany S, Rechid D: Klimaausblick Jerichower Land. Juni 2021, Climate Service Center Germany (GERICS), eine Einrichtung der Helmholtz-Zentrum hereon GmbH.
https://www.gerics.de/klimaausblick-landkreise

Werden die 30-Jahr Zeiträume 1951-1980 und 1986-2015 verglichen, so zeigt sich, dass die Jahresmitteltemperatur um 0,9 °C zugenommen hat, der Niederschlag reduzierte sich um statistisch nicht signifikante 2,5 mm/Jahr. Die Temperatur zeigt dabei einen steigenden Verlauf an, der ein zukünftig weiteres Ansteigen der Mitteltemperatur signalisiert.

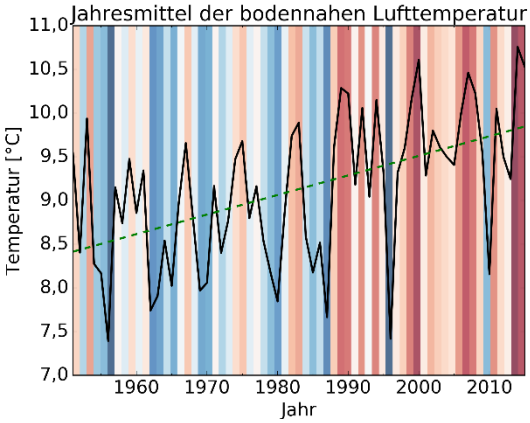


Abbildung 6: Temperaturkurve LK TF; Quelle: Gerics 2021

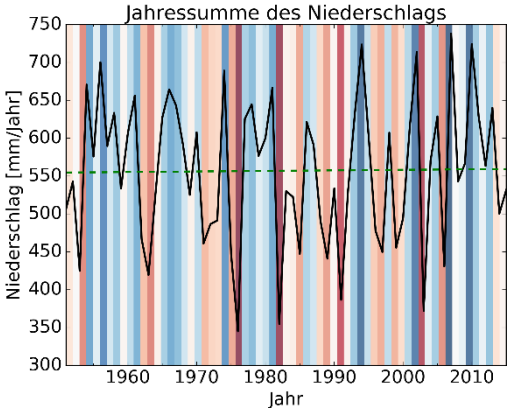


Abbildung 5:Niederschlagskurve LK TF; Quelle: Gerics 2021

Prognosen

Auf Basis der Daten des fünften IPCC[14] (International Committee on Climate Change) Sachstandsberichts wurden drei der dort entwickelten Szenarien verwendet um die Prognosen für den Landkreis unter verschiedenen Voraussetzungen zu erstellen. Gewählt wurden ein Szenario (Representative Concentration Pathways, RCP) mit kontinuierlichem Anstieg der Emissionen bis Ende des Jahrhunderts (RCP 8.5), eines mit einem geringeren Anstieg der Emissionen bis ca. 2050

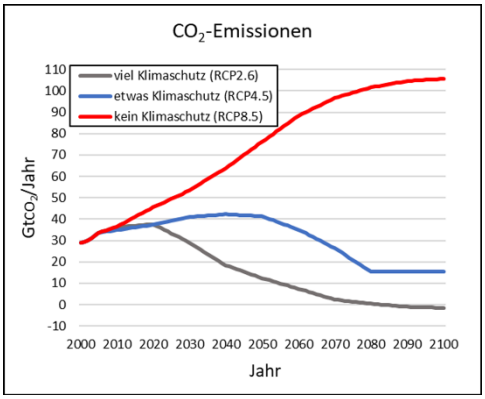


Abbildung 7: Klimaprognosen nach Szenarien; Quelle: Gerics 2021

(RCP 4.5) und einem darauffolgenden sinken. Im dritten Szenario (RCP 2.6) wurden ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen zugrunde gelegt, die sogar eine Netto-Entnahme von CO2 aus der Atmosphäre zur Folge hätten. Die Szenarien für den Landkreis werden in Abbildung 8 und Abbildung 9 dargestellt. Diese zeigen auf, welche Klimaänderungen gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 zu erwarten wären. Rot eingefärbte Zellen bedeuten eine Zunahme, blaue eine Abnahme.

[14] https://www.ipcc.ch/reports/

	Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 **			2069-2098 **		
		Minimum*	Median*	Maximum*	Minimum*	Median*	Maximum*
RCP8.5	Temperatur [°C]	1,2	2,0	3,2	2,6	3,4	5,3
	Sommertemperatur [°C]	1,1	1,7	4,1	2,4	3,3	7,0
	Wintertemperatur [°C]	1,2	2,4	3,8	2,7	4,0	5,6
	Sommertage [Tage/Jahr]	6,9	12,0	43,4	15,5	27,1	75,7
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,7	4,7	25,2	3,2	10,5	52,8
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	2,0	23,1	0,9	7,0	51,5
	Frosttage [Tage/Jahr]	-48,4	-34,3	-20,8	-92,7	-57,0	-32,8
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-11,0	-3,4	-0,5	-19,4	-4,5	-1,1
	Eistage [Tage/Jahr]	-31,4	-14,0	-5,8	-45,3	-20,0	-7,9
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	23,1	33,8	44,8	46,0	60,0	74,1
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,0	1,2	7,3	1,5	3,0	18,7
RCP4.5	Temperatur [°C]	0,8	1,7	2,5	1,2	2,2	3,1
	Sommertemperatur [°C]	1,0	1,5	2,8	1,1	1,9	3,4
	Wintertemperatur [°C]	0,5	1,9	2,9	1,0	2,6	3,5
	Sommertage [Tage/Jahr]	5,6	11,9	33,0	6,8	14,1	37,8
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,4	3,9	17,0	1,0	4,3	21,0
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	1,3	13,0	0,1	1,6	21,0
	Frosttage [Tage/Jahr]	-42,4	-29,2	-14,1	-54,0	-38,1	-13,2
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-11,2	-3,2	-1,2	-14,6	-4,7	-1,2
	Eistage [Tage/Jahr]	-26,5	-13,4	-2,8	-30,0	-14,8	-5,5
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	14,3	25,3	37,7	19,9	36,3	47,5
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,4	1,0	5,4	0,0	1,3	5,3
RCP2.6	Temperatur [°C]	0,4	1,3	2,3	0,4	1,2	1,9
	Sommertemperatur [°C]	0,3	1,2	2,2	0,1	1,0	2,1
	Wintertemperatur [°C]	0,4	1,3	3,1	0,8	1,3	2,8
	Sommertage [Tage/Jahr]	1,5	9,3	22,9	0,3	8,3	23,7
	Heiße Tage [Tage/Jahr]	0,2	2,5	12,9	0,0	2,1	11,8
	Tropische Nächte [Tage/Jahr]	0,0	0,5	14,6	0,0	0,7	11,3
	Frosttage [Tage/Jahr]	-47,1	-22,4	0,2	-37,4	-21,2	1,5
	Spätfrosttage [Tage/Jahr]	-6,8	-3,0	-0,6	-7,0	-3,0	-0,6
	Eistage [Tage/Jahr]	-31,9	-10,1	-1,1	-27,5	-10,1	-0,5
	Tage über 5 °C [Tage/Jahr]	3,4	20,8	31,8	3,7	19,7	25,9
	Maximale Dauer von Hitzeperioden [Tage]	0,0	0,5	4,0	-0,3	0,7	3,8

* Minimum, Median und Maximum beziehen sich auf die Gesamtheit der Simulationen.

Abbildung 8: Projizierte Klimaänderungen nach Szenarien bis 2098; Quelle: Gerics 2021

Aus den Szenarien werden unter anderem folgende Punkte deutlich.

- Die Durchschnittstemperatur steigt in jedem Fall weiter an. Bis 2100 im schlimmsten Szenario bis zu +5,3 °C (mindestens jedoch 0,4°C)
- Die Zahl der heißen Tage (>30 °C) nimmt in jedem Fall zu
- Winter können komplett frostfrei werden
- Tage mit Temperaturen über 5 °C nehmen in jedem Fall zu
- Die Gesamtniederschlagsmengen bleiben voraussichtlich gleich, deren Verteilung wird sich aber stark ändern, die Modelle sind hier mit größerer Unsicherheit behaftet.
- Tage mit extremen Niederschlägen >20 mm/Tag nehmen ebenfalls zu

	Projizierte Klimaänderungen	2036-2065 ** Minimum*	Median*	Maximum*	2069-2098 ** Minimum*	Median*	Maximum*
RCP8.5	Niederschlag [%]	-1,1	8,3	18,8	-3,3	11,5	28,8
	Sommerniederschlag [%]	-19,3	2,6	32,3	-47,4	4,0	55,4
	Winterniederschlag [%]	-4,3	11,4	43,4	-7,0	18,4	50,3
	Trockentage [Tage/Jahr]	-15,5	-2,0	11,8	-16,7	-1,3	13,7
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	0,0	0,8	1,6	0,3	1,4	2,4
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	0,3	1,2	3,2	0,7	2,2	5,9
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-0,6	3,1	7,6	0,5	5,9	16,4
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,06	0,05	0,16	-0,08	0,07	0,24
RCP4.5	Niederschlag [%]	-1,6	4,6	11,2	-3,3	6,5	21,5
	Sommerniederschlag [%]	-19,1	3,0	26,2	-12,5	4,4	35,9
	Winterniederschlag [%]	-1,2	9,7	17,2	0,7	10,0	16,7
	Trockentage [Tage/Jahr]	-8,1	-1,7	5,0	-11,1	-0,5	5,9
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	-0,2	0,4	1,2	-0,1	0,8	1,6
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-0,1	0,8	1,5	0,2	1,3	3,0
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-0,5	2,2	5,3	-0,5	3,7	10,2
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,04	0,01	0,12	-0,07	0,02	0,18
RCP2.6	Niederschlag [%]	-5,4	2,5	11,9	-10,1	4,6	10,7
	Sommerniederschlag [%]	-11,8	0,3	25,6	-19,3	5,3	30,2
	Winterniederschlag [%]	-10,6	4,7	15,1	-15,4	1,8	14,0
	Trockentage [Tage/Jahr]	-7,4	0,4	12,1	-7,1	-1,4	17,3
	Tage mit Niederschlag ≥ 20 mm/Tag [Tage/Jahr]	-0,4	0,5	1,0	-0,5	0,4	1,3
	95. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-0,4	0,4	2,0	-1,1	0,8	2,2
	99. Perzentil des Niederschlags [mm/Tag]	-2,4	2,3	5,1	-1,3	2,1	8,4
	Klimatische Wasserbilanz [mm/Tag]	-0,11	0,00	0,09	-0,20	0,02	0,11

Abbildung 9: Projizierte Klimaänderungen (Niederschlag); Quelle: Gerics 2021

Auswirkungen

Anmerkung: Die Fortführung dieser zunächst quantitativen Betrachtung wird durch das Portal „GIS-ImmoRisk Naturgefahren[15]“ des (BBR) getätigt. Hier werden „Standortsteckbriefe“ veröffentlicht, welche verschiedene Umweltrisiken einer betrachteten Region relativ kleinräumig betrachten und eine Trendabschätzung vornehmen. Da die Gefährdungskategorien innerhalb des Landkreises variieren, wurde für die vorliegende Auswertung die Analyse mit der größten Verbreitung gewählt. Das Tool ist zudem für eine gebäudespezifische Analyse der aktuellen und zu erwartenden Gefährdungssituation geeignet und kann je nach Datenlage umfassende Einschätzungen der Risikosituation für ein Gebäude erstellen. Für die vorliegende Untersuchung wurde auf die umfangreiche Einzelgebäudeanalyse aufgrund des großen damit verbundenen Aufwands verzichtet und die allgemeine Situation vor Ort betrachtet.

Für die Stadt Luckenwalde ist nach dieser Auswertung das größte zu erwartende Gefährdungspotenzial bei:

- Winterstürmen
- Starkregen
- Waldbrände
- Blitzschläge

[15] https://www.gisimmorisknaturgefahren.de/

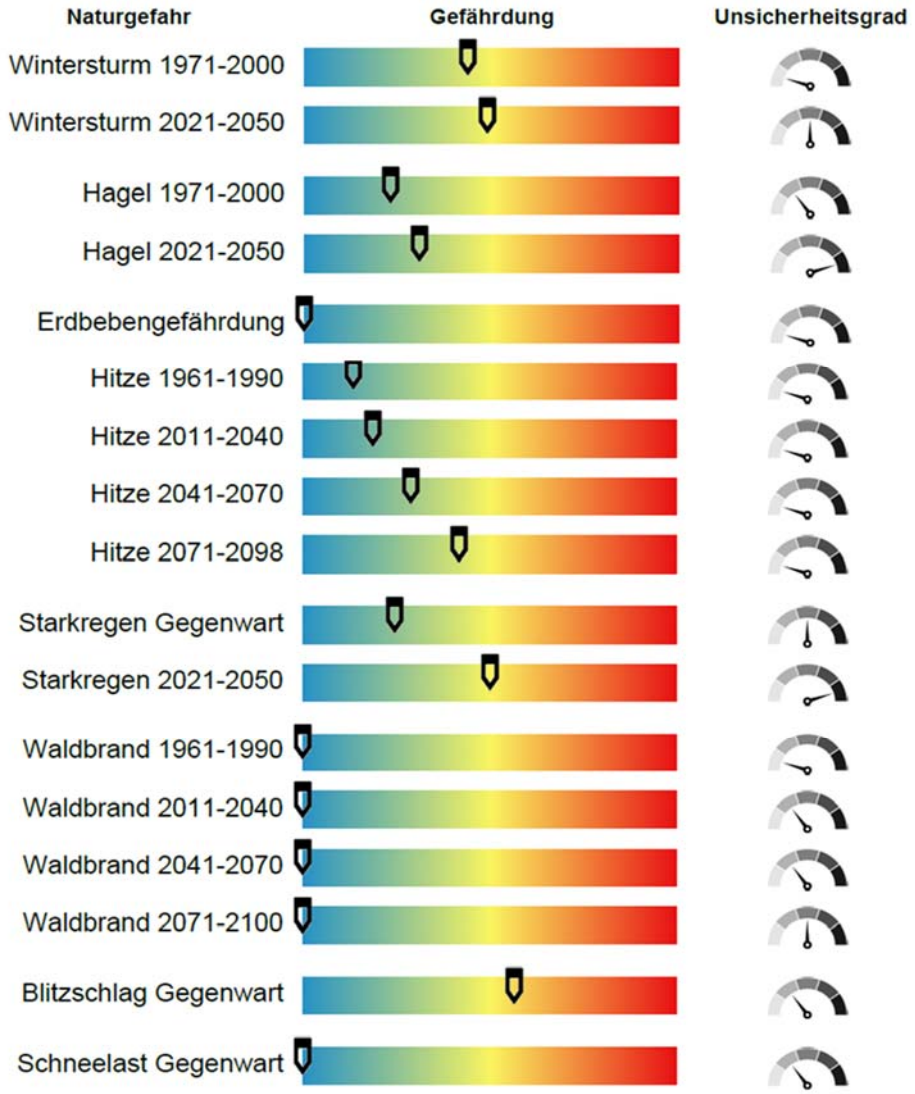


Abbildung 10: Klimatische Risiken nach Einschätzung BBR; Quelle: GISimmorisk

Die Kombination aus Hitze und längeren Trockenperioden steigert einerseits die Waldbrandgefahr immens, macht die vorhandenen Bäume aber auch anfälliger für Stürme. Wenn die zu erwartenden Starkregenereignisse eintreten, bedeutet dies nach längerer Trockenheit gleichsam, dass die Böden nur wenig Wasser aufnehmen können, was wiederum zu Flutereignissen führen kann. Daher sollten insbesondere die Waldflächen für die zu erwartenden Ereignisse vorbreitet werden, was über Wassermanagement und Standortbezogene Anpassung der Waldbewirtschaftung erfolgen kann. Eine Risikoabschätzung für eine Hochwassergefährdung des Landkreises im Zuge des Klimawandels liegt aufgrund unzureichender Datenlage nicht vor.

Größere, länger andauernde Hitze ist neben der Natur auch für die Einwohner und Einwohnerinnen des Landkreises eine potenzielle Belastung.

- vulnerable Gruppen wie Kinder, ältere und kranke Personen
- mentale und körperliche Leistungsfähigkeit sinken ab 30 °C

Die Auswirkungen von Extremwetter auf die Infrastruktur sind vielfältig.

Starkregen und Hochwasser:

- Schäden an Gebäuden (bspw. Schlagregen dringt in Fugen und Risse ein)
- Überschwemmungen
- Grundwasseranstieg und Rückstau
    - in der Kanalisation oder an Regenrinnen
    - Folgen: Kontamination durch bspw. Heizöl, Treibstoffe, Fäkalien
    - Schäden an Kellern/Sockelbereichen durch wiederholtes Eindringen von Wasser
- Bodenaufweichungen und Hangrutsche

Sturm und Hagel:

- Direkte Beschädigungen von Gegenständen mit geringer Materialstärke (Regenrinnen, Sonnenschirme, Terrassenüberdachungen, ...)
- Dachschäden
    - Kettenwirkungen durch abreißen befestigter Gegenstände

Hitze:

- Hitzebrüche an Oberflächen (Aufwölben/Platzen)
    - Insbesondere Betonstraßen, Brücken

Gebäude der Stadt

Bei den eigenen Liegenschaften hat die Stadt den größten Handlungsspielraum.
Der größte Fokus sollte dabei auf folgenden Bereichen liegen:

- Hitzeanpassung
- Winterstürme
- Waldbrand
- Sturm- und Hagelereignisse verbunden mit Starkregen und erhöhter Blitzwahrscheinlichkeit

Insbesondere Gebäude mit vielen Nutzenden oder Besuchenden (Schulen, Verwaltungsgebäude) benötigen die Möglichkeit, hitzesensible Personen zu schützen. Der Fokus sollte bei den als nächstes zu sanierenden Gebäuden neben der verbesserten Energieeffizienz auch auf Hitze – und Sonnenschutz gelegt werden.

Empfohlen wird bei diesen Gebäuden bauliche Veränderungen im Sinne der zu erwartenden klimatischen Veränderungen vorzunehmen:

- Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung durch:
    - Reduzierte Fensterflächenanteile
    - Außenliegender Sonnenschutz
    - Sonnenschutzgläser
- Reduktion innenliegender Wärmequellen
- Gegebenenfalls Einsatz von
- Nachtlüftungsmöglichkeiten
- Gebäudedämmung
- Klimaanlagen
- Kühldecken
- Kernkühlung
- Latentwärmespeicher

Versiegelung

Die Versiegelung von Flächen ist in vielerlei Hinsicht problematisch, für diese Betrachtung sind zwei Aspekte im Fokus.

- Niederschläge
  - Wasser fließt durch Versiegelung oberflächlich ab → Überschwemmungsgefahr
- Wärmeentwicklung
  - Versiegelt Flächen nehmen Wärme auf, geben diese nachts ab → Hitzestress

Lösungsvorschläge:

- Bodenversiegelung reduzieren
- Bodenoberflächen Wasserdurchlässig gestalten
- Grün- und Freiflächen schaffen

Weitere Informationen zu urbanen Klimafolgen und wie Städtebaulich und -planerisch reagiert werden kann, finden sich unter anderem im Report 31[16] des Gerics Climate Service Center sowie im Stadtbaukasten insbesondere in den Unterpunkten 3.6 (Wasser) und 3.11 (thermisches Wohlbefinden)
Die Klimawandelfolgen betreffen vielfältige Sektoren von Gesundheit über Mobilität bis hin zu Infrastruktur und Tourismus oder Land- und Fortwirtschaft. Hier ist eine Zusammenarbeit der jeweiligen Akteure unabdingbar um eventuell auftretende Nutzungskonflikte, Wechselwirkungen oder Zielkonflikte frühzeitig zu benennen und zu lösen.

5. Energie- und Umweltpolitische Zielvorstellungen

5.1 UN-Abkommen von Paris

Im Dezember 2015 einigten sich in Paris 195 Vertragsparteien im Rahmen der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) auf gemeinsame Ziele im Sinne des Klimaschutzes. Kern des Übereinkommens ist es, die globale durchschnittliche Erwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit auf möglichst 1,5°C zu beschränken dabei allerdings deutlich unter +2°C zu bleiben.

5.2 Zielstellungen der EU

Die Europäische Union als Mitunterzeichnerin fasste für sich nach Maßgabe des Übereinkommens mit dem 2019 vorgestellten „europäischen Grünen Deal“ eigene Beschlüsse. Ziele sind, dass die EU bis zum Jahr 2050 kein netto-Treibhausgasemittent ist, Wirtschaftswachstum und Ressourcennutzung sollen entkoppelt sein und niemand soll dabei zurückgelassen werden. Dies soll über ein europäisches Klimagesetz geschehen, was EU-weit verbindlich gestaltet würde.
Weitere Zielstellungen des EU Green Deals sind folgende:

- Bis 2050 in der EU: Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null reduzieren, aber auch Kreislaufwirtschaft zu etablieren und wichtige Biodiversitätsziele umzusetzen. Seit dem 07.10.2020 sind bis 2030 60 % Emissionsreduzierung gegenüber 1990 gefordert. Diese Ziele sind nach den aktuellen Erkenntnissen jedoch nicht geeignet um das 1,5°C-Ziel zu erreichen.
- Die EU-Mitgliedsstaaten passen bis 2023 ihre Klimapläne an – auch in Deutschland muss bis 2023 ein solch verbindlicher Klimaplan im Rahmen des Klimaschutzplans vorliegen.
- Auch in zahlreichen Verordnungen, z. B. (EU) 2020/852 Taxonomie-Verordnung, EU-Emissionshandel, der Lastenverteilungsverordnung, der Richtlinie für erneuerbare Energien oder der Energieeffizienzgesetzgebung bis hin zur EU-Flottenregulierung, sowie der Energiebesteuerung sind fest verankerte und weitreichende gesetzliche Regelungen bereits umgesetzt oder in Erarbeitung.

[16] Bender, S., Brune, M., Cortekar, J., Groth, M. & Remke, T. (2017): Anpassung an die Folgen des Klimawandels in der Stadtplanung und Stadtentwicklung – Der GERICS- Stadtbaukasten. – Report 31, Climate Service Center Germany, Hamburg

- Zur Integration und Umsetzung dieser Regelungen hat Deutschland sich selbst Programme zur Zielerreichung auferlegt, zu deren Umsetzung im großen Maße die Kommunen und Landkreise als Akteure gefordert sind.

5.3 Deutschland

Die Bundesregierung legte mit ihrem Klimaschutzplan 2050 fest, dass Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent zu vermindern sind. Nach einem Urteil des Bundesverfassungsgerichts müssen diese Ziele korrigiert werden, so dass das Klimaschutzgesetzt nun Klimaneutralität bis 2045 vorsieht. Ab dem Jahr 2024 will die Bundesregierung dabei die jährlichen Reduktionsziele der Jahre 2031 bis 2045 festgelegen.[17]
Besonders gefordert sind dabei die Sektoren Energie, Industrie und Verkehr, die bis 2030 jeweils zwischen ca. 60-70 % weniger CO_2 gegenüber dem Referenzjahr 1990 ausstoßen müssen.
Da es sich hierbei um die Einhaltung eines CO_2-Budgets handelt, sind die Ziele jährlich veranschlagt und nicht erst zum Ende der Dekade einzuhalten. Für die kommuneninterne Zielüberprüfung werden die für die Aktualisierung der THG Bilanz relevanten Jahre dargestellt. Die Ziele und deren erforderliche Erreichung sind in untenstehender Tabelle aufgeführt:

Jahres-Emissionsmenge in Mio. Tonnen $CO_{2äq}$ je Sektor	**2021**	**2025**	**2029**	**2030**	**Ziel 2030 nach Klimaschutzplan**	**Minderung in % ggü. Basisjahr**
Energiewirtschaft	280			175	175-183	62-61
Industrie	186	168	149	140	70-72	67-66
Gebäude	118	99	80	70	95-98	42-40
Verkehr	150	128	106	95	140-143	51-59
Landwirtschaft	70	65	60	58	58-61	34-31
Sonstiges	9	7	6	5	5	87

Tabelle 6: Nationale Zielstellungen THG-Emission nach Sektoren; Quelle: KSG

Jahres-Emissionsmenge in Mio. Tonnen $CO_{2äq}$ je Sektor	**2030**	**3035**	**2040**	**2045**
Energiewirtschaft	98	64	26	-18
Industrie	123	90	19	-30
Gebäude	65	41	19	3
Verkehr	89	40	11	0
Landwirtschaft	58	52	46	41
Sonstiges	5	3	3	2
Gesamtreduktion ggü. 1990	65%	77%	90%	100%

Tabelle 7: Vorgeschlagene THG-Reduktion bis 2045; eigene Darstellung nach agora Energiewende

Zu den Zielen der Bundesregierung zählt ebenso ein Ausbau der Elektromobilität, verbunden mit einer Steigerung der Energieeffizienz sowie einem sinkenden Primärenergieeinsatz. Wie Tabelle 8 zu entnehmen ist, sollen bis 2030 auf Deutschlands Straßen sechs Millionen Elektroautos unterwegs sein, die Ihren Strom aus mindestens 50% Erneuerbaren Energien beziehen können, was ihre Bilanz gegenüber Verbrennungsmotoren weiter verbessert.

[17] Das BVerfG schreibt im Gegensatz dazu in seinem Urteil: „Der Gesetzgeber ist verpflichtet, die Fortschreibung der Minderungsziele der Treibhausgasemissionen für Zeiträume nach 2030 bis zum 31. Dezember 2022 näher zu regeln."

Nationale Zielstellungen Erneuerbare Energien und Mobilität (ggü. 1990)	2020	2030	2040	2050
Erneuerbare Energien (gesamt)	+18%	+50%	+65%	+60%
Regenerativer Stromanteil	35%	50%	65%	80%
Verkehr (E-Mobilität)	+1 Mio. Fzg.	+6 Mio. Fzg.	/	/
Primärenergieeffizienz	-20%	-30%	-40%	-50%

Tabelle 8: Nationale Zielstellungen Erneuerbare Energien und Mobilität, Quelle: Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung[18]

Zur Umsetzung der Ziele ist die „Energiewende“, hin zu regenerativen Energieträgern eine tragende Säule. Auch hier sollen die Ziele der letzten Bundesregierung in Anbetracht des sechsten Sachstandsberichtes des IPCC verschärft werden.
Hierbei soll in der Hauptsache der Anteil der Erneuerbaren Energien auf 65 % für Strom und 27 % für Wärme bis zum Jahr 2030 erhöht werden.
Der Energieverbrauch soll bis 2050 um 50% gegenüber 2008 gemindert werden. Zudem soll über verschiedene Ansatzpunkte wie unter anderem Anpassungen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Anhebung der EE-Ausbaupfade und beschleunigte Bürokratie der Ausbau und die Akzeptanz der Erneuerbaren Energien gewährleistet werden.

5.4 Brandenburg

Im Juni 2020 beschloss der Landtag Brandenburg, sich zum Pariser 1,5°C-Ziel zu bekennen und spätestens im Jahr 2050 klimaneutral zu wirtschaften. In 2023 soll dafür der „Klimaplan Brandenburg“ veröffentlicht werden, der die bisherigen Ziele kritisch evaluiert und neue Zielstellungen vorgibt.
Nach einer Zwischenevaluation Anfang 2022 wurden diese Ziele dem novellierten Klimaschutzgesetz entsprechend angepasst, so dass auch in Brandenburg das Zieljahr 2045 für die Klimaneutralität gilt mit Zwischenzieljahr 2030. Zusätzlich soll bis spätestens 2050 100 % des Gesamtenergiebedarfs (Strom+Wärme) aus erneuerbaren Energien kommen. Aktuell wird der Strombedarf bilanziell zu 100 % erneuerbar gedeckt.
Im August 2022 verabschiedete das Land Brandenburg den Energieplan 2040[19] aus dem hervorgeht, dass zum Jahr 2030 „der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch zwischen 42% und 55%“ liegen soll. Bis zum Jahr 2040 sollen es mindestens 68% sein.
Zur Umsetzung der Ziele hat das Ministerium für Infrastruktur und Landschaftsplanung (MIL) bereits das Konzept „Brandenburger Städte: Lebenswert und zukunftsfest“ erstellt, welches die Stadtentwicklung und das zukünftige Wohnen in Brandenburg betrachtet. Hierbei spielt der energetisch klimagerechte Umbau der Städte die Hauptrolle. Quartierskonzepte und die Unterstützung von Fördervorhaben für energetische Stadtsanierung sollen dabei im Fokus sein.

5.5 Landkreis Teltow-Fläming

Nach der Verabschiedung des Energie- und Klimaschutzprogramms im Jahr 2008 wurde dieses in den Jahren 2010, 2015 und 2018 drei weitere Male fortgeschrieben. Hauptschwerpunkte des Konzeptes sind die Senkung der THG-Emissionen bei verstärkter Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Erstellung und Umsetzung eines Maßnahmenpaketes zur Anpassung an die zu

[18] Bei dieser Darstellung ist zu beachten, dass dies zur Fertigstellung des KEK der noch gültige Stand ist. Die im Jahr 2021 neu gewählte Bundesregierung hat hierzu noch keine verbindlichen Ziele Veröffentlicht.
[19] (Land Brandenburg, 2022)

erwartenden Klimaveränderungen. Hierbei besonders angesprochen werden soll die Kreisverwaltung, angehörige Kommunalverwaltungen, die Bürger, die Wirtschaft sowie Wissenschaft und Forschung.
Zu dem Maßnahmenpaket gehören unter anderem Schulprojekte, nachhaltige Beschaffung, Vorträge und Beratungen, der Ausbau erneuerbarer Energien, Netzwerkbildung, Einbindung der politischen Gremien als auch generelle Projekte zur Anpassung an den Klimawandel.

Im Jahr 2020 beschloss der Kreistag „zusätzliche Maßnahmen zur Begrenzung der Erderwärmung[20]“ um das 1,5°C-Ziel zu unterstützen. Hierbei erteilt sich der Kreistag die Aufgabe, seine Entscheidungen auf Klimatauglichkeit zu prüfen und Lösungen zu bevorzugen, die „sich positiv auf Klima-, Umwelt-, Ressourcen und Artenschutz auswirken“. Es soll weiterhin eine THG-Bilanz für die kreiseigenen Liegenschaften erstellt werden anhand derer Verbraucher respektive THG-Emittenten ermittelt werden. Weitere Punkte umfassen unter anderem eine Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinie, die Umstellung des Kreisfuhrparks und die Förderung des Radverkehrs.

5.6 Stadt Luckenwalde

Für das Klimaschutz- und Energiekonzept 2013 war das INSEK des Jahres 2008 die zentrale Grundlage für die künftige Stadtentwicklungsstrategie. Das INSEK wurde im Jahr 2016 fortgeführt und wurde somit in seiner Rolle als maßgebliches Instrument bestätigt. Die Aktualisierung des INSEK verlängerte den betrachteten Zeithorizont bis ins Jahr 2030. Die festgelegten Handlungsfelder werden analog zum INSEK 2008 benannt, jedoch ohne quantitative Ziele festzulegen. Dies wird im INSEK 2016 thematisiert und angeregt, die vorgeschlagenen Ziele quantitativ zu hinterlegen und mit dem kommunalen Haushalt zu verknüpfen (Teil 2, S. 38). Der erste Schritt dahin wurde mit der Annahme des integrierten Stadtentwicklungskonzeptes als verbindliche Handlungsgrundlage durch die Luckenwalder Stadtverordnetenversammlung getan.
Für dieses Konzept relevante energetische und klimaschonende Potenziale bezieht sich das INSEK 2016 sowie auf das KEK 2013 (S. 87f.) und evaluiert dafür den existierenden Maßnahmenkatalog.

5.7 Weitere mögliche Ansätze für Zielstellungen

5.8 Restbudgetansatz und Klimaneutralität

Vorrangig gilt es, den Treibhausgasausstoß weltweit zu verringern. Dafür sind in Deutschland die Jahre 2030 und 2045 als Meilensteine festgelegt worden. Hierzu gibt es prozentuale Emissionsreduzierungsziele, wie oben bereits beschrieben.
Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass alle Länder ein festgelegtes Treibhausgasbudget haben, welches sie zur Einhaltung des 1,5-Grad-Celsius-Ziels emittieren dürfen. Diese mengenmäßigen Zielstellungen sind aktuell noch nicht im Klimaschutzgesetz formuliert. Es ist jedoch eine zentrale Aussage des IPCC, wobei dieser keine eigenen Aussagen zur Verteilung dieses Budget trifft. Im Pariser Übereinkommen wurde sich auf das Kumulieren der Emissionsmengen geeinigt. Ziel ist, dass über die aufaddierten nationalen CO_2-Emissionen ein Gesamtbild entsteht, auf welches ein Erwärmungsszenario entworfen wird.
Der Sachverständigenrat für Umweltfragen kommt in seinen Berechnungen für das Jahr 2022 zu dem Ergebnis, dass zur Einhaltung des 1,5°C-Ziels weltweit noch 400 Gt CO_2 emittiert werden dürften. Der Anteil Deutschlands läge bei 2 Gt ab dem Jahr 2022, was bei aktuellem Verbrauch bis zum Jahr 2027 reichen würde. Zur Einhaltung von 1,75°C wären weltweit noch 775 Gt verfügbar, der deutsche Anteil läge hier bei 6,1 Gt und würde bis zum Jahr 2040 aufgebraucht sein.

[20] Quelle: Landkreis Teltow-Fläming, https://www.teltow-flaeming.de/de/landkreis/umwelt/klimaschutz/klimaschutz-programm.php

Der Restbudgetansatz ist mit verschiedenen Unsicherheiten und ethisch-moralischen Abwägungen behaftet und kann aufgrund der chemischen Eigenschaften der verschiedenen Treibhausgase nur mit dem langlebigen CO_2 funktionieren. Dennoch ist er ein wirksames und vom Bundesverfassungsgericht in seiner Richtungsweisenden Entscheidung zur Generationengerechtigkeit anerkanntes Instrument, welches die Temperaturziele und die damit verbundenen Jahresziele zur Klimaneutralität mit einer möglichst gerechten und transparenten Systematik zur Lastenteilung versieht und zu einer Ambitionserhöhung beiträgt.

5.9 Klima-Bündnis

Das “Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza des Clima e.V.“ ist ein 1990 gegründeter eingetragener Verein mit dem erklärten Zweck den Umweltschutz zu fördern (Klima-Bündnis). Ein Schwerpunkt liegt auf der dem Klimaschutz zugrundeliegenden Reduktion der weltweiten THG-Emissionen und der Förderung von Energiesparmaßnahmen im privaten Bereich. Zusätzliche Elemente des Klimaschutz enthalten den Verzicht auf Tropenholz, die Vernetzung und der Informationsaustausch insbesondere von Kommunen sowie der Austausch mit und die Unterstützung von indigenen Völkern insbesondere in Regenwaldregionen.
Die Mitgliedschaft im Klima-Bündnis ist im Rahmen von Klimaschutzkonzepten nicht gefordert. Die Mitgliedschaft verpflichtet jedoch zur Übernahme der Klimaschutzziele, aktuell mindestens eine Reduktion um 95% der Werte von 1990 bis zum Jahr 2050, respektive maximal 2,5t CO_2 pro Einwohner und Jahr.
Die Mitglieder des Klima-Bündnis bekunden ihre Absichten mit dem Beitritt zur Erklärung von Wels, der „Charta der Klima-Bündnis-Mitglieder“ (Erklärung von Wels).

5.10 Szenarienbetrachtung

In Folge der Potenzialanalyse sowie aus den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz werden drei Szenarien entwickelt. Diese Szenarien werden nach Maßgabe verschiedener zu bestimmender Indikatoren erstellt und dienen der Prognose künftiger Entwicklungen der Stadt unter Klimaschutzaspekten. Gleichsam werden aus den Szenarien Klimaschutzziele und Indikatoren für das Controlling abgeleitet, die auf ihren Zielerreichungsgrad quantitativ überprüft werden können.
Die Szenarien sind zum einen das Trendszenario, (auch Referenzszenario) bei dem eine Entwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzanstrengungen abgeleitet wird.
Das zweite Szenario ist das Klimaschutzszenario. Hier wird auf Basis der aktuell geltenden rechtlichen Bestimmungen anhand der Klimaschutzziele der Bundesregierung unter Berücksichtigung von Zwischenzielen (die Jahre 2030 und 2040) ein Ausblick auf das Jahr 2045 gegeben. Dieses Szenario gibt vor, welche Etappenziele Luckenwalde auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 zu bewältigen hat. Hieraus können sich entsprechende Maßnahmen ableiten lassen.
Im dritten Szenario, dem sogenannten Restbudgetszenario, wird ein Restbudgetwert für die Stadt Luckenwalde ermittelt. Dieser Wert steht stellvertretend für den pro-Kopf-Wert an Treibhausgasen, der von jedem Einwohnenden der Stadt emittiert werden dürfte bis das vorher festgelegte Ziel (1,5°C, 1,75°C, o.ä.) erreicht würde, sofern jeder Mensch weltweit es ebenfalls einhielte.

6. Energie- und Treibhausgasbilanz

Für die Erstellung der THG-Bilanz für das Jahr 2010 war ein bundesweit einheitlicher Standard zur Erhebung und Auswertung von Treibhausgasbilanzen nicht vorhanden, so dass Treibhausgasbilanzen in der Regel einer eigenen Systematik unterlagen und ein Vergleich nur schwer möglich war.
Die Bilanz des Jahres 2020 führt die Stadt nach der „Bilanzierungssystematik Kommunal“ (BISKO) fort, welche seit 2016 den Standard für Treibhausgasbilanzen deutschlandweit darstellt.
Erstellt wurde Bilanz mit dem Klimaschutz-Planer (KSP) des Klima-Bündnis, eine vom Klima-Bündnis betriebene browsergestützte Software mit den CO2-Bilanzen erstellt werden können. Entwickelt wurde diese Software mit Fördermitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) unter Federführung des ifeu-Instituts Heidelberg.
Ziel der Software sowie des BISKO-Standards ist es, eine deutschlandweite Methodik zu haben, nach der alle Städte, Gemeinden und Landkreise ihre Treibhausgasbilanzen erstellen und somit einfacher untereinander vergleichen können. Zudem soll mit dem Standard gleichzeitig eine höchstmögliche Datengüte gewährleistet werden, welche gleichzeitig von der Qualität der eingetragenen und zuvor ermittelten Werte abhängig ist.

Der BISKO-Standard beinhaltet folgende Elemente:

- Endenergiebasierte Territorialbilanz
- Differenzierte Aufteilung in Sektoren und Energieträger
- Ausweisung der Datengüte
- CO_2-Faktoren mit Äquivalenten und Vorketten
- Bundesweiter Emissionsfaktor (Bundesmix) bei der Berechnung der Emissionen aus dem Stromverbrauch vor Ort
- Exergetische Allokation bei der Berechnung der Fern- und Nahwärmeemissionen
- Bilanzierung ohne Witterungskorrektur

Für den KSP werden die Daten in folgende, differenzierte Sektoren erfasst:

- Private Haushalte (HH)
- Verarbeitendes Gewerbe/Industrie (IND)
- Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD)
- Kommunale Einrichtungen (KE)
- Verkehr (V)

Die Bilanzierung nach BISKO unterliegt dem endenergiebasiertem Territorialprinzip (siehe Abbildung 11), welches besagt, dass alle in der betrachteten Region anfallenden Verbräuche nach deren Endenergieeinsatz in die Berechnung einfließen sollen. Dies heißt, dass nur die auf dem Gebiet anfallenden Verbräuche Teil der Bilanz werden und steht im Gegensatz zum sogenannten Verursacherprinzip, bei dem alle Verbräuche der auf einem Gebiet befindlichen Einwohner erfasst und berechnet werden. Graue Energie, die beispielsweise in Produkten zu deren Herstellung steckt und Energie, die außerhalb der Grenzen verbraucht wird (Urlaubsreisen) sind nicht enthalten.
Abbildung 11 verdeutlicht das Prinzip grafisch. Zu beachten ist, dass auch die Vorketten in die Bilanzierung einfließen, der Transport und die Herstellung von Gütern also Teil der Bilanz wird.

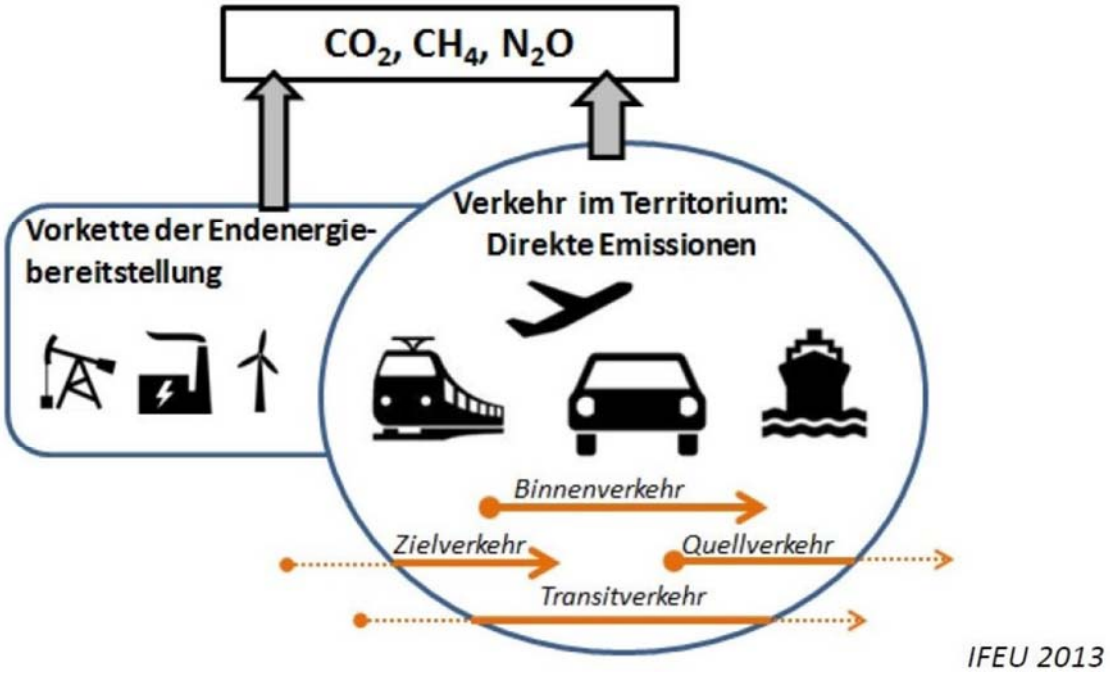


Abbildung 11: Territorialprinzip nach BISKO. Hier: Sektor Verkehr; Quelle: ifeu, 2016

Zur Bilanzerstellung mit dem KSP sind für jede Kommune in Deutschland bereits Werte hinterlegt, welche eine Grundbilanzierung bereits zulassen. Zur Steigerung der niedrigen Datengüte können diese Werte durch eigene, bessere ersetzt werden sofern diese verfügbar und erhoben sind.

Einwohnerzahlen	Statisches Landesamt
Endenergieverbräuche des verarbeitenden Gewerbes auf Kreisebene und kreisfreie Städte	Statisches Landesamt
Kommunenfläche	Statisches Landesamt
Gebäude nach Baujahr (Jahrzwanzigste) und Heizungsart	Zensus 2011
Anzahl Haushalte (nach Haushaltsgrößen)	Zensus 2011
Wohnflächen in Gebäuden	Zensus 2011
Sozialversicherungspflichtig Beschäftige	Agentur für Arbeit
Gradtagszahlen zur Witterungskorrektur	DWD
Endenergieverbräuche der Binnenschifffahrt	ifeu
Endenergieverbräuche des Flugverkehrs	ifeu
Endenergieverbräuche des Schienenpersonennahverkehrs	ifeu
Endenergieverbräuche des Schienenpersonenfernverkehrs	ifeu
Endenergieverbräuche des Schienengüterverkehrs	ifeu
Fahrleistungsdaten für Pkw, motorisierte Zweiräder, Bus, leichte Nutzfahrzeuge und Lkw	ifeu
Defaultwerte für Anzahl Fußwege und durchschnittliche Fußwegelänge	Mobilität in Deutschland
Defaultwerte für Anzahl Wege per Fahrrad und durchschnittliche Wegelänge per Fahrrad	Mobilität in Deutschland

Abbildung 12: Im KSP hinterlegte kommunale Daten; Quelle: Klima-Bündnis, 2023

Das Hauptaugenmerk liegt jedoch auf den benötigten Daten für eine Basisbilanz, wofür eigenständig Daten erhoben und in den KSP überführt werden.

Dafür werden analog zu den bisherigen Bilanzen Energieversorger (Strom, Gas), die Kommune selbst und weitere Akteure angefragt (Schornsteinfeger, Anlagenbetreiber).

Die ausgewiesenen Emissionen sind wie auch in den bisherigen Bilanzen immer in CO_2-Äquivalenten dargestellt und umfassen die wichtigsten Treibhausgase (CO_2, N_2O, CH_4) und die Vorketten. Die Emissionen aus elektrischem Strom werden anhand des Bundesstrommix berechnet, eine Darstellung des lokalen Strommixes unter Beachtung lokaler Stromerzeugender Anlagen ist dennoch Teil der Bilanz. Eine Witterungskorrektur findet nach BISKO-Standard nicht statt.

Datengüte

Die oben erwähnte Datengüte innerhalb der Bilanz ist die entscheidende Variable, wenn es um die Aussagekraft der Bilanz und der damit verbundenen Controllingfunktion gehen soll.
Daher ist es wichtig, möglichst lokal erhobene Daten zu verwenden, die ein realitätsnahes Bild widerspiegeln können. Die Datengüte wird in allen Sektoren und allen einzutragenden Werten ebenfalls angegeben.

Die Datengüte setzt sich wie folgt zusammen:
- Datengüte A (Regionale Primärdaten) = Faktor 1,0
- Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) = Faktor 0,5
- Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken) = Faktor 0,25
- Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen) = Faktor 0,0

Die Datengüte orientiert sich dabei hauptsächlich an der Art der Quelle und wird unterteilt nach stationären, leistungsgebundenen Energieträgern (Daten der Netzbetreiber und Energieversorger) und nicht-leitungsgebundenen Energieträgern (Schornsteinfeger, Kennzahlen in der Industrie, Förderprogramme, ...).

6.1 Ergebnisse

Für die Ergebnisse wurden die vom Klimaschutz-Planer nach BISKO-Standard erfassten Sektoren Verkehr, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie und Kommunale Einrichtungen betrachtet und sowohl deren Endenergieverbrauch als auch die Treibhausgasemissionen erfasst und ausgewertet. Ebenso wurden die Werte aus der THG-Bilanz für das Jahr 2010 entnommen und in den Klimaschutz-Planer eingepflegt. Die daraus entstandenen Gesamtwerte sind jedoch in Aussagekraft insofern eingeschränkt, als dass einerseits nicht der BISKO-Standard verwendet wurde, andererseits nicht alle Daten für den Klimaschutz-Planer hinterlegt sind. Das Jahr 2010 als Bilanzjahr für das KEK 2013 wird daher nur in dieser Zusammenfassenden Gesamtübersicht verwendet und in nicht in der Betrachtung der einzelnen Sektoren verwendet. Daten für die kommunalen Gebäude lagen nicht vor. Genutzt wurden die Endenergieverbräuche aus den privaten Haushalten, den kommunalen Einrichtungen sowie Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD). In der 2010er Erhebung wurden GHD und Industrie zusammengefasst unter „Wirtschaft“. Daher fallen die Sektoren IND und GHD jeweils stark unterschiedlich aus zu den folgenden Jahren. Da für dieses jedoch nur die Gesamtmenge an Emissionen und Energie betrachtet wird, wurden derartige Unterschiede als vernachlässigbar erachtet.

Wie in Abbildung 13 dargestellt, hat der Endenergieverbrauch im Vergleich 2010 zu 2019 um 9,7% zugenommen, aufgrund der unterschiedlichen Systematiken sind diese Werte jedoch von geringer Aussagekraft. Für die Jahre 2017 bis 2019 liegen belastbarere Daten vor, welche aufzeigen, dass eine minimale Reduktion im Endenergieverbrauch um -0,08% vorliegt von insgesamt 593 GWh zu 592 GWh. Der Sektor mit der größten Reduktion im Endenergieverbrauch sind die kommunalen Einrichtungen mit -16,9%, die Sektoren GHD und private Haushalte haben jeweils ca. -2,8% im Verbrauch. Im Endenergieverbrauch (EEV) zugenommen hat der Sektor der Industrie (+3,2%) und der Verkehr (+0,17%).

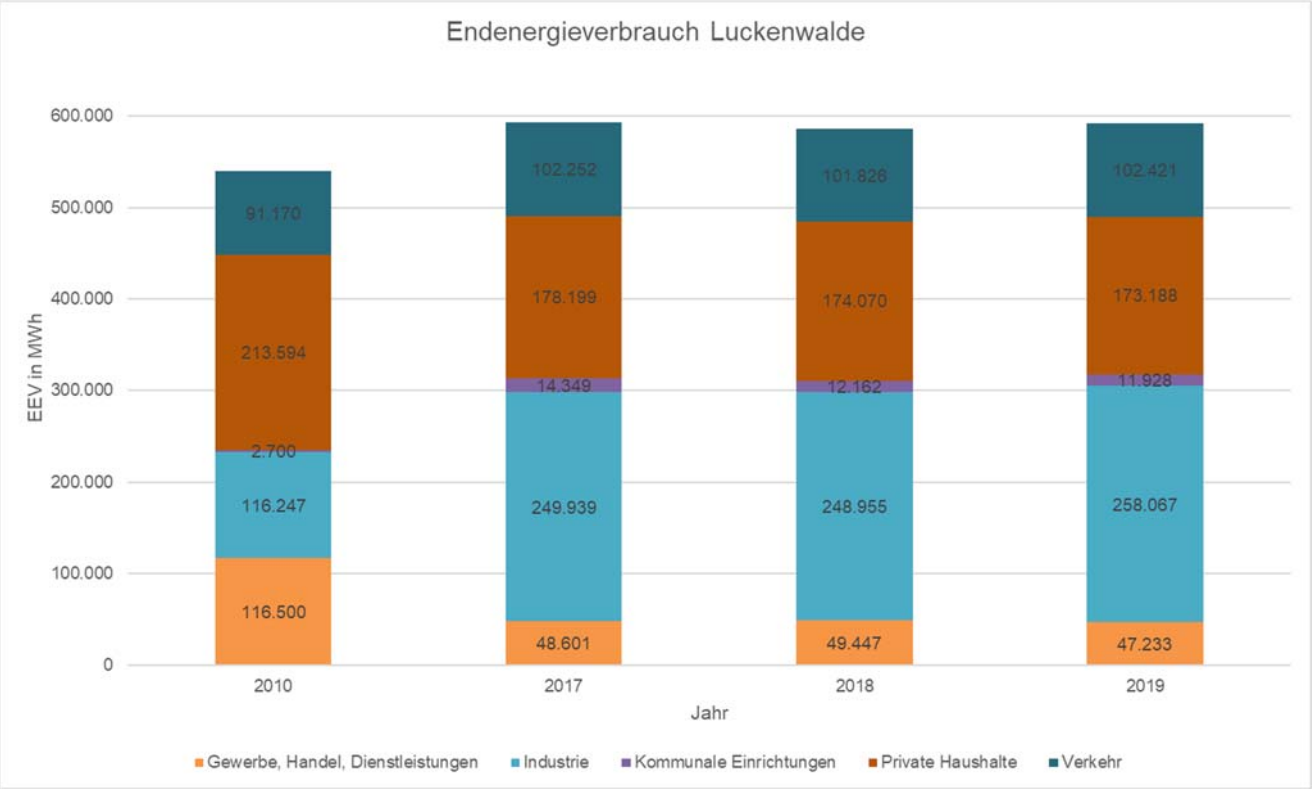


Abbildung 13: Endenergieverbrauch Luckenwalde; eigene Darstellung nach KSP

Die Betrachtung der Entwicklung der Treibhausgasemissionen on CO_2-Äquivalenten (Abbildung 14) zeigt, dass auch unter Hinzunahme des Jahres 2010 eine Reduktion der Gesamtmenge der Treibhausgasemissionen stattfand. Zwischen 2010 und 2019 um -1,8%. Von 2017 bis 2019 fand eine Gesamtreduktion um -3,4% statt von 184.323t CO_2-Äquivalenten zu 178.048t CO_2-äq.
Analog zu den Endenergieverbräuchen sind auch hier die kommunalen Einrichtungen anteilig der Sektor mit dem meisten Reduzierungen an Emissionen (-26,5%). Im Unterschied zum Endenergieverbrauch reduzierten sich die Treibhausgasemissionen allerdings in allen Sektoren. Die privaten Haushalte emittierten -6,4%, GHD -5,9% und auch im Verkehr wurden im Gegensatz zum deutschlandweiten Trend weniger Emissionen verzeichnet.

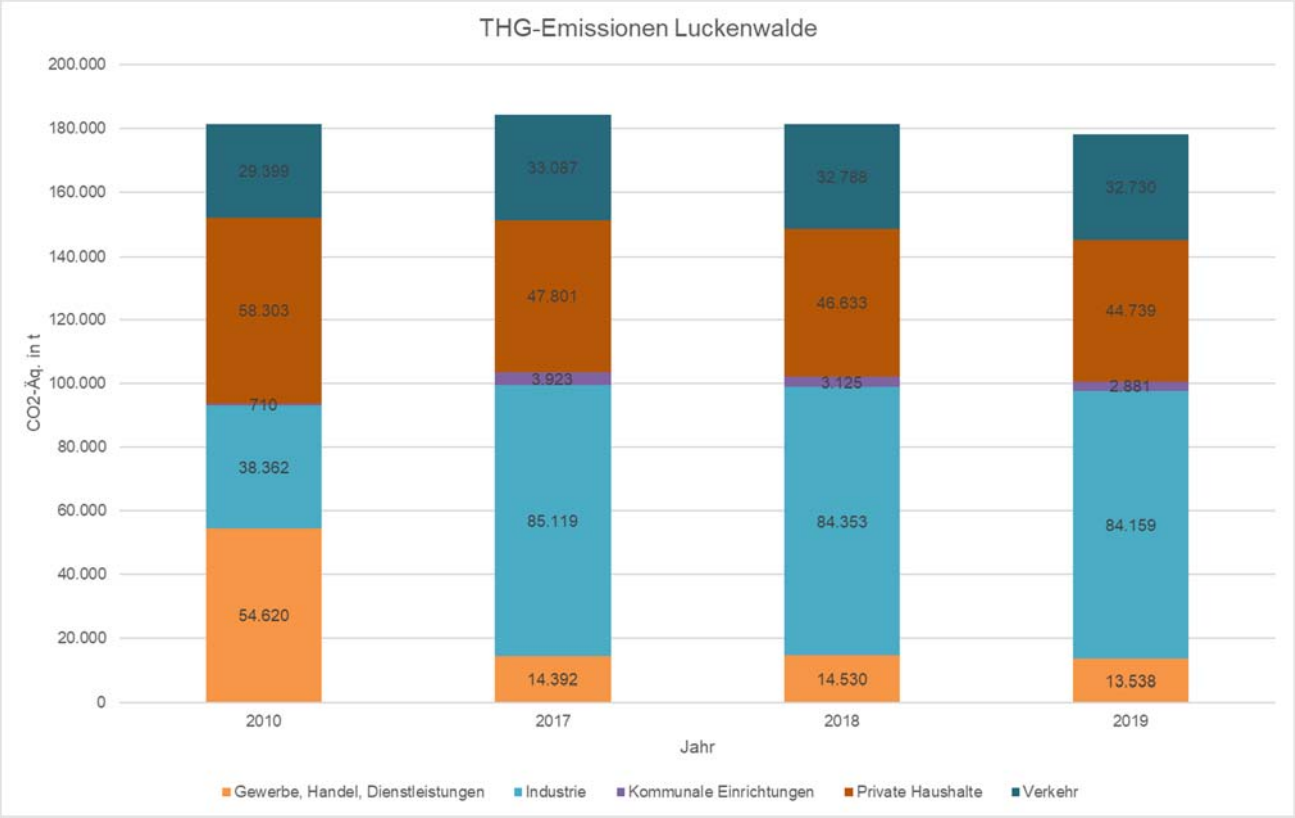


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen Luckenwalde; eigene Darstellung nach KSP

Bezogen auf die Einwohner Luckenwaldes stellt Abbildung 15 dar, wie hoch die THG-Emissionen pro Kopf in Luckenwalde sind. Der Verlauf der Emissionen pro Kopf ist dabei sehr nah am bundesweiten Verbrauch und lag in den Jahren 2018 und 2019 darunter. Insgesamt fand ein Absinken der pro-Kopf-Emissionen um 3,3% von 2017 zu 2019 statt, bei einer bundesweiten Reduktion um 4%. Hierbei profitiert die Stadt Luckenwalde auch von den steigenden Anteilen der erneuerbaren Energien im Bundesmix, da dieser Anteilig in die Berechnungen einfließt.
Größte Anteile an den Emissionen haben die Sektoren Industrie und private Haushalte mit zusammen 72,4%, der Verkehr ist mit 17,3% an dritter Position und wird weiter unten separat analysiert.

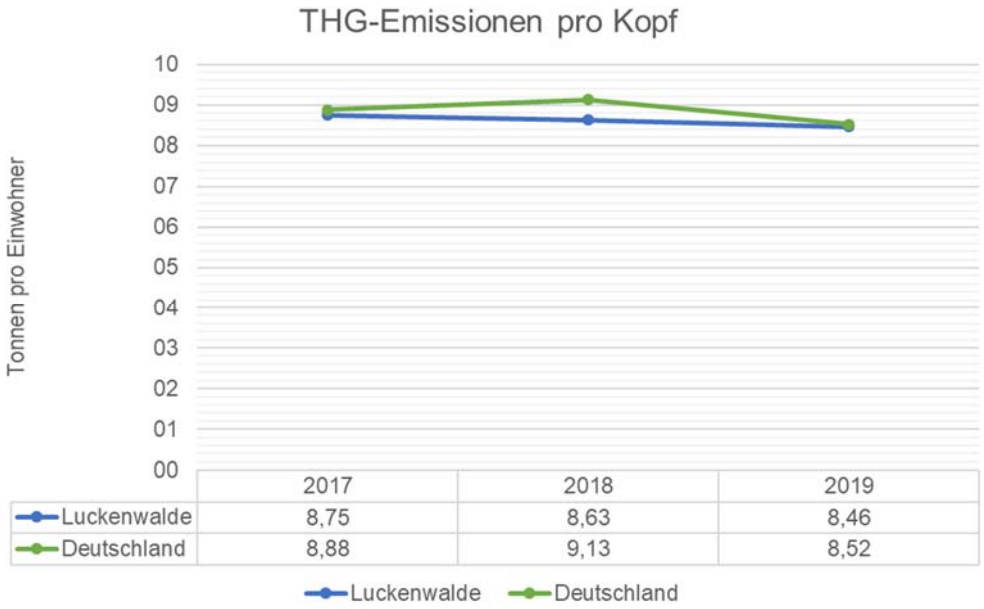


Abbildung 15: THG-Emissionen pro Kopf; eigene Darstellung nach KSP und Europäischer Umweltbehörde

6.2 Energieträger

Die Endenergieverbräuche Luckenwaldes setzen sich wie in Abbildung 16 dargestellt zusammen. Der Gasanteil liegt dabei mit Abstand vor und hatte im Jahr 2019 einen Anteil von fast 40%, gefolgt von sonstigen fossilen Energieträgern (21%) und fossilen Kraftstoffen (15%). Die Erneuerbaren Energieträger (z.B. Holz) sind mit 2,1% vertreten, erneuerbare Kraftstoffe (z.B. E-10 Kraftstoffe) mit 0,8%.
Die Entwicklungen der Verbräuche sind unterschiedlich. Während Gas seit 2017 eine Verbrauchsreduktion erfahren hat, wurden die sonstigen fossilen stärker genutzt. Alle anderen Energieträger haben nur geringfügige Veränderungen gehabt.

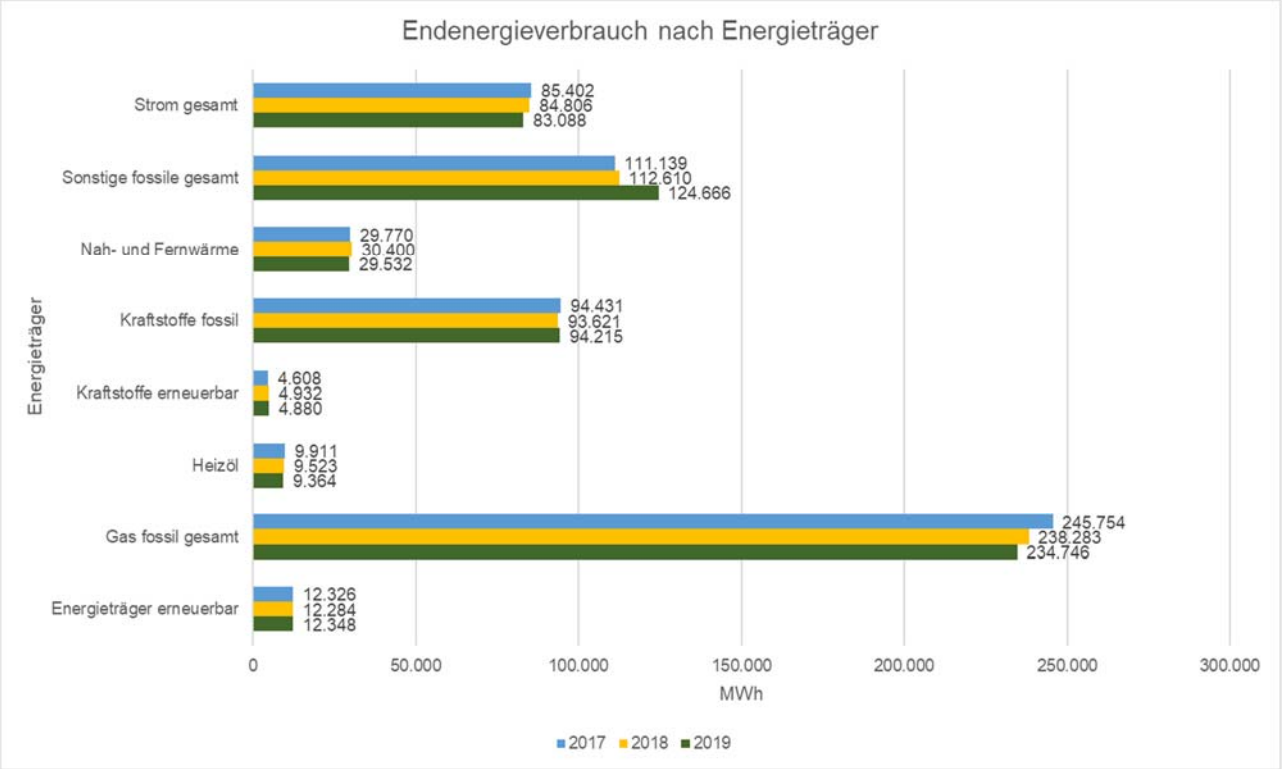


Abbildung 16: EEV nach Energieträger; eigene Darstellung nach KSP

Beim Anteil der Treibhausgasemissionen nach Energieträger ist wie im Endenergieverbrauch das Erdgas der stärkste Emittent, mit 32,7% jedoch mit einem geringeren Gesamtanteil an allen Emissionen. Gefolgt wird von den sonstigen fossilen Energien mit 23,3% und dem Strom mit 22,3%. Strom als Energieträger hat dabei von allen Energieträgern die größte Reduktion von THG-Anteilen vorzuweisen (-16% gegenüber 2017). Dies begründet sich durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien am Strommix. Die sonstigen fossilen haben hingegen analog zum steigenden Verbrauch steigende Treibhausgasemissionen.

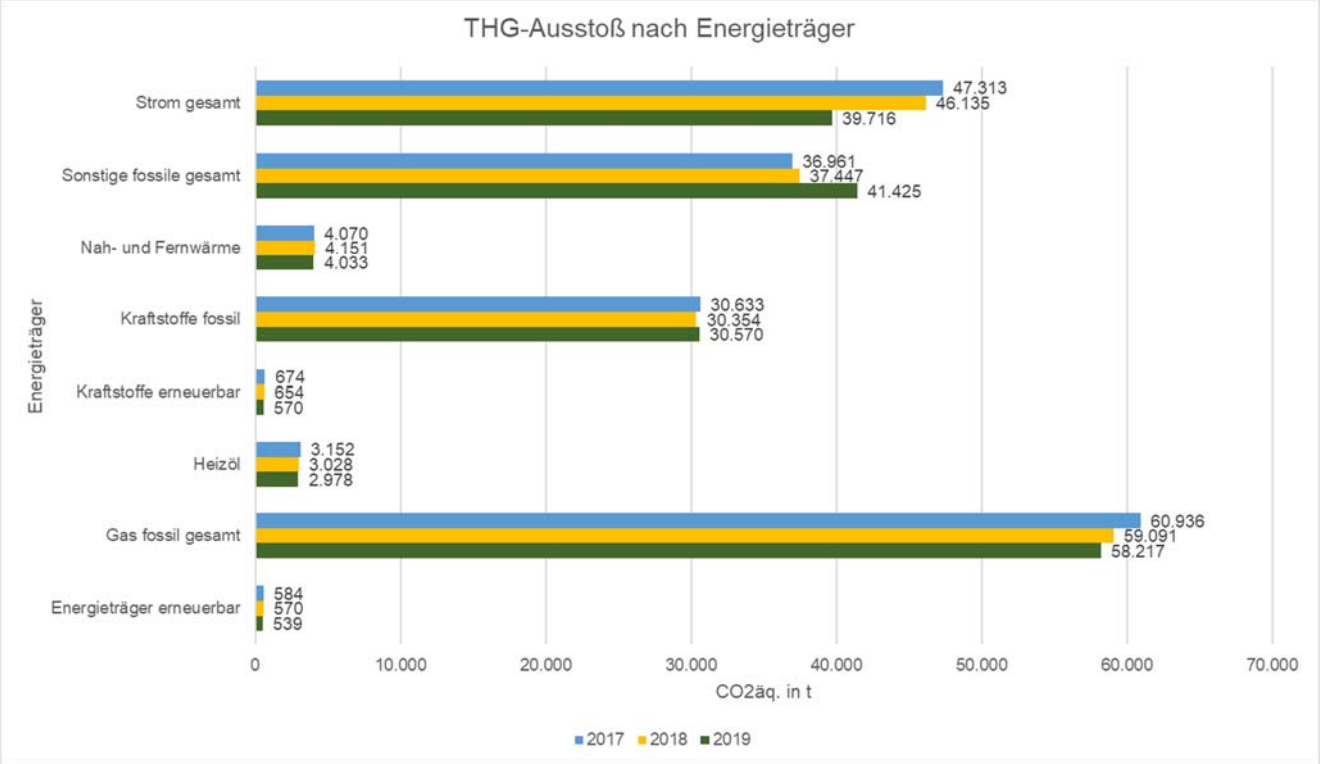


Abbildung 17: Anteil Treibhausgase nach Energieträger; eigene Darstellung nach KSP

Die verwendeten Energieträger nach Sektoren (Abbildung 18) ordnet die genutzten Energieträger den Sektoren zu in denen Sie genutzt wurden. Der Vergleich der Jahre 2017 und 2019 zeigt die leichte Zunahme des Industriesektors sowie der privaten Haushalte, hauptsächlich begründet in der stärkeren Nutzung sonstiger fossiler Energieträger, bei einer Abnahme des Gasverbrauchs.

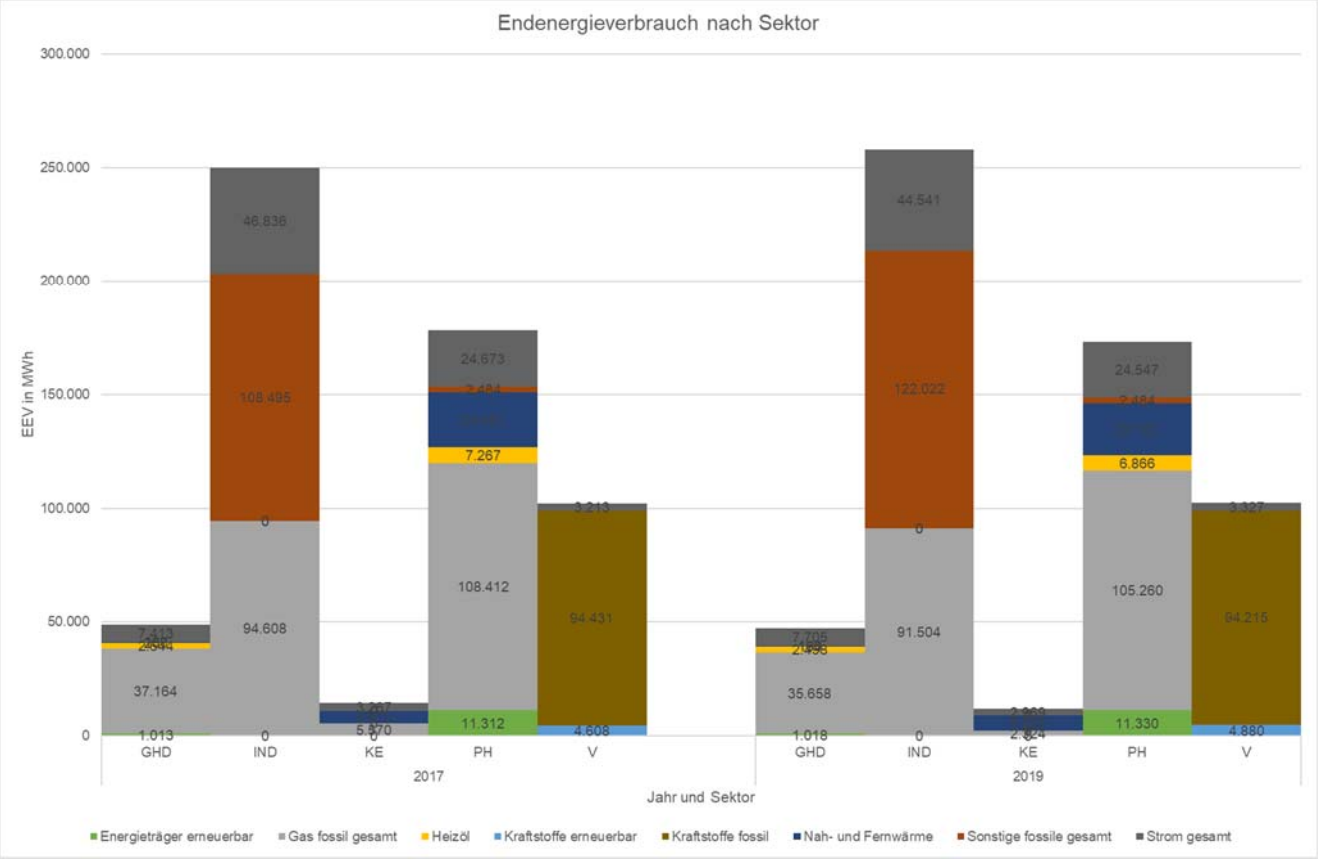


Abbildung 18:Energieverbrauch nach Sektor; eigene Darstellung nach KSP

Die aus den Energieverbräuchen resultierenden Treibhausgasemissionen nach Sektoren wird die veränderte Zusammensetzung des Energiemixes deutlich. Bei steigenden Verbräuchen wurden in allen Sektoren die gesamt-THG-Emissionen gesenkt.

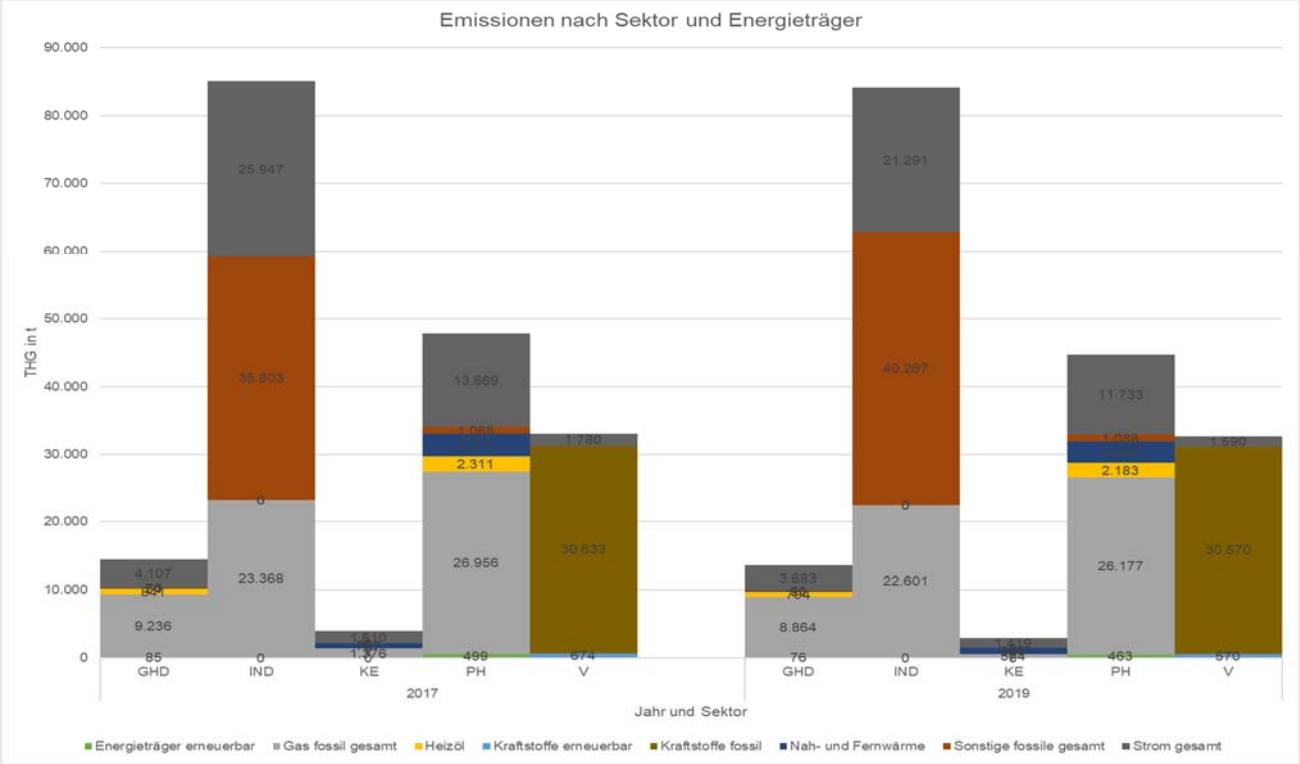


Abbildung 19: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger; eigene Darstellung nach KSP

6.3 Lokaler Strommix

Der lokale Strommix ist die Betrachtung des vor Ort verbrauchten elektrischen Stroms und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Bundesstrommix unter Hinzunahme des lokalen erzeugten elektrischen Stroms. Die strombedingten Emissionen der Stadt Luckenwalde liegen in allen betrachteten Jahren unter dem Bundesstrommix. Die THG-Reduktion zwischen 2017 und 2019 beträgt in beiden Fällen 16%.

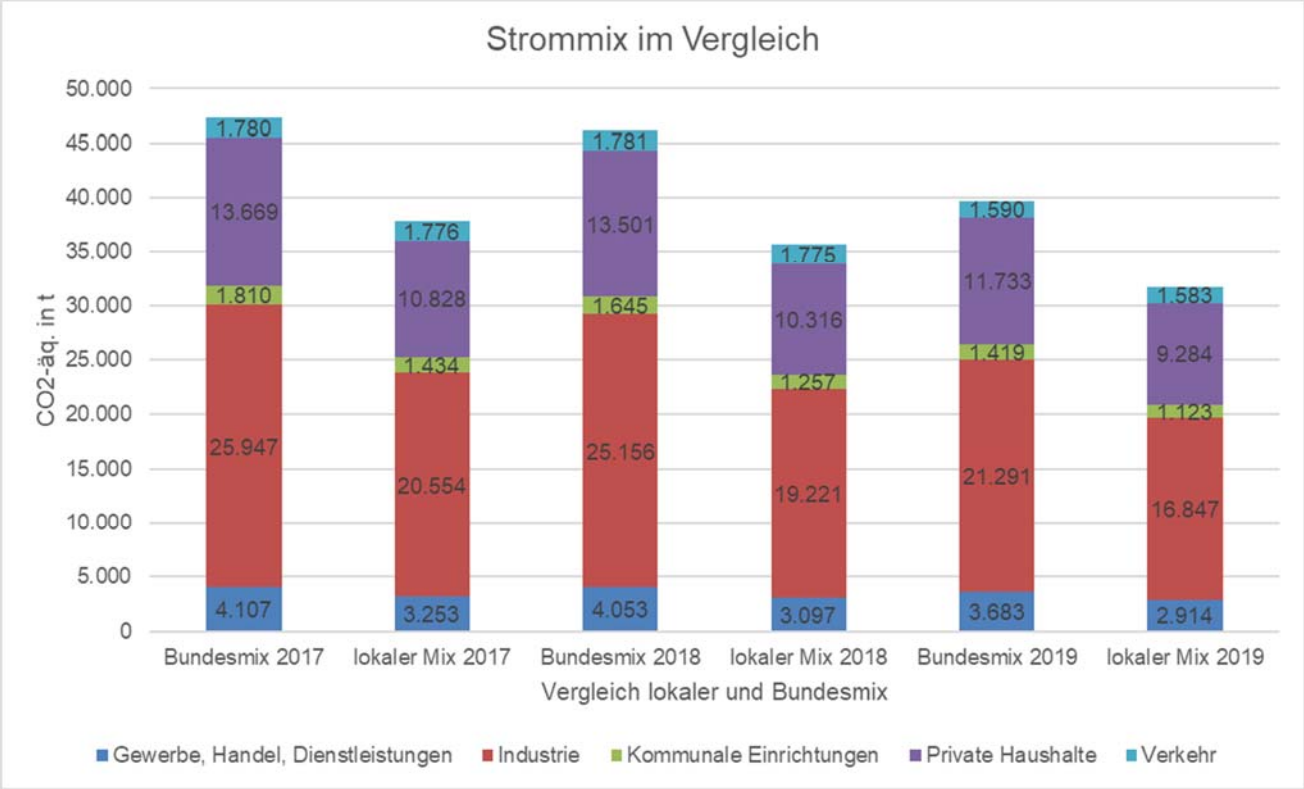


Abbildung 20: lokaler- und Bundesstrommix; eigene Darstellung nach KSP

6.4 Verkehr

Der Sektor verkehr stellt in der Gesamtbilanz den drittgrößten Endenergieverbraucher (17%) und THG-Emittenten (18%) dar und ist damit Emissionsintensiver als der gesamte Bereich aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Den größten Endenergieverbrauch haben die PKW mit 65,6% Anteil, gefolgt von LKW mit 19,3%. In dieser Statistik enthalten ist das Teilstück der Bundesstraße 101,

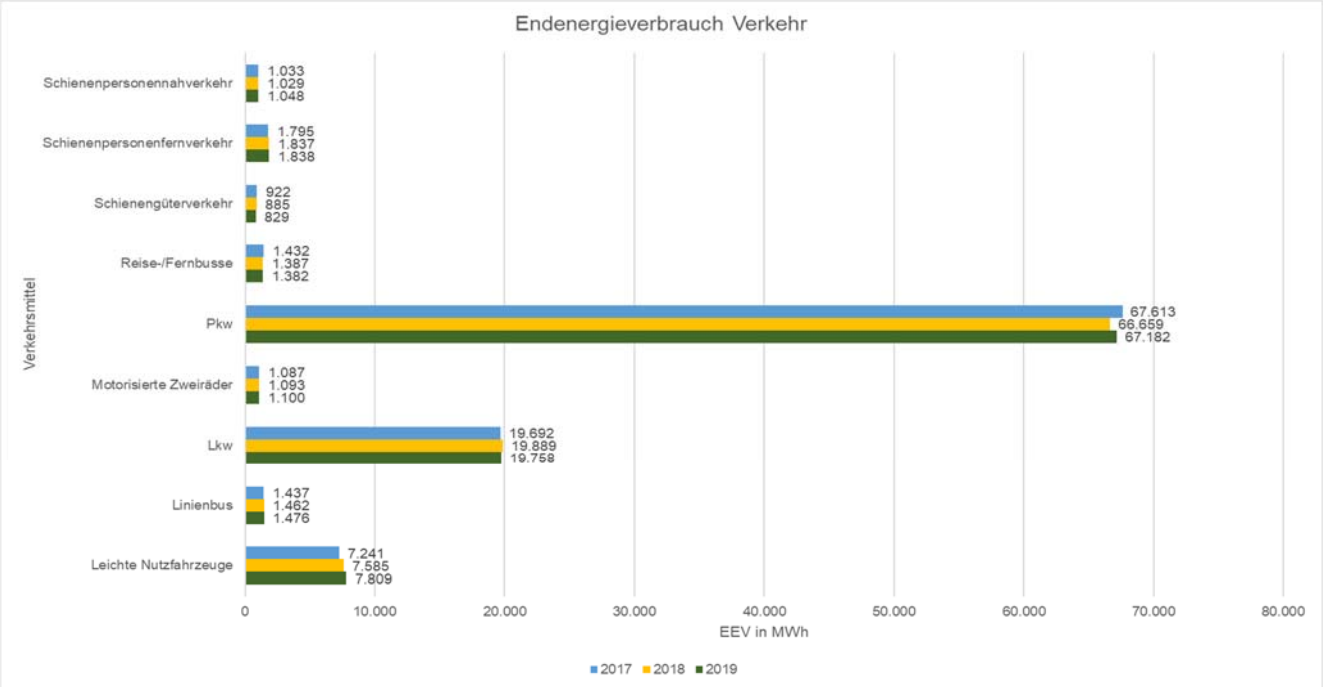


Abbildung 21: Endenergieverbrauch Verkehrssektor; eigene Darstellung nach KSP

welche mehrere Kilometer auf Luckenwalder Gemarkung verläuft und gemäß Territorialprinzip nach BISKO-Standard einberechnet werden muss.

Die Emissionen des Verkehrs teilen sich dabei anteilig vergleichbar zu den Endenergieverbräuchen auf. PKW sind auch hier größter Emittent (64,5%), gefolgt von den LKW (19%).

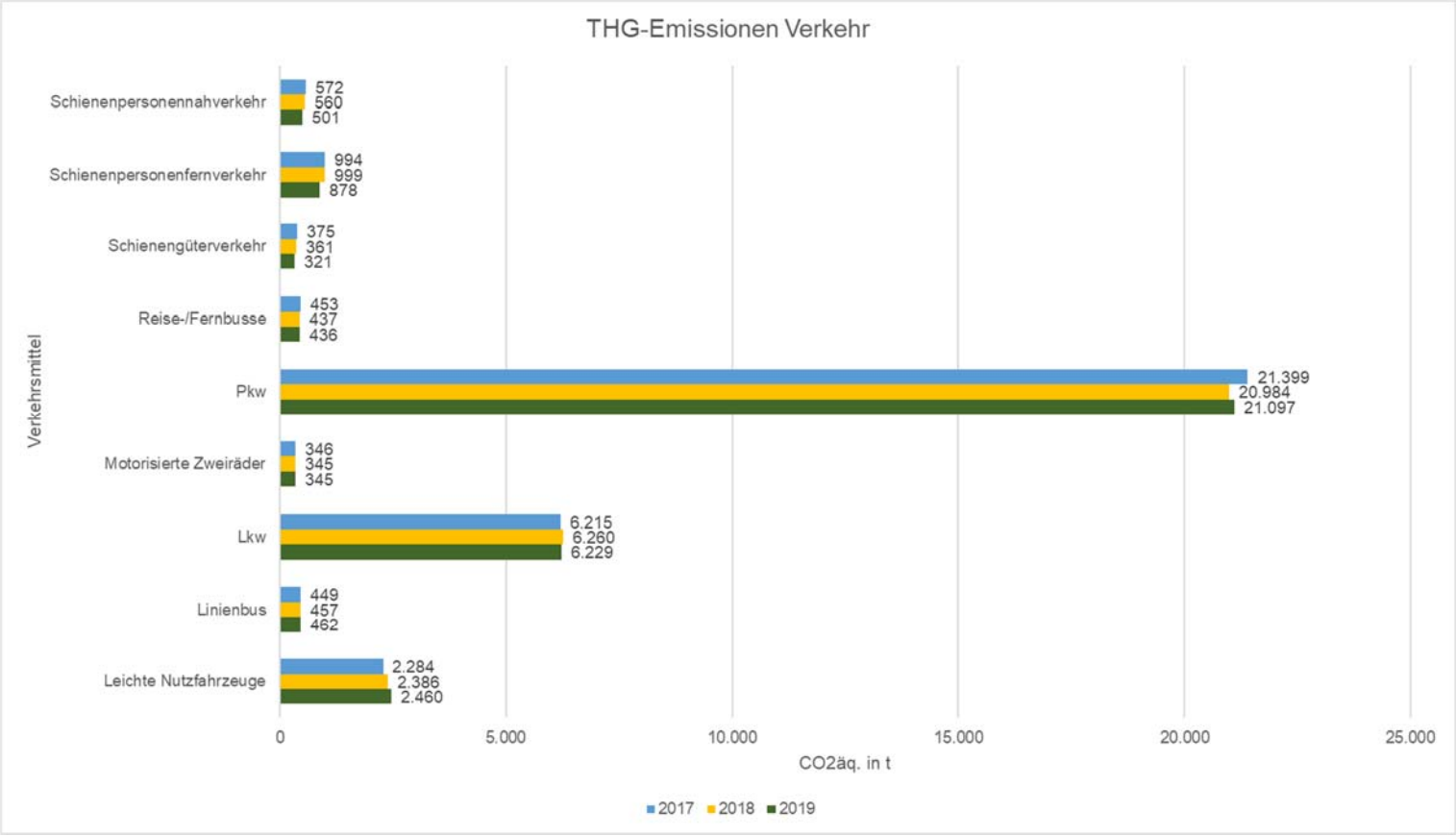


Abbildung 22: THG-Emissionen Verkehrssektor; eigene Darstellung nach KSP

Die geringfügig niedrigeren Emissionsanteile der verschiedenen Verkehrsmittel stammen aus dem biogenen Anteil der genutzten Kraftstoffe (siehe Abbildung 23). Der Anteil klimafreundlicher Kraftstoffe (und Strom) betrug 2019 6,6%.

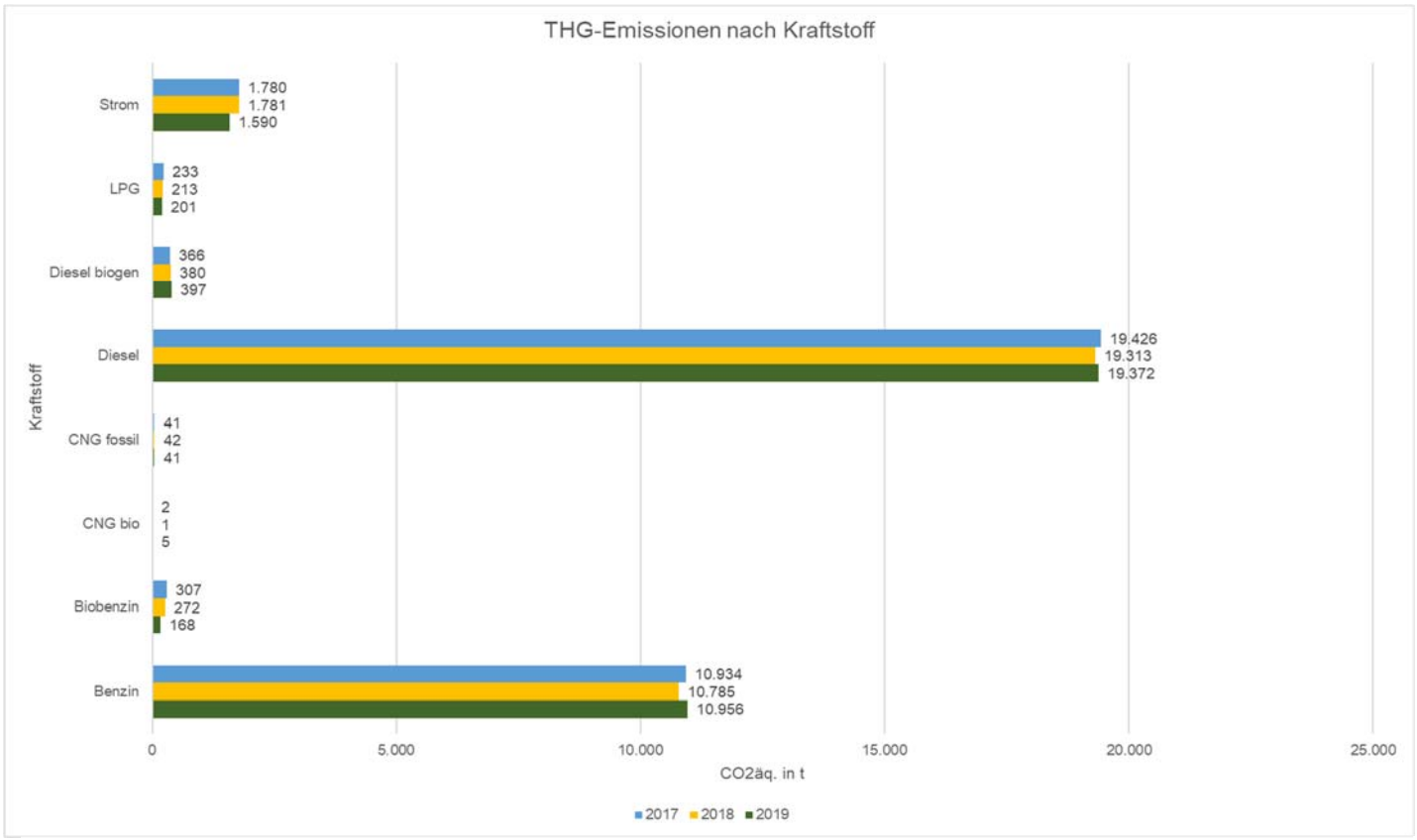


Abbildung 23: THG-Emissionen nach Kraftstoff; eigene Darstellung nach KSP

Der meiste Kraftstoff wurde 2019 in Form von Diesel verbraucht (57,9%), gefolgt von Benzin (33,2%), erneuerbare und Strom machen insgesamt 8% des Kraftstoffmixes aus.

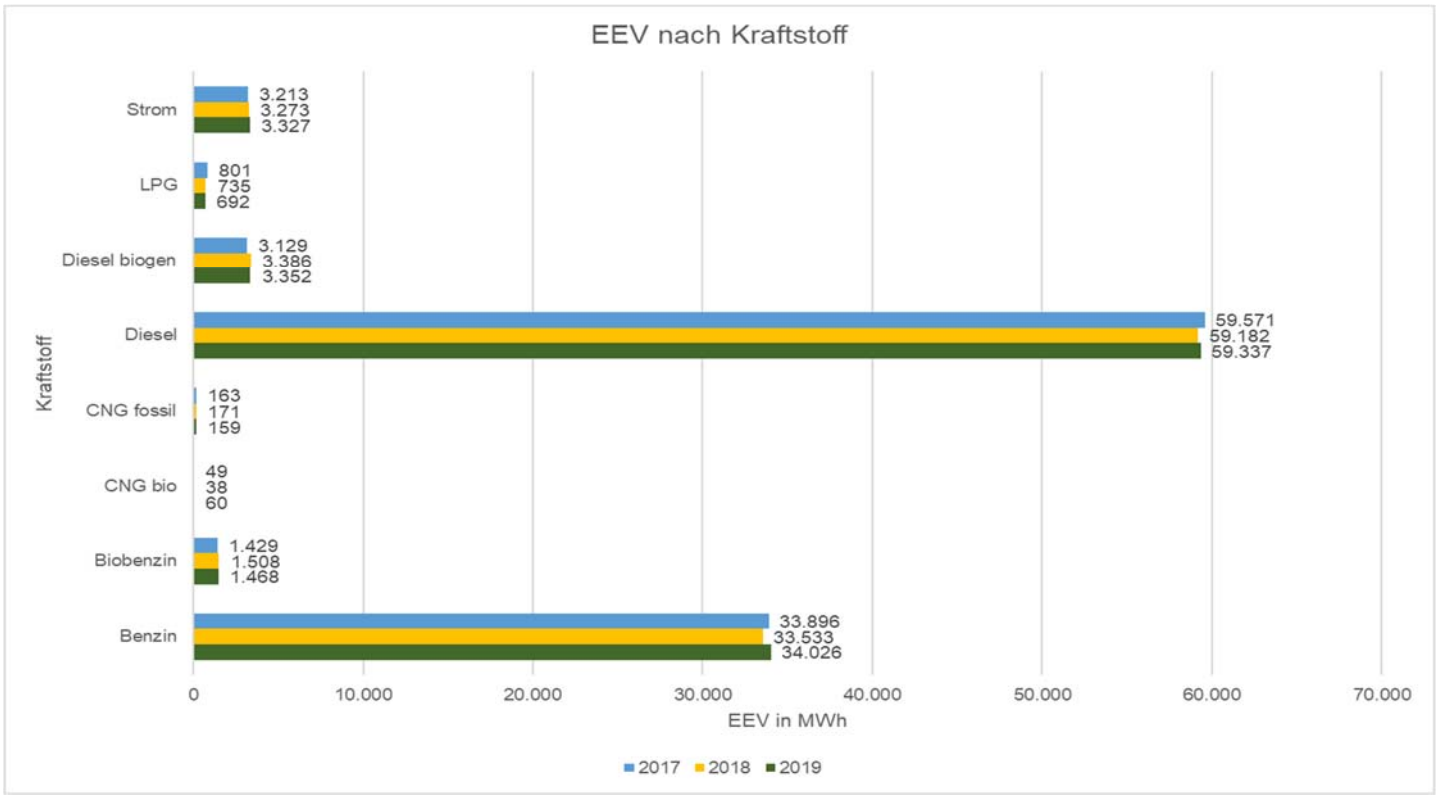


Abbildung 24: EEV nach Kraftstoffen; eigene Darstellung nach KSP

6.5 Kommunale Flotte

Die Fahrzeuge aus dem kommunalen Fuhrpark machen nur einen kleinen Teil der Gesamtemissionen aus, sind jedoch im Sinne des Klimaschutzkonzepts Teil einer öffentlichkeitswirksamen Vorbildfunktion. Die größten Verbraucher sind die LKW, gefolgt von leichten Nutzfahrzeugen, bei den PKW ist durch eine Umstellung auf Elektromobilität der Endenergieverbrauch zurückgegangen, damit ebenfalls die Treibhausgasemissionen. Bei den leichten Nutzfahrzeugen ist ein Anstieg des Energieverbrauchs sowie der Emissionen seit 2017 zu beobachten.

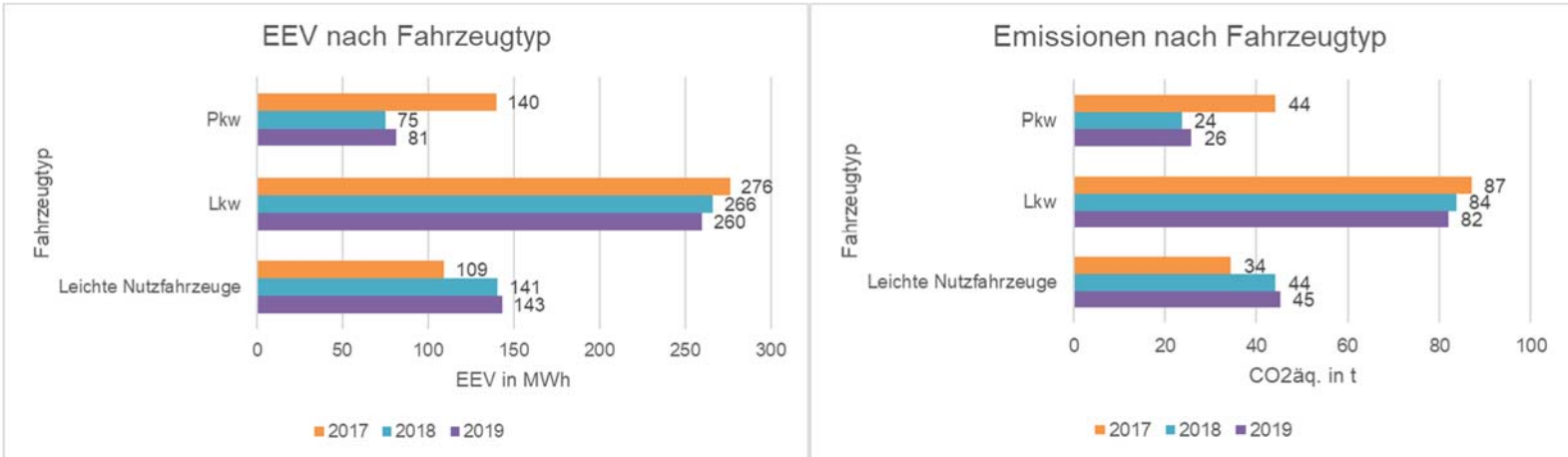


Abbildung 25: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen des Fuhrparks; eigene Darstellung nach KSP

Der Energiebedarf der kommunalen Fahrzeuge speist sich fast ausschließlich aus fossilen Kraftstoffen, der restliche Anteil der erneuerbaren Kraftstoffe stammt aus den beigemengten biogenen Anteilen und dem Bedarf der Elektromobilität. Von 2018 zu 2019 sind Verbrauch und Emissionen nahezu identisch geblieben.

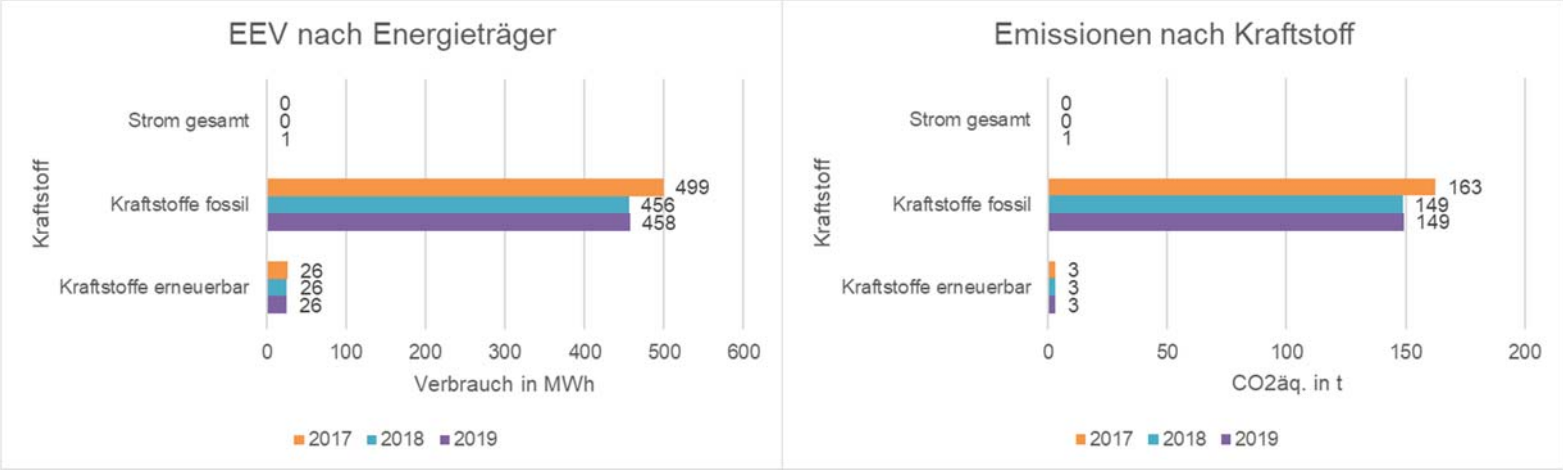


Abbildung 26: Endenergieverbrauch und Emissionen kom. Fuhrpark nach Kraftstoffen

6.6 Szenarien

Aus den Daten der Treibhausgasbilanz lässt sich ein Trend darstellen, der durch die Verbräuche und Emissionen der Jahre 2017-2019 abzulesen ist (siehe dazu Abbildung 15). Die Auswertung der Ergebnisse des Klimaschutzplaners ergeben, dass über alle Sektoren hinweg eine THG-Reduktion von -4,3% im Mittel stattfindet. Tabelle 9 stellt dies in einer Übersicht dar, Abbildung 27 grafisch mit Extrapolierung nach dem Trend.

Tonnen pro Sektor und Jahr	2017	2018	2019	2017/2018	2018/2019	Mittelwert für Prognose
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	14.392	14.530	13.538	1,0%	-6,8%	-2,9%
Industrie	85.119	84.353	84.159	-0,9%	-0,2%	-0,6%
Kommunale Einrichtungen	3.923	3.125	2.881	-20,4%	-7,8%	-14,1%
Private Haushalte	47.801	46.633	44.739	-2,4%	-4,1%	-3,3%
Verkehr	33.087	32.788	32.730	-0,9%	-0,2%	-0,5%
Summe	**184.323**	**181.429**	**178.048**	**-4,7%**	**-3,8%**	**-4,3%**

Tabelle 9: Entwicklung der THG-Emissionen, eigene Darstellung

Der Sektor der kommunalen Liegenschaften nimmt am stärksten ab und könnte somit die Vorbildfunktion der Verwaltung am ehesten erfüllen.
Insbesondere der Bereich Verkehr hat große Potenziale, stärker zu dem allgemeinen Absinken der Emissionen beizutragen mit einem fast gleichbleibenden Ausstoß an CO2-Äquivalenten.

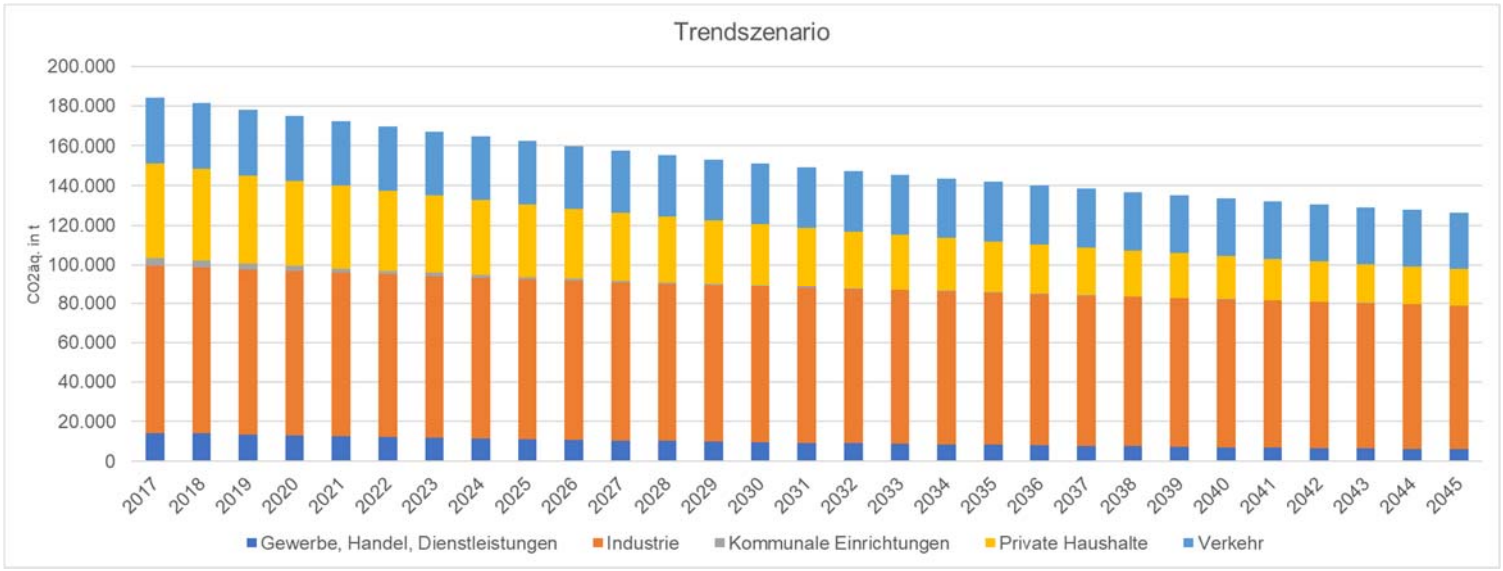


Abbildung 27: Trendszenario der Treibhausgasentwicklung; eigene Darstellung nach KSP

Abbildung 28 zeigt die notwendige Entwicklung auf, nach der die Netto-Treibhausgasneutralität in Luckenwalde im Jahr 2045 erreicht werden sein soll. Die größten Anstrengungen gingen dabei vom Industriesektor aus, dessen Dekarbonisierung neben den privaten Haushalten für Luckenwalde die größten Potenziale bietet. Die Möglichkeiten sind hier je nach Industriebetrieb vielfältig. Die Erreichung der Ziele muss dabei keinem linearen Trend folgen. Durch verschiedene Maßnahmen kann dabei eine schnelle Reduktion erfolgen, die für die Reduktion der restlichen Emissionen eine Art zeitlichen Puffer schaffen kann.

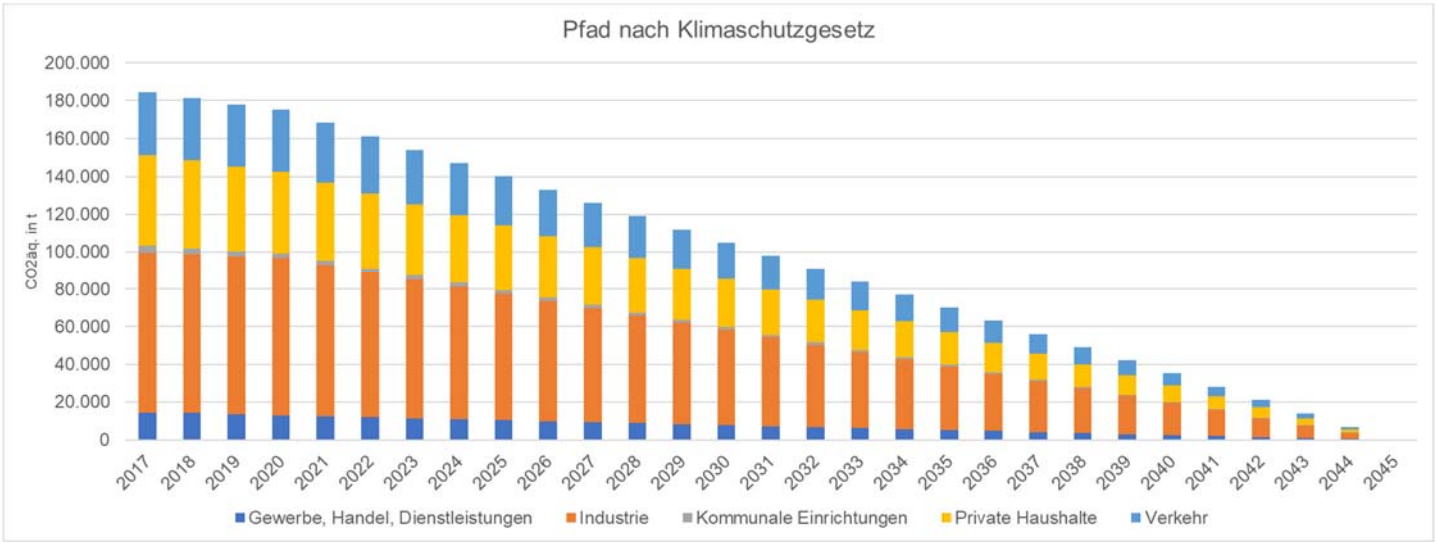


Abbildung 28: THG-Neutralitäts-Pfad, eigene Darstellung nach KSP

7. Potenzialanalyse

Potenzialerfassung

Zur Weiterführung des Klimaschutzkonzepts aus dem Jahr 2013 wurde der IST-Stand in Luckenwalde erhoben. Dies dient zur weiteren Abschätzung der Entwicklungsperspektiven in der Kommune bezüglich Klimaschutz und Energieeffizienz im Vergleich zu anderen Kommunen sowie nach dem Stand der Technik. In einem weiteren Schritt werden die erfassten Potenziale in lokal angepasste Maßnahmen überführt.
Die Potenziale der Stadt Luckenwalde wurden per Fragebogen und Experteninterviews erhoben, sowie mit eigenem und öffentlich zugänglichem Fachwissen ergänzt.

Die Abfrage erfolgte per Fragebogen nach dem „Mini-Benchmark“ des Coaching Kommunaler Klimaschutz, welches vom ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH), dem Klima-Bündnis und der Deutschen Umwelthilfe entwickelt wurde.
Hierbei wurden in Checklisten sieben verschiedene Themengebiete abgefragt. Innerhalb dieser Themengebiete konnten gewichtete Fragen mit „ja“ angekreuzt oder leer gelassen werden. Ein nicht-angekreuztes Feld wird zunächst als ein Potenzial betrachtet, welches gehoben werden kann. Zudem bestand die Möglichkeit, ein Kommentarfeld zu nutzen und somit Informationen zu ergänzen. Auf Basis der entsprechend angekreuzten Fragen entstand eine Auswertung, in der maximal 100% erreicht werden konnten. Der erreichte Wert stellt gleichzeitig den Erfüllungsgrad des abgefragten Bereiches zum Zeitpunkt des Eintrags dar.
Um die Potenziale der Checklisten weiter zu vertiefen und die lokalen Begebenheiten besser in die Analyse einfließen zu lassen wurden freie Gespräche mithilfe eines nicht-standardisierten Leitfadens geführt. Für die Experteninterviews wurden Akteure aus der Arbeitsgruppe Klimaschutz[21] zu ihren jeweiligen Fachbereichen befragt. Hierbei behandelt wurden die aktuellen und vergangenen klimaschutzrelevanten Tätigkeiten sowie die Ausblicke. Zudem wurden Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept aufgenommen.

Für die Potenzialanalyse wurden folgende Bereiche abgefragt:

- Institutionalisierung
- Energiemanagement
- Energieversorgung
- Verkehr
- Siedlungsentwicklung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Beschaffung

Die Auswertung der Checklisten ist in Abbildung 29 zu sehen.

[21] Die AG Klimaschutz besteht aus 3 Vertreter*innen der Luckenwalder Stadtverwaltung, dem Geschäftsführer der Städtischen Betriebswerke Luckenwalde, dem Geschäftsführer der Luckenwalder Wohnungsgesellschaft mbH, einem Vorstandsmitglied der BürgerEnergieGenossenschaft Teltow-Fläming eG und einem Vertreter der Nuthe Wasser und Abwasser GmbH

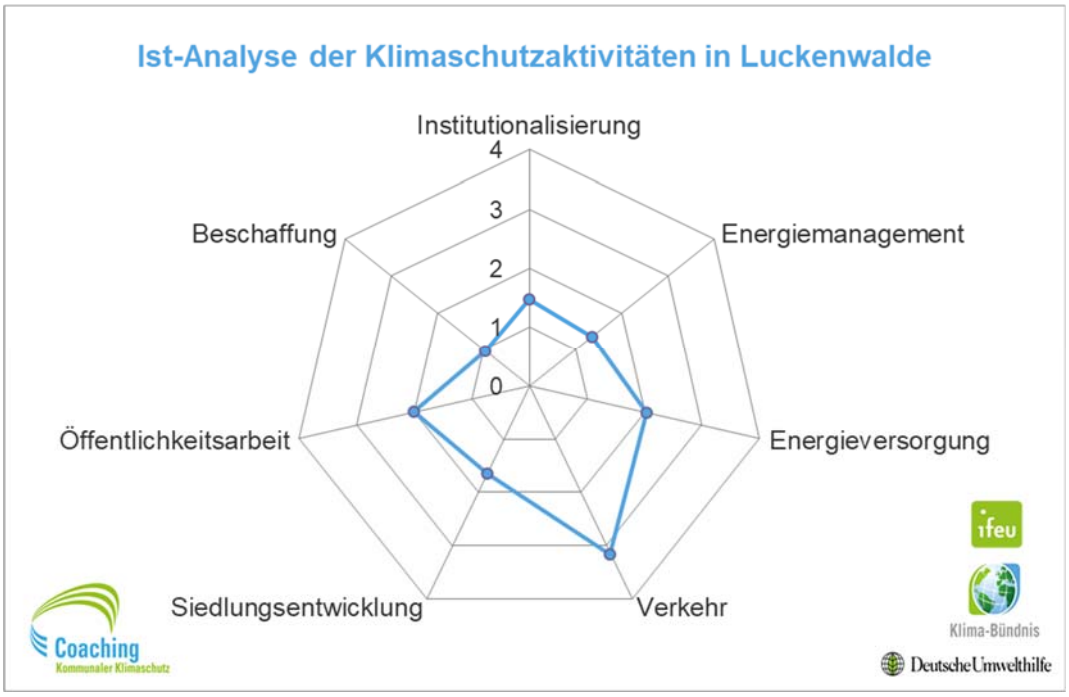


Abbildung 29: Grafische Auswertung der Potenzialabfragen; Quelle: Coaching kommunaler Klimaschutz

Die Ergebnisse nach prozentualen Werten aufgeschlüsselt ergeben folgendes Bild (siehe Tabelle 10)

Themenbereich	Ergebnis der Checkliste
Institutionalisierung	37%
Energiemanagement	34%
Energieversorgung	51%
Verkehr	79%
Siedlungsentwicklung	41%
Öffentlichkeitsarbeit	50%
Beschaffung	24%

Tabelle 10: Prozentuale Darstellung aus Abbildung 2

Schließlich wurden die Potenziale in die folgenden, sich am KEK 2013 orientierenden Handlungsfelder überführt:

- Institutionalisierung
- Energiemanagement
- Energieerzeugung und -versorgung
- Verkehr
- Siedlungsentwicklung
- Öffentlichkeitsarbeit
- Beschaffung

- Anpassung an den Klimawandel
- Abwasser/Abfall
- Private Haushalte

Dabei geben die Bereiche Stadtentwicklung und Stadtverwaltung einen Leitrahmen für Handlungsspielräume im Stadtgebiet. Andere Handlungsfelder werden stark von technisch-wirtschaftlichen Randbedingungen geprägt. Synergien und Überschneidungen treten zwischen Handlungsfeldern auf, die verschiedene Akteure aber ähnliche Sachverhalte adressieren.

7.1 Handlungsfeld Institutionalisierung

Das Handlungsfeld der Institutionalisierung befasst sich mit der Auf- und Annahme des Klimaschutzes vor allem in der Stadtverwaltung. Hierbei stehen Fragen nach Umsetzung, Durchsetzung und Verankerung im Fokus.
Aus der im Vorfeld durchgeführten Befragung der Verwaltung wurde über den Fragebogen festgehalten, dass dieses Handlungsfeld mit einer Zielerreichung von 37% durchschnittlich ausgeprägt ist, mit einigen wichtigen Faktoren, die bereits umgesetzt werden.

ja	Themengebiet / Frage	Wertung
	Ziele / Strategien	22%
	Ziele	
☑	Gibt es ein CO_2-Einsparziel für die Gesamtkommune?	10%
☐	Gibt es ein Energieeinsparziel für die Gesamtkommune?	6%
☐	Gibt es Ziele für einzelne Sektoren (Private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Verkehr)?	6%
	Strategie	
	Organisation / Controlling	45%
	Verantwortlichkeiten	
☑	Existiert eine zentrale Stelle innerhalb der Verwaltung, die das Thema Klimaschutz und Energie bearbeitet?	12%
☐	Existiert ein sich regelmäßig treffender Arbeitskreis zum Thema Klimaschutz?	3%
☐	Ist der Arbeitskreis mit fachkundigen Bürger*innen besetzt?	1%
☐	Ist das Thema Klimaschutz im Organisationsplan der Kommune enthalten?	1%
	Controlling & Dokumentation	
☐	Werden bei Maßnahmen im Klimaschutz Erfolge dokumentiert (Beratungszahlen, CO_2-Einsparungen etc.)?	7%
☐	Wird regelmäßig (mind. alle 5 Jahre) eine CO_2- und Energiebilanz für die Kommune erstellt?	5%
☐	Erfolgt eine regelmäßige Dokumentation durch Indikatoren (Klimaschutz-Benchmark, eea)?	4%
☐	Wird mindestens alle 3 Jahre ein Bericht zu den Klimaschutzaktivitäten erstellt?	3%
	Netzwerk	
☐	Ist die Kommune Mitglied in einem Städtenetzwerk zum Klimaschutz (z.B. Klima-Bündnis oder ICLEI)?	4%
☑	Gibt es direkte Kooperationen mit anderen Kommunen oder der Region zum Thema Energie und Klimaschutz?	4%
☐	Gibt es eine Übersicht zu potenziellen Partnern (Handwerk, Planern) für Energieeinsparung und Klimaschutz?	1%
	Aktivitäten / Maßnahmen	33%
	Finanzierung (der letzten 5 Jahre)	
☐	Steht der Verwaltung jährlich ein festes Budget für Klimaschutzaufgaben zur Verfügung?	13%
☑	Wurden bisher Fördermittel auf Landes- oder Bundesebene für Klimaschutzmaßnahmen an den eigenen Gebäuden in Anspruch genommen?	8%
☐	Wurden bisher Fördermittel auf Landes- oder Bundesebene für andere Klimaschutzmaßnahmen in Anspruch genommen?	6%
	Kommunikation	
☐	Gibt es eine*n Ansprechpartner*in für Bürger*innen zum Thema Klimaschutz?	3%
☑	Wird auf der Website der Kommune auf Klimaschutzaktivitäten verwiesen?	3%

Tabelle 11: Checkliste, Abschnitt "Institutionalisierung"

Die Stadt Luckenwalde hat sich beispielsweise zum Ziel gesetzt, die THG-Emissionen alle 5 Jahre um 10% zu senken. Dies ist Teil des Beitritts des Landkreises Teltow-Fläming zum Klimaschutz-Bündnis im November 2011, den Luckenwalde darin unterstützt.
Potenziale bestehen in diesem Bereich für die Stadt darin, sich Ziele zu setzen, den Klimaschutz verstärkt in der Verwaltung zu verankern und dies regelmäßig zu überprüfen (bspw. durch die mindestens 5-jährige Weiterführung der THG-Bilanz). Zudem besteht durch die Anlage eines festen jährlichen Budgets für Klimaschutz im Haushaltverbunden mit weiteren Controlling-Maßnahmen wie der Dokumentation und Berichtserstellung der dadurch finanzierten Aktivitäten ebenfalls großes Potenzial. Die bisher erfolgreichen Bemühungen der Stadt um Fördermittel werden weitergeführt.

7.2 **Handlungsfeld Energiemanagement**

Kommunale Verwaltungen haben durch die nachhaltige Bewirtschaftung und den energieeffizienten Betrieb ihrer Liegenschaften, Gebäude und Anlagen die Möglichkeit, einen wesentlichen Beitrag zur Vorbildfunktion der Kommune zu leisten. Gleichzeitig lassen sich damit im Wesentlichen zwei positive Effekte verbinden, da mit der Einsparung von Energie und einer langfristigen Energieplanung für die Standorte sowohl eine Reduktion der Treibhausgasemissionen als auch langfristige Kosteneinsparungen einhergehen.

Die Ist-Analyse aus der Befragung der Verwaltung mithilfe der standardisierten Checkliste erbrachte folgende Ergebnisse:

Checkliste Energiemanagement

ja	Themengebiet / Frage	Wertung
	Ziele / Strategien	25%
	Ziele	
☑	Wurden von der Kommune Energie- und CO_2-Minderungsziele für die kommunalen Einrichtungen festgelegt?	8%
☐	Wurden aus den Zielen Entscheidungskriterien abgeleitet? (z.B. Bewertung nach dem Gesamtkostenansatz bei Investitionen, Hierarchie von Energieträgern)	4%
☐	Gibt es Zielsetzungen für die Energieeigenerzeugung aus regenerativen Energien für kommunale Gebäude?	3%
☐	Gibt es Zielsetzungen zum Ausbau der eigenen Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen?	3%
	Strategie	
☐	Existieren Leitlinien für die Gebäude- und Heizungssanierung sowie zur umweltverträglichen Nutzung?	4%
☐	Gibt es eine Dienst-/Arbeitsanweisung "Energie"?	3%
	Organisation / Controlling	30%
	Verantwortlichkeiten	
☑	Gibt es eine zentrale Koordination der Aufgaben zum Thema Energie (Energiebeauftragten)?	10%
☐	Gibt es eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe zum Thema Energie?	2%
	Controlling & Dokumentation	
☐	Gibt es eine Gebäudedatei mit den wichtigsten energetischen Daten? (Flächen, Energieverbräuche, Temperaturen, Verbrauchszeitreihen)	4%
☐	Liegen die Energiekennwerte der Gebäude vor?	4%
☐	Werden Einsparerfolge dokumentiert und veröffentlicht?	3%
☐	Wird der Energieverbrauch monatlich erfasst? (bei Heizungen: monatlich (<500 KW), wöchentlich (<3000 KW) oder täglich (>3000 KW))	3%
	Finanzierung	
☐	Existieren im Haushalt feste jährliche Mittel für Energiesparmaßnahmen?	4%

Tabelle 12: Checkliste, Abschnitt "kommunales Energiemanagement"

Sichtbar wird, dass die Stadt beim Energiemanagement vor allem Aktivitäten in den Themengebieten der Gebäudesanierung und im Rahmen von Projekten organisiert. Eine belastbare Datenbasis für die Gebäude (Jahresverbräuche) ist eher eingeschränkt vorhanden. Solche Daten – besonders aus einem monatlichen Verbrauchscontrolling (MVC) – sind jedoch die Grundlage für sämtliche genannten weiteren Aufgaben; bis zu einem nachhaltig und systematisch eingeführten Energiemanagement sind in Luckenwalde noch viele Schritte in die Wege zu leiten.

7.3 Handlungsfeld Kommunale Gebäude und Anlagen

7.3.1 Datenübersicht und Auswertungsverfahren

Den folgenden Auswertungen zugrunde lagen die übermittelten Daten der Kommunalverwaltung. Diese Daten umfassen die Jahre von 2011 bis 2020, mit einem Fokus auf das Jahr 2019 – als dasjenige Jahr, in dem vor der Corona-Krise letztmalig ein regulärer Betrieb der kommunalen

Liegenschaften möglich war. Da Nutzerverhalten einen starken Einfluss auf die Verbrauchsentwicklung von Gebäuden hat, kann für die Jahre 2020 sowie 2021 dieser Einflussfaktor nicht bereinigt werden.
Keine Berücksichtigung bei der Auswertung fanden solche Gebäude, die unter eine Grenze von 500 €/a jährlichen Betriebskosten fallen, und solche, die sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Auswertung nicht mehr in Eigentümerschaft der Stadt befanden bzw. abgerissen wurden.
Zur Analyse des Einsparungspotenzials der kommunalen Gebäude der Stadt Luckenwalde wurde in Abstimmung mit der Stadtverwaltung eine Liste über 28 energierelevante Gebäude erstellt:

Erfassungsbogen kommunale Gebäude, Gebäudedaten

Stand: 22.06.2022
Startjahr: 2017

Nur diese Felder sind Eingabefelder!

Allgemeinde Objektdaten																				
lfd. Nr.	Kommune	Objekt	Gebäudekategorie			Anschrift			Ortsteil		Fläche									
			Flächentyp	Kategorien BGF		Straße		Kategorien NGF	Nummer		Et	WTW	HZW	Dimension		Baujahr		Sanierung sjahr	
	Auto	Eingabe	Eingabe	Auswahl	Auswahl BGF	Eingabe		Auswahl	Eingabe		Eingabe			Auto	Eingabe	Eingabe		Eingabe	
1	Luckenwalde	[L1] Rathaus	BGF	Verwaltungsgebäude		Markt			10	Luckenwalde	3.525,00	3.525,00	3.525,00	m² BGF		1900		2000	
2	Luckenwalde	[L22] Stadtverwaltung	BGF	Verwaltungsgebäude		Theaterstraße			16d	Luckenwalde	759,00	759,00	759,00	m² BGF		1919		2003	
3	Luckenwalde	[L29] Archiv, Museumsfundus und Turnhalle	BGF	Verwaltungsgebäude		Dahmer Straße			52	Luckenwalde	2.873,00	2.873,00	2.873,00	m² BGF		versch.		nicht	
4	Luckenwalde	[L3] Kultur- und Begegnungsstätte	BGF	Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser		Markt			12a	Luckenwalde	360,00	360,00	360,00	m² BGF		1780		2003	
5	Luckenwalde	[L16] Siedlerheim Bergsiedlung	BGF	Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser		Ahornallee			22	Luckenwalde	357,00	357,00	357,00	m² BGF		1975		2000	
6	Luckenwalde	[L4] Museum und Touristinfo	BGF	Museen		Markt			11	Luckenwalde	1.335,00	1.335,00	1.335,00	m² BGF		1820		2006	
7	Luckenwalde	[L5] Kita Burg	BGF	Kindertagesstätten		Am Burgwall			15	Luckenwalde	2.715,00	2.715,00	2.715,00	m² BGF		1984		2012	
8	Luckenwalde	[L6] Kita Rundbau	BGF	Kindertagesstätten		Arndtstraße			17	Luckenwalde	906,00	906,00	906,00	m² BGF		1970		nicht	
9	Luckenwalde	[L7] Kita Am Weichpfuhl	BGF	Kindertagesstätten		Arndtstraße			18	Luckenwalde	2.144,00	2.144,00	2.144,00	m² BGF		1980		1999	
10	Luckenwalde	[L27] Kita Vier Jahreszeiten	BGF	Kindertagesstätten		Rosa-Luxemburg-Straße			13	Luckenwalde	1.266,00	1.266,00	1.266,00	m² BGF		1978		nicht	
11	Luckenwalde	[L23] Kita Sunshine	BGF	Kindertagesstätten		Zum Freibad			66	Luckenwalde	1.436,00	1.436,00	1.436,00	m² BGF		1981		2005	
12	Luckenwalde	[L25] Poststschule (ehem.)	BGF	Schulen mit Schwimmhalle		Poststraße			20	Luckenwalde	2.606,00	2.606,00	2.606,00	m² BGF		1905		2000	
13	Luckenwalde	[L8] Jugendtreff	BGF	Jugendzentren		Ludwig-Jahn-Straße			29	Luckenwalde	270,00	270,00	270,00	m² BGF		1980		nicht	
14	Luckenwalde	[L26] Ringerinternat/Jugendtreff GO7	BGF	Gemeinschaftsunterkünfte		Goethestraße			7	Luckenwalde	1.224,00	1.224,00	1.224,00	m² BGF		1928		2000	
15	Luckenwalde	[L17] KLAB (Jugendclub)	BGF	Jugendzentren		Beelitzer Tor			10	Luckenwalde	500,00	500,00	500,00	m² BGF		1910		nicht	
16	Luckenwalde	[L9] Bauhof	BGF	Bauhöfe		Grüner Weg			32	Luckenwalde	3.640,00	3.640,00	3.640,00	m² BGF		versch.		nicht	
17	Luckenwalde	[L11] Werner-Seelenbinder-Stadion, neues Tribünengebäu	BGF	Sportplatzgebäude		Straße des Friedens			42	Luckenwalde	616,00	616,00	616,00	m² BGF		2008		nicht	
18	Luckenwalde	[L12] Werner-Seelenbinder-Stadion, Altbauten	BGF	Sportplatzgebäude		Straße des Friedens			42	Luckenwalde	1.286,00	1.286,00	1.286,00	m² BGF		1920		nicht	
19	Luckenwalde	[L13] Stadttheater und Friedrich-Ebert-Schule	BGF	Schulen mit Turnhalle		Theaterstraße			15a	Luckenwalde	9.736,66	9.736,66	9.736,66	m² BGF		1929		1999	
20	Luckenwalde	[L10] Ludwig-Jahn-Schule mit Turnhalle und Mensa	BGF	Schulen mit Turnhalle		Ludwig-Jahn-Straße			27-28	Luckenwalde	10.046,00	10.046,00	10.046,00	m² BGF		1980		2005	
21	Luckenwalde	[L18] Arndtschule	BGF	Schulen mit Turnhalle		Frankenstraße			12	Luckenwalde	3.132,00	3.132,00	3.132,00	m² BGF		1915		nicht	
22	Luckenwalde	[L20] Obdachlosenunterkunft	BGF	Gemeinschaftsunterkünfte		Schützenstraße			6	Luckenwalde	624,00	624,00	624,00	m² BGF		1920		nicht	
23	Luckenwalde	[L30] Seniorentreff "Haus Sonnenschein"	BGF	Bürger-, Dorfgemeinschaftshäuser		Schützenstraße			37	Luckenwalde	194,00	194,00	194,00	m² BGF		versch.		1999?	
24	Luckenwalde	[L15] Bibliothek im Bahnhof	BGF	Bibliotheken		Bahnhofsplatz			5	Luckenwalde	1.131,25	1.131,25	1.131,25	m² BGF		1918		2008	
25	Luckenwalde	[L19] Kapelle "Friedhof Jüterboger Tor"	BGF	Friedhofsanlagen		Jüterboger Tor			30	Luckenwalde	187,00	187,00	187,00	m² BGF		1910		nicht	
26	Luckenwalde	[L21] Waldfriedhof (Kapelle und Verwaltung)	BGF	Friedhofsanlagen		Straße des Friedens			49	Luckenwalde	529,00	529,00	529,00	m² BGF		1921		1994	
27	Luckenwalde	[L24] Flämingtherme	BGF	Freizeitbäder		Weinberge			40	Luckenwalde	990,00	990,00	990,00	m² BGF		1995		2007	
28	Luckenwalde	[L28] Gewerbehof	BGF	Geb. f. wiss. Lehre und Forschung		Trebbiner Straße			15	Luckenwalde	2.256,00	2.256,00	2.256,00	m² BGF		2006		nicht	

Tabelle 13: Übersicht der energierelevanten kommunalen Gebäude Luckenwalde, eigene Darstellung

Die Verbrauchs- und Kostendaten der Medien Heizwärme, Strom und Trinkwasser wurden für diese 28 Gebäude bereitgestellt. Wo möglich wurden auch die zur Beheizung eingesetzten Energieträger angegeben. Die Gebäude wurden hauptsächlich basierend auf den Haupt-/Hausanschlusszählern und den dazugehörenden Jahresrechnungen, und anschließend mithilfe verschiedener Energiemanagement-Softwaretools verarbeitet und ausgewertet. Diese Daten weisen jedoch einige Lücken auf – so waren bspw. bei vielen Gebäuden keine Wärmeverbrauchsdaten verfügbar. Auch waren Inkonsistenzen wie bspw. Aufsummierungen von Jahresabschlagszahlungen ohne Berücksichtigung der Ausgleichszahlung im Folgejahr bemerkbar, oder unklare Nutzungsart-Zuordnungen. Daher stehen sämtliche Angaben und Aussagen, die im Folgenden getroffen werden, unter dem Vorbehalt der eingeschränkten Datengüte, und sind bei Bedarf in einem weiteren Schritt zu verifizieren.
Aus den Verbrauchsdaten wurden unter Berücksichtigung der Bezugsflächen des jeweiligen Gebäudes und dessen Nutzungsart flächenspezifische Kennwerte gebildet. Diese Kennwerte dienen zum Vergleich mit bundesweit je 100 Gebäuden gleicher Nutzungsart, dem sog. „Benchmarking“. Dieser Vergleich zeigt auf, wie effizient ein Gebäude betrieben und genutzt wird. Liegt es hinsichtlich seines flächenbezogenen Verbrauchs oberhalb von 75% der Vergleichsgebäude (der „Grenzwert“), so ist es verbrauchsauffällig und sollte einer eingehenderen Betrachtung unterzogen werden. Liegt es dagegen unterhalb von 25% der Vergleichsgebäude (der „Zielwert“), gilt es als besonders effizient.

7.3.2 Kommunale Gebäude – allgemeine Kenndaten

Aus folgender Abbildung 30 ist ersichtlich, dass ein Großteil des Wärmeverbrauchs für 2019 noch nicht erfasst worden ist – am Verhältnis zwischen Strom- und Wärmeverbrauch, das sich in vergleichbaren Kommunen etwa zu einem Drittel aus Strom zu zwei Dritteln Wärmemenge zusammensetzt. Zur Auswertung des Verbrauchs, THG-Emissionen und Kostenentwicklung der Straßenbeleuchtung lagen keine Daten vor.
Für die Potenzialanalyse und in Bezug auf die Minderung von Treibhausgasemissionen werden im Folgenden die Medien Heizwärme und Strom im Zeitraum von 2017 bis 2019 betrachtet. Jeder Energieträger verursacht in unterschiedlichem Ausmaß Treibhausgas-Emissionen. Da die Energiemengen und der Anteil der entsprechenden Energieträger bekannt sind, können die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen der kommunalen Gebäude Luckenwaldes beziffert werden.

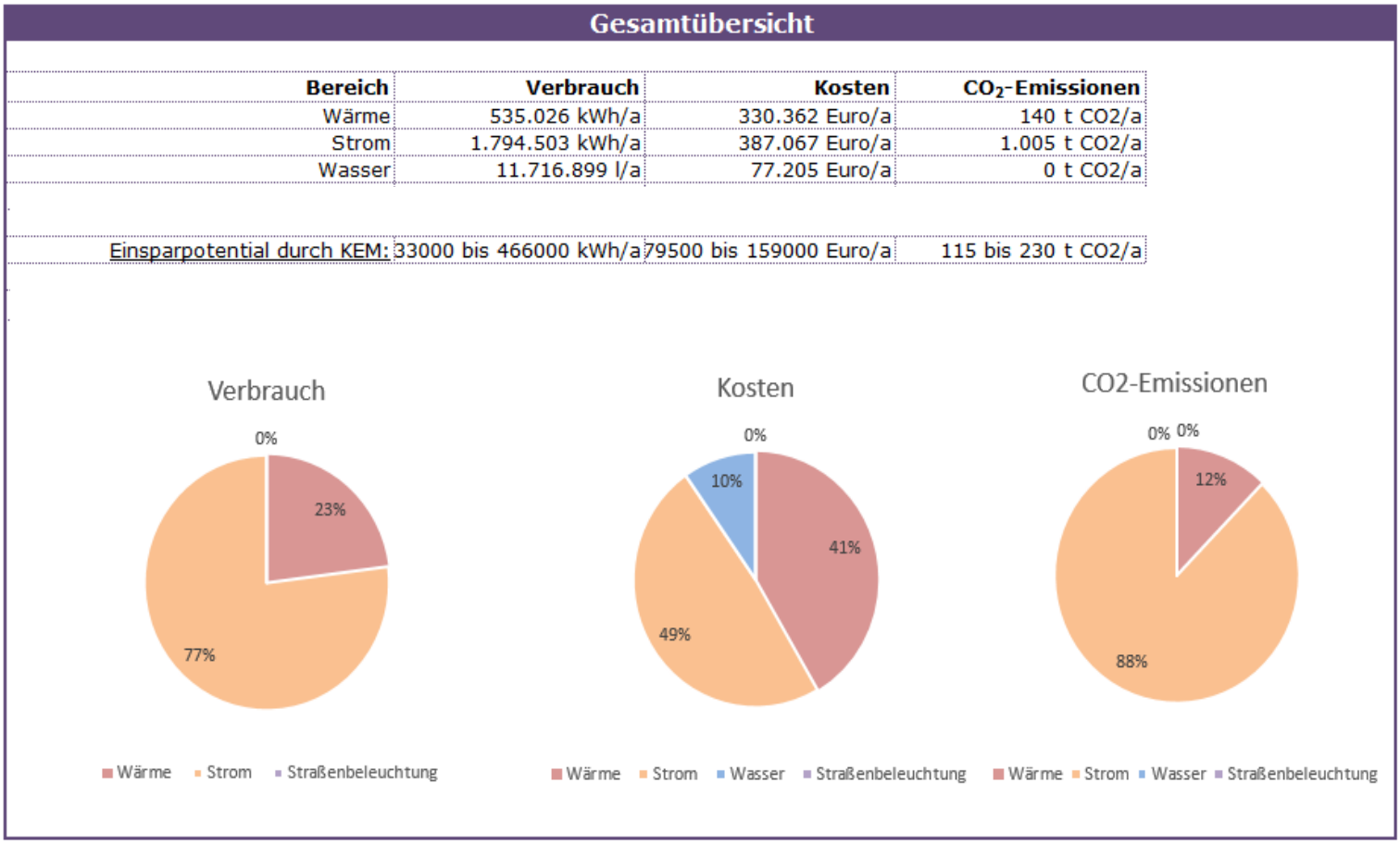


Abbildung 30: Datenauswertung 2019 – Energieverbrauch, -kosten und THG-Emissionen der kommunalen Gebäude

	Bereich	Verbrauch	Kosten	CO_2-Emissionen
2019	Wärme	5.454.669 kWh/a	287.441 Euro/a	1.442 t CO_2/a
	Strom	630.344 kWh/a	121.966 Euro/a	353 t CO_2/a
	Wasser	12.563.550 l/a	32.241 Euro/a	
	Bereich	**Verbrauch**	**Kosten**	**CO_2-Emissionen**
2018	Wärme	5.519.355 kWh/a	256.229 Euro/a	1.459 t CO_2/a
	Strom	581.973 kWh/a	92.395 Euro/a	326 t CO_2/a
	Wasser	11.954.000 l/a	29.666 Euro/a	
	Bereich	**Verbrauch**	**Kosten**	**CO_2-Emissionen**
2017	Wärme	4.997.568 kWh/a	254.255 Euro/a	1.307 t CO_2/a
	Strom	594.742 kWh/a	99.003 Euro/a	333 t CO_2/a
	Wasser	11.675.000 l/a	32.143 Euro/a	

Tabelle 14: Übersicht bekannte Jahresdaten der energierelevanten kommunalen Gebäude (Heizwärme witterungsbereinigt)

Um generelle Aussagen zu Trends oder Veränderungen bei Kosten, Verbrauch und Emissionen im betrachteten Zeitraum treffen zu können, war die Datengrundlage aus vorgenannten Gründen nicht belastbar genug. Auf die Erstellung und Ausdeutung einer Verbrauchs-, Kosten- und Emissions-Entwicklungsreihe wird daher bewusst verzichtet.

Auswertung nach Energieträger (Bereich Wärme)

Energieträger	Verbrauch	Kosten	CO_2-Emissionen
Strom (Bereich Wärme)	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Erdgas	336.643 kWh/a	208.152 Euro/a	81 t CO2/a
Flüssiggas	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Heizöl	0 kWh/a	13.300 Euro/a	0 t CO2/a
Pellets	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Hackschnitzel	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken: Brennstoff Stein-/Braunkohle	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken: gasförmige und flüssige Brennstoffe	198.382 kWh/a	108.910 Euro/a	60 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken: erneuerbarer Brennstoff	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus KWK: Brennstoff Stein-/Braunkohle	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus KWK: gasförmige und flüssige Brennstoffe	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Nah-/Fernwärme aus KWK: erneuerbarer Brennstoff	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Steinkohle	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Braunkohle	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a

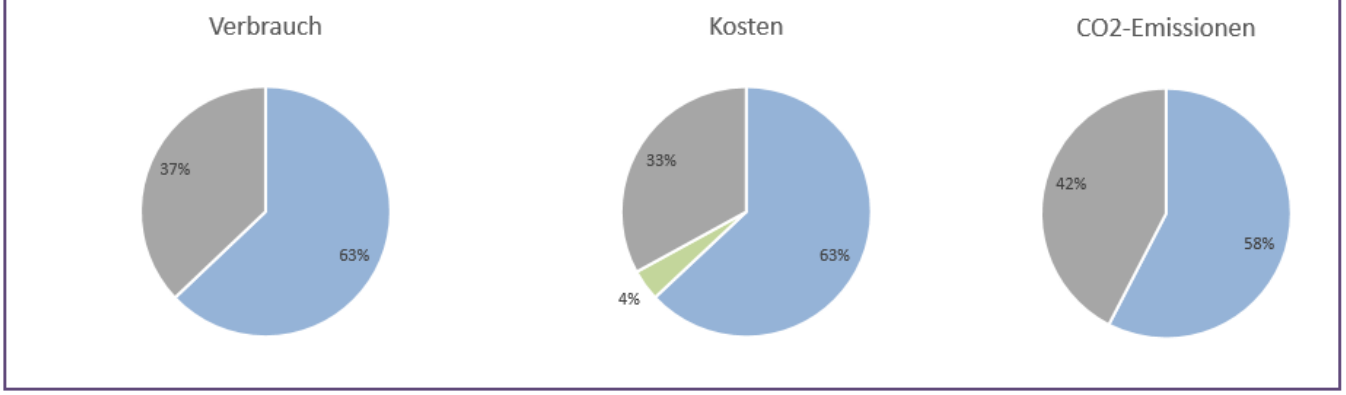


Abbildung 31: Datenauswertung 2019 – Energieverbrauch, -kosten und THG-Emissionen zur Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude (Blau: Erdgas; Grau: Nah-/Fernwärme; Grün: Heizöl)

Die Auswertung ist auf Basis von fossilen Brennstoffen erfolgt. Ein Umbau des Heizsystems ist für den Zeitraum nach 2026 angedacht, welcher den Ansatz der Emissionsreduzierung verfolgt. Die Hauptenergieträger sind Erdgas und Heizöl bei denen der EE-Anteil nicht mit ausgewiesen ist.

Auswertung nach Nutzungsart (Bereich Wärme)

Nutzungsart	Verbrauch	Kosten	CO_2-Emissionen
Büro	394.030 kWh/a	36.682 Euro/a	106 t CO2/a
Schulen	0 kWh/a	87.214 Euro/a	0 t CO2/a
Sport	0 kWh/a	24.360 Euro/a	0 t CO2/a
Bad	0 kWh/a	125.527 Euro/a	0 t CO2/a
Kultur	140.996 kWh/a	14.704 Euro/a	34 t CO2/a
Gemeinschaft	0 kWh/a	9.982 Euro/a	0 t CO2/a
Handel	0 kWh/a	15.671 Euro/a	0 t CO2/a
Tourismus	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Sonstiges	0 kWh/a	16.221 Euro/a	0 t CO2/a

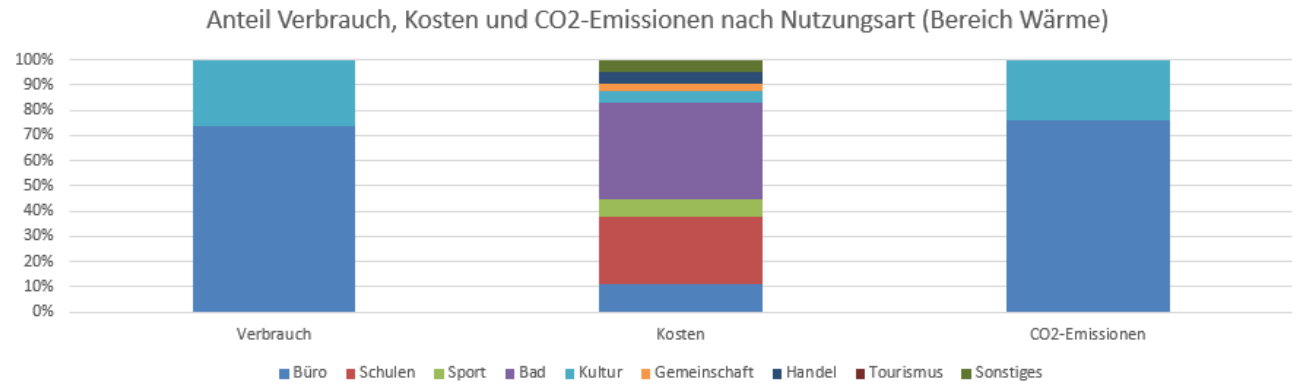


Abbildung 32: Datenauswertung 2019 – Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsart

Der Hauptteil des kommunalen Gebäude-Stromverbrauchs wird durch das städtische Bad – die Fläming-Therme – verursacht: Mehr als zwei Drittel des erfassten Stromverbrauchs entsteht durch ihren Betrieb. Daher sollte ein Schwerpunkt der Einsparbemühungen dort ansetzen: Der Einbau von Hocheffizienz-Beckenwasserumwälzpumpen, Frequenzumrichtern, Hocheffizienz-Elektromotoren für die Lüftungsanlagen, widerstandsärmere Luftfiltertechnik, hydraulisch/pneumatisch optimierte Verrohrungsbauteile usw. helfen, den Stromverbrauch und die Lastgang-Kennlinie zu optimieren.

Auswertung nach Nutzungsart (Bereich Strom Gebäude)

Nutzungsart	Verbrauch	Kosten	CO_2-Emissionen
Büro	102.088 kWh/a	26.305 Euro/a	57 t CO2/a
Schulen	162.954 kWh/a	78.559 Euro/a	91 t CO2/a
Sport	105.775 kWh/a	18.766 Euro/a	59 t CO2/a
Bad	1.208.795 kWh/a	201.376 Euro/a	677 t CO2/a
Kultur	124.639 kWh/a	34.945 Euro/a	70 t CO2/a
Gemeinschaft	22.940 kWh/a	3.587 Euro/a	13 t CO2/a
Handel	7.016 kWh/a	4.304 Euro/a	4 t CO2/a
Tourismus	0 kWh/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Sonstiges	60.296 kWh/a	19.225 Euro/a	34 t CO2/a

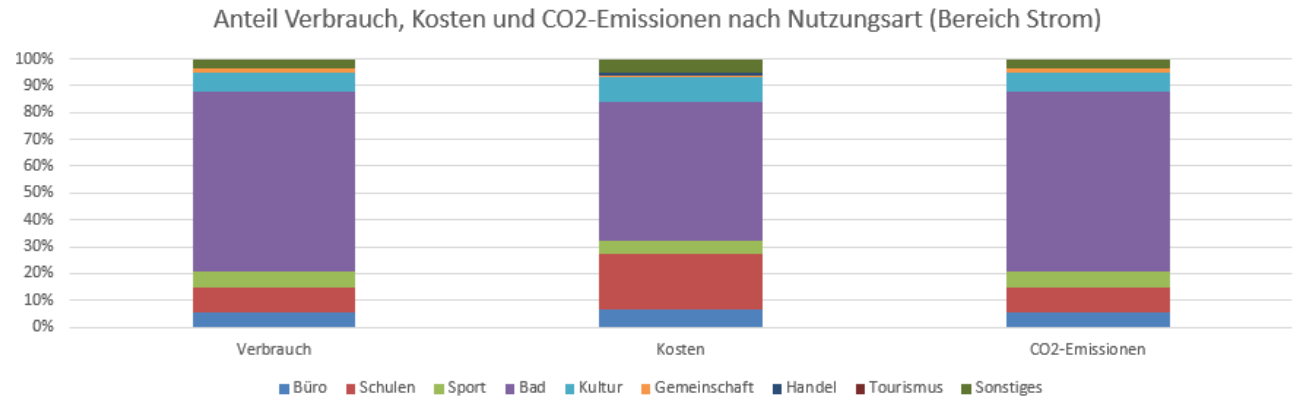


Abbildung 33: Datenauswertung 2019 – Stromverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsarten

Weitere große Stromverbraucher stellen die Bildungseinrichtungen dar – an Schulen und Kindertagesstätten lassen sich über entsprechende Projekte (bspw. 50:50[22]) schnell und nachhaltig Verbrauchsverringerungen erzielen.

[22] Die ausführende Einrichtung kann hier 50 % der gesparten Geldsumme behalten und darüber frei verfügen.

Auswertung nach Nutzungsart (Bereich Wasser)

Nutzungsart	Verbrauch	Kosten	CO_2-Emissionen
Büro	1.060.096 l/a	6.356 Euro/a	0 t CO2/a
Schulen	6.481.243 l/a	43.427 Euro/a	0 t CO2/a
Sport	784.850 l/a	6.335 Euro/a	0 t CO2/a
Bad	0 l/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Kultur	1.497.896 l/a	10.966 Euro/a	0 t CO2/a
Gemeinschaft	1.227.637 l/a	7.245 Euro/a	0 t CO2/a
Handel	101.721 l/a	1.144 Euro/a	0 t CO2/a
Tourismus	0 l/a	0 Euro/a	0 t CO2/a
Sonstiges	563.456 l/a	1.732 Euro/a	0 t CO2/a

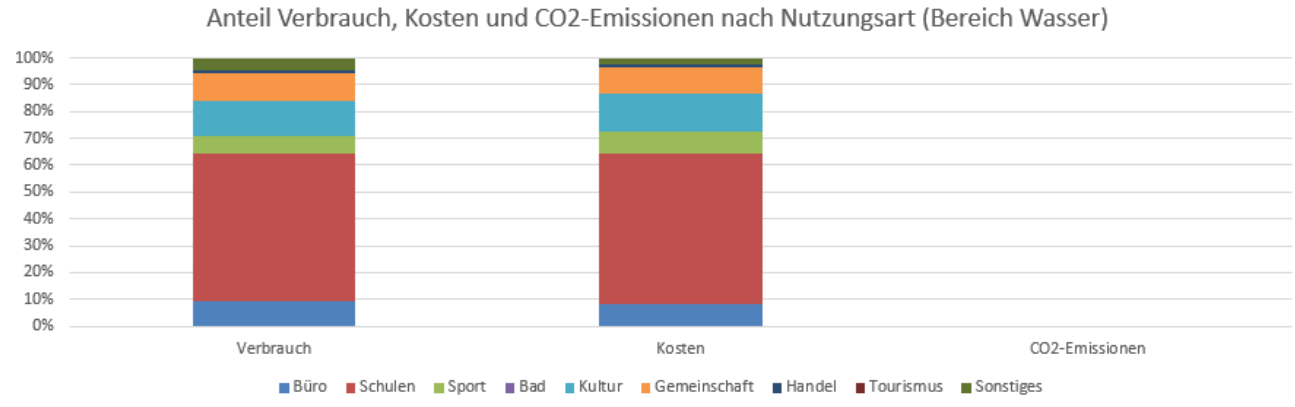


Abbildung 34: Datenauswertung 2019 – Wasserverbrauch der kommunalen Gebäude nach Nutzungsart

Bildungseinrichtungen sind für einen Großteil des erfassten Trinkwasserverbrauchs verantwortlich. Dies ist auch kein Wunder – Kindertagesstätten haben hohe Verbräuche besonders im Sommer, wenn Außenwasserspiele betrieben und die Vegetation bewässert werden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich nicht nur, diese Frischwassermengen separat zu zählen und beim Wasserversorger von den Abwassermengen abziehen zu lassen; sondern auch die Erschließung alternativer Wasserquellen wie ein eigener Brunnen und die Anlage von Zisternen ist ein guter Schritt, um Wasserverbrauch und -kosten dauerhaft zu senken.

7.3.3 Portfolio-Analysen Strom, Heizwärme, Trinkwasser

Die folgenden Abbildungen sind sogenannte Portfolio-Analysen – Diagramme, in denen flächenbezogene Verbräuche ihren jährlichen Kosten gegenübergestellt werden. Daraus ergibt sich eine Punktewolke, die in vier Quadranten aufgeteilt wird. Der obere rechte dieser vier Quadranten ist derjenige, dessen in ihm angeordnete Gebäude besonders auffällig sind, und daher die primäre Aufmerksamkeit bei eventueller Maßnahmenplanung erfahren sollten.

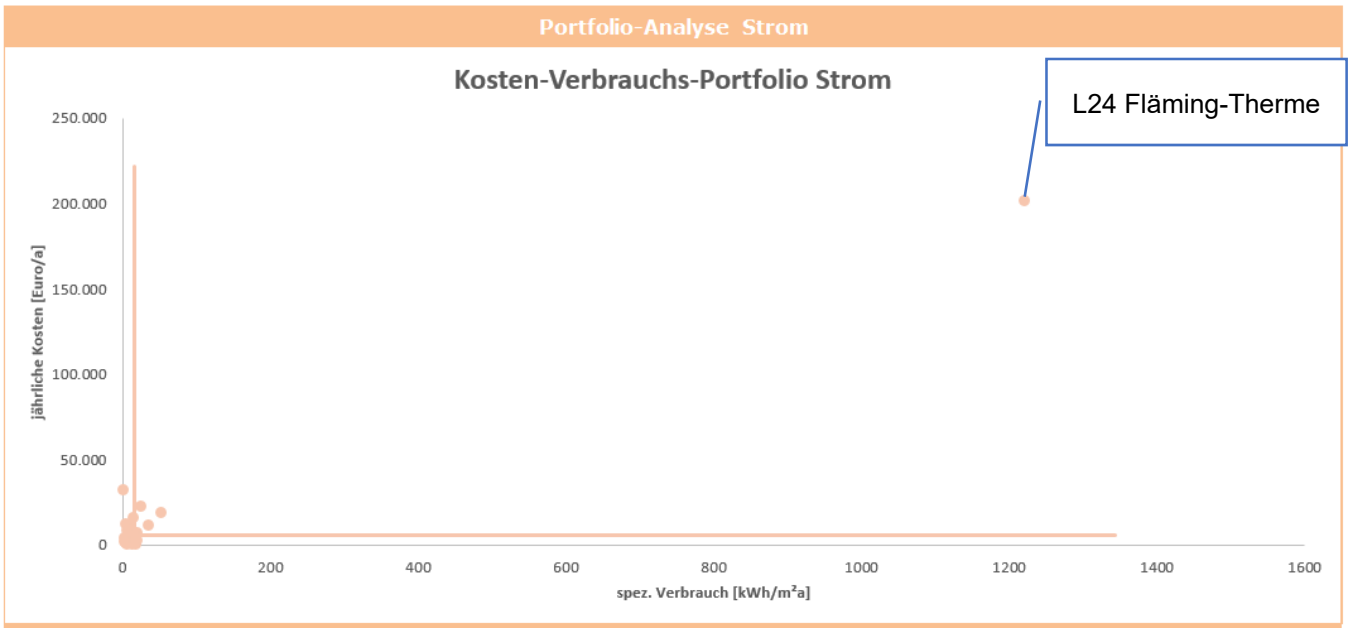


Abbildung 35: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Stromverbrauch der kommunalen Gebäude (mit Fläming-Therme)

Aus Abbildung 35 ist ersichtlich, wie die Fläming-Therme (L24) alle übrigen erfassten Gebäude hinsichtlich des Stromverbrauchs und der dafür verausgabten Betriebskosten überflügelt. Daher wurde sie für die folgende Betrachtung in Abbildung 36 ausgeblendet.
Nun wird erkennbar, dass auch bei einigen anderen städtischen Gebäuden ein Handlungsbedarf im Strombereich besteht – maßgeblich im Rathaus (L1), den Altbauten des Werner-Seelenbinder-Stadions (L12) und der Bibliothek im Bahnhof (L15). Einbau von LED-Beleuchtung, energieeffiziente Lüftungs- und Rechentechnik, Austausch von Weißware hohen Alters gegen Geräte mit sehr guter Energieeffizienz-Klassifizierung sowie die Nutzersensibilisierung und -motivation stellen hier die Ansatzpunkte für eine Verbrauchs- und Kostensenkung dar.

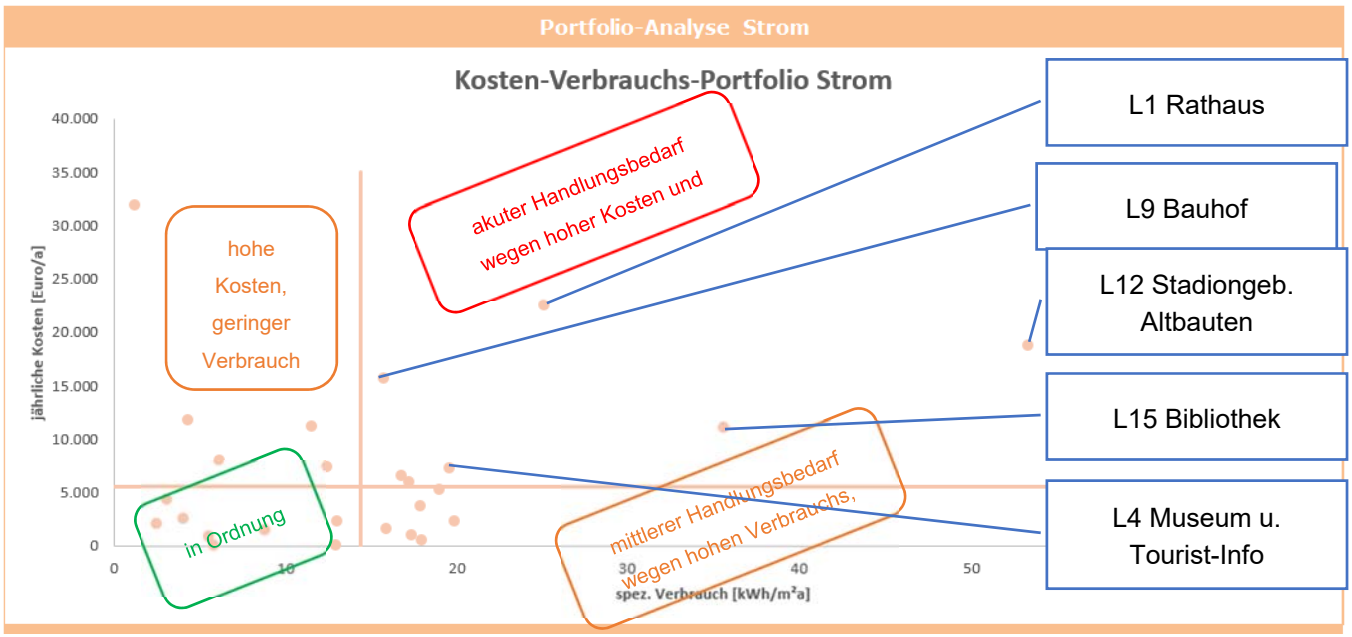


Abbildung 36: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Stromverbrauch der kommunalen Gebäude (ohne Fläming-Therme)

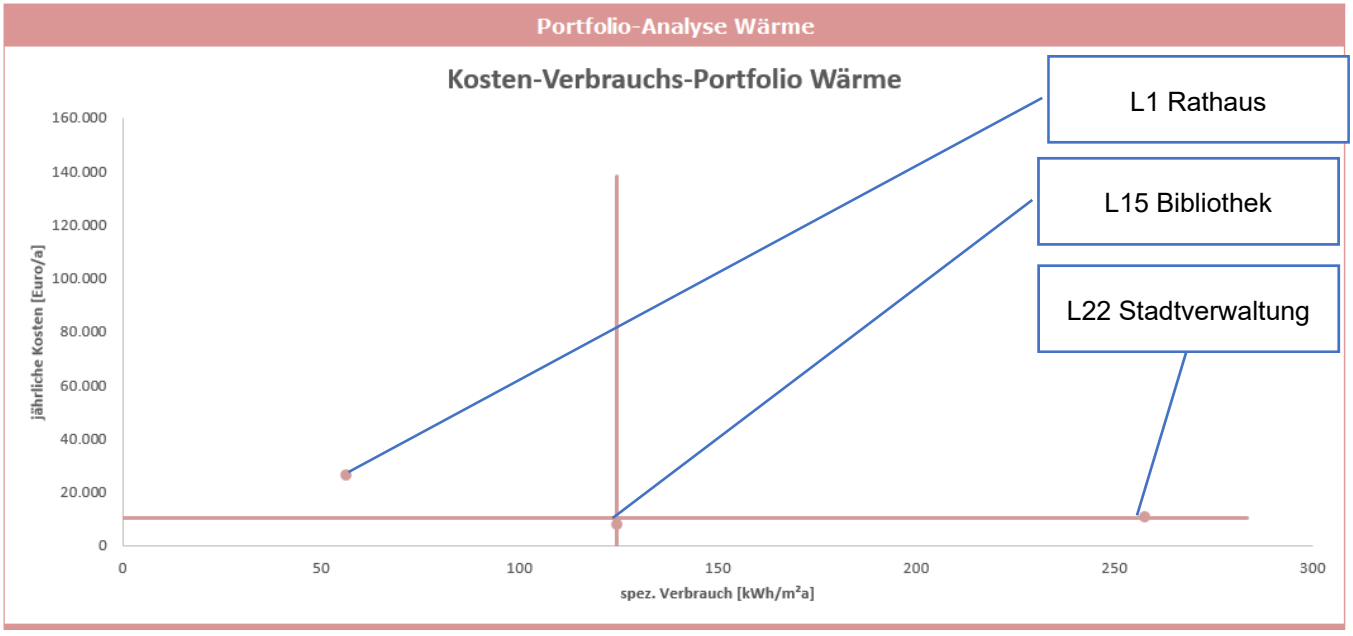


Abbildung 37: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude

Wegen der unzureichenden Datenbasis (Erläuterung s.o.) können hier in der Abbildung 37 nur wenige Gebäude wärmeseitig ausgewertet werden, von denen die Stadtverwaltung (L22) mit mehr als 250 kWh je m² und Jahr den signifikantesten flächenbezogenen Wärmeverbrauch aufweist.

Wie oben bereits beschrieben wird aus der Portfolio-Abbildung 38 der herausragende Anteil der Kindertagesstätten am Wasserverbrauch deutlich: Alle fünf erfassten Kitas liegen im oberen rechten Quadranten der Darstellung. Daher sollte eine Nutzersensibilisierung mit dem Einrichtungspersonal und den dortigen Hausmeistern auf einen verantwortungsvollen und sparsamen Verbrauch abzielen.

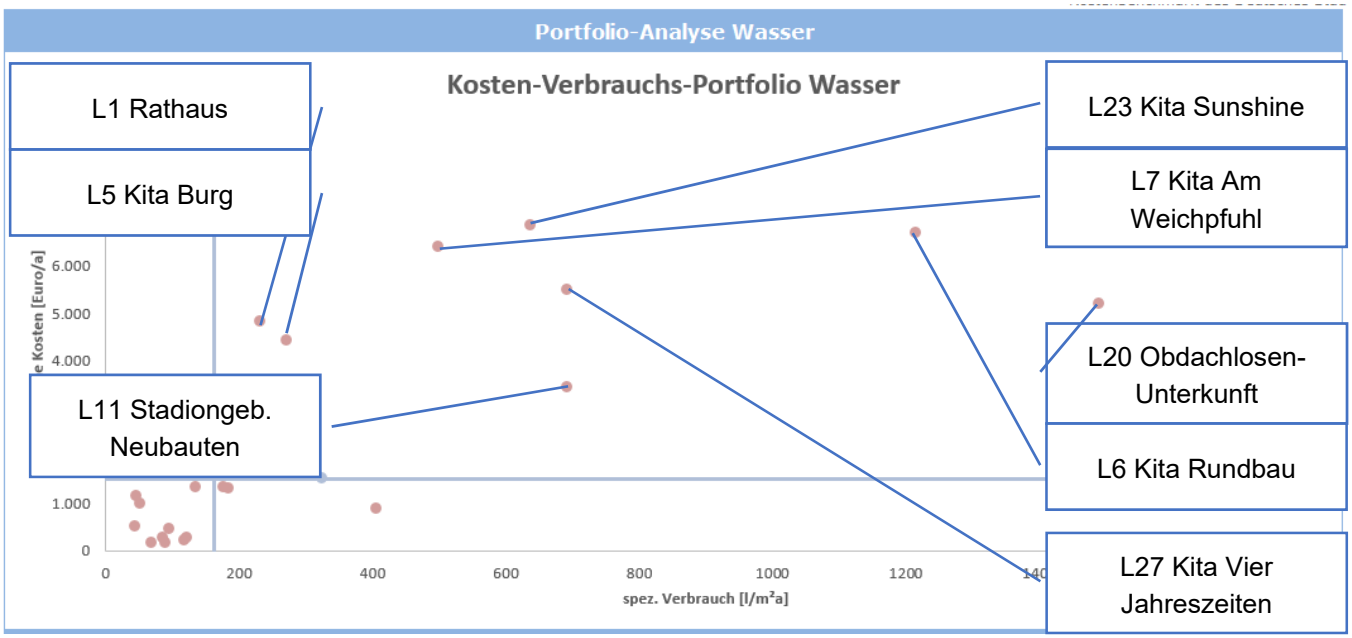


Abbildung 38: Datenauswertung 2019 – Portfolio-Analyse Wasserverbrauch der kommunalen Gebäude

Eine Auswertungstabelle mit auffälligen Verbrauchs- und Kostenwerten für jedes einzelne betrachtete Gebäude befindet sich im Anhang. (2022-07-18_Auswertungstabelle_Gebäude.png)

7.3.4 Auswertung nutzungsspezifischer Gebäudekenndaten

Jedes Gebäude besitzt entsprechend seiner Nutzungsart und dem Verhalten seiner Nutzer unterschiedliche Anforderungen. Diese Anforderungen lassen sich anhand von Vergleichskennwerten in einen energetischen Kontext setzen und bewerten. Für die Bewertung der Gebäude und Liegenschaften der Stadt Luckenwalde wurden die spezifischen Energiekennwerte aus dem Energieverbrauch 2017-2019 für Wärme und Strom bezogen auf die Bruttogesamtfläche (BGF) in kWh je m² gebildet. Anschließend erfolgte der Vergleich und die Bewertung mit den Ziel- und Grenzwerten der Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse mbH in Abhängigkeit der jeweiligen Gebäudekategorie. Zu sehen sind diese beiden Werte in der folgenden Abbildung 39 für den Heizwärme-Energieverbrauch als Beginn bzw. Ende der schwarzen Banden, die die Jahresverbräuche des spezifischen Gebäudes umschließen.

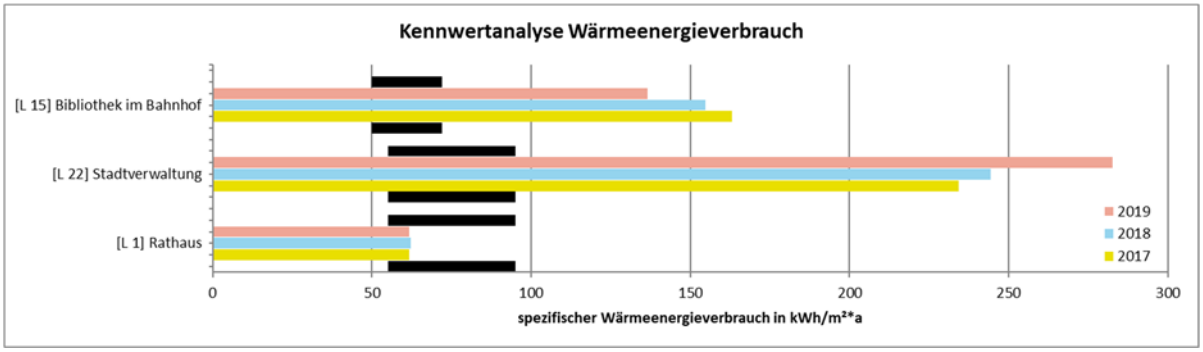


Abbildung 39: Beispieldiagramm spezifischer Heizwärme-Energieverbrauch mit Referenzbanden

Diese Ziel- und Grenzwerte beruhen dabei wie oben beschrieben auf der Erhebung einer Vielzahl von Gebäudeenergie-Verbräuchen einer Gebäudekategorie, wobei der Zielwert das untere Quartil der energetisch günstigsten und der Grenzwert das oberste Quartil der energetisch ungünstigsten Gebäude darstellt. Zu beachten ist, dass für manche Gebäude keine Verbrauchsdaten bereitgestellt werden konnten und daher für diese keine Kennwertbildung erfolgte. Diesem Mangel sollte z. B. durch Einführung eines Kommunalen Energiemanagements begegnet werden – als Kooperations- bzw. Netzwerkprojekt mit der Energieagentur Brandenburg und mit Kommunen in der Umgebung, um auch die fehlenden energetisch relevanten Liegenschaften bewerten zu können und fundierte Aussagen zu geeigneten Effizienzmaßnahmen zu ermöglichen. Eine erste Bezifferung des Einsparpotenzials durch ein systematisches und nachhaltig eingeführtes Kommunales Energiemanagement geht von etwa 560 kWh bis 1,12 MWh über alle Energieträger, 45.000 bis 88.000 € bei den Kosten sowie 180 bis 360 t CO_2 – jeweils pro Jahr – aus. Aufgeteilt kann dieses Potential werden auf nicht- bzw. geringinvestive anlagentechnische Optimierungsmaßnahmen, die etwa 10 % jährliche Einsparungen ermöglichen, sowie Sensibilisierung und Motivation der Gebäudenutzer, die durch angepasstes Verhalten im Gebäude für weitere 5 % bis zu 20 % Einsparungen jährlich sorgen können.

Abbildung 40: Deckblatt der Broschüre der kooperierenden Landes-Energieagenturen zum Kommunalen Energiemanagement; Quelle: https://www.komems.de/EnergyManagement/guidelines/

7.3.5 Spezifische Hinweise

Bei der Auswertung der übergebenen Daten wurde ersichtlich, dass mehrere Gebäude Auffälligkeiten in ihrer Verbrauchsabrechnung aufweisen, die hier exemplarisch aufgeführt werden:

- Das Stadttheater und die Friedrich-Ebert-Schule werden als eine Liegenschaft (L13) geführt – weisen aber eine völlig unvereinbare Nutzungsart auf: Ein Theater zählt als Kultureinrichtung, während die Schule eine Bildungseinrichtung ist. Dies ist daher unbedingt zähltechnisch zu trennen, bspw. durch Einbau von Unterzählern für die Medien Wärme, Strom, Trink-Frisch-/Warmwasser.
- In der Ludwig-Jahn-Schule (L10) wird eine Mensa sowie eine Turnhalle betrieben und subsummiert – allerdings würde bspw. ein Fremdbetreiber der Mensa und/oder eine vergütete Vereinsnutzung der Turnhalle eine eigene Betriebskostenabrechnung erforderlich machen. Dies ist nur über separat installierte Messtechnik möglich.
- Auf dem Waldfriedhof (L21) wird die Kapelle und die (Friedhofs-)Verwaltung gemeinsam veranschlagt – beide Gebäude unterliegen jedoch völlig verschiedenen Nutzungen. Daher ist auch hier eine messtechnische Separation zu empfehlen.
- Ehem. Postschule (L25) – Das Objekt ehemalige Postschule (L25) wird zukünftig als Mehrgenerationenhaus genutzt werden. Auch wenn das Gebäude in der Vergangenheit nicht genutzt wurde, lassen sich die gestiegenen Stromverbräuche ab 2019 durch eine Kita erklären. Die Kita ist in Containern auf dem Gelände untergebracht, welche auch durch Strom beheizt werden. Der Strom wird über das Hauptgebäude zur Verfügung gestellt.

So ergeben sich viele weitere Punkte, die einer Klärung bedürfen, ob nun hinsichtlich der Verlässlichkeit der Datenquelle oder der aktuellen Situation vor Ort. Dafür können die verwendeten Datenauswertemittel einen ersten Anstoß liefern – sie sind diesem Bericht beigegeben.

7.3.6 Vergleich Energiekennzahlen 2013 betrachtete Gebäude mit heute

Im Klima- u. Energiekonzept von 2013 wurden folgende Gebäude und ihre Kennwerte betrachtet:

- Markt 11 (Museum)
- 2x Str. d. Friedens 42 (Sportplatzgebäude)
- Bahnhofsplatz 4 (Bibliothek)
- Ahornallee 22 (Gemeinschaftshaus)
- Jüterboger Tor 30 (Friedhof)
- Str. d. Friedens 49 (Friedhof)

Kitas:

- (L5) Kita Burg, Am Burgwall 15
- (L6) Kita Rundbau, Arndtstr. 17
- (L23) Kita Sunshine, Zum Freibad 66
- (L25) ehem. Postschule, Poststr. 20
- (L27) Kita Vier Jahreszeiten, Rosa-Luxemburg-Str. 13

Spezielle vertiefte Untersuchung

- (L29) Archiv-Museumsfundus-Turnhalle, Dahmer Str. 52
- (L9) Bauhof, Grüner Weg 32

7.3.7 Maßnahmenansätze für ein zukünftiges Kommunales Energiemanagement

Die Gebäudeenergieversorgung birgt folgende Handlungsspielräume zur Senkung des Energieverbrauchs und des Ausstoßes an Klimaschadgasen:

- Kesselaustausch (Effizienzsteigerung/Energieträgerwechsel)
- Brennstoffsubstitution bzw. Anschluss an ein Nah- / Fernwärmenetz

- Dezentrale Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung
- Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage
- Optimierung der Trinkwarmwasserzirkulation
- Installation eines EE-Generators

7.3.8 Straßenbeleuchtung

Zur Auswertung der Energieeffizienz, THG-Emissionen und Kostenentwicklung der Straßenbeleuchtung lagen keine Daten vor.

7.3.9 Wohngebäude der zwei größten Wohnraumanbieter

In Luckenwalde und Umgebung bestehen zurzeit zwei größere Anbieter für Wohnraum: Die städtische Luckenwalder Wohnungsgesellschaft mbH (DIE LUCKENWALDER), und die Gemeinnützige Wohnungsgenossenschaft Luckenwalde eG (GWG Luckenwalde eG). Laut deren Prospekten, Webseiten und Unterlagen verwalten diese Gesellschaften folgenden Wohnraum innerhalb des Luckenwalder Stadtgebiets:

- DIE LUCKENWALDER auf dem Markt 1 – 1.070 Einheiten mit ca. 60.000 m² Wohnfläche
- GWG auf dem Schieferling 4a – mehr als 230 Einheiten

Um das Potenzial zur Senkung der Energieeinsätze und resultierenden THG-Emissionen im Sektor der Wohngebäude quantifizieren zu können, wurde eine Datenabfrage erstellt und an Die Luckenwalder verschickt. Die gelieferten sehr detaillierten Daten ermöglichen einen konkreten Einblick in diesen Verbrauchssektor.
Die konkrete Zuordnung von Verbrauchsstellen zu Grundflächen und einzelnen Gebäuden ist die Voraussetzung für eine Bewertung des Ist-Standes. Objekte, die individuelle Heizmöglichkeiten (bspw. Nachtspeicheröfen, Kohleöfen oder Gas-Etagenheizungen) haben, können daher nicht in die Bewertung aufgenommen werden. Bis auf ein paar Datenlücken war jedoch für mehr als 90 % allen gemeldeten Wohnraums eine Zuordnung möglich.

Gebäudeklasse	Baualtersklasse
MFH_B	1860 - 1918
MFH_C	1919 - 1948
MFH_D	1949 - 1957
MFH_E	1958 - 1968
MFH_F	1969 - 1978
MFH_H	1984 - 1994
MFH_J	2002 - 2009
MFH_K	2010 - 2015
NBL_GMH_F	1970 - 1980
NBL_GMH_G	1981 - 1985
NBL_GMH_H	1986 - 1990

Abbildung 41: Gebäudeklassen nach IWU Gebäudetypologie

Die Bewertung der aktuellen Verbrauchssituation erfolgt für den Bereich der Wohngebäude anhand eines Vergleichs mit der IWU Gebäudetypologie[23]. Prinzipiell wird zunächst nach dem Bautyp (Mehrfamilienhaus, Großmehrfamilienhaus usw.) und der Bauperiode unterschieden. Die in

[23] Institut für Wohnen und Umwelt: Deutsche Wohngebäudetypologie, Darmstadt 2015

Abbildung 33 aufgeführten Gebäude nach IWU-Typologie unterscheiden sich nach Mehrfamilienhäusern (MFH) und Großmehrfamilienhäusern (GMH) auf dem Gebiet der Neuen Bundesländer (NBL). Letztere entsprechen den typischen Plattenbauten, wie sie in Wohngebieten der DDR gebaut worden sind. Die folgenden Bewertungen und Darstellungen beziehen sich auf diejenigen Objekte, für die eine Auswertung möglich war.
DIE LUCKENWALDER hat neben wohnungswirtschaftlichen Angaben und Energieverbräuchen auch den Sanierungszustand einzelner Bauteile der meisten ihrer Luckenwalder Gebäude benennen können. Es zeigt sich, dass der allgemeine Sanierungstand etwa 20 Jahre im Rückstand ist. Der hohe Anteil an Fernwärmeversorgung ist positiv hervorzuheben – besonders wenn die Fernwärme aus regenerativen Quellen und/oder unter Zuhilfenahme von Industrieabwärme erzeugt wurde.
Die Potentiale zur Senkung der Wärmebedarfe basieren für den ausgewerteten Teil des Bestandes der Gesellschaften auf den Sanierungspotenzialen der IWU-Gebäudetypologie. Darin sind neben den Werten für den Ausgangszustand von Gebäuden ebenfalls mögliche Zielwerte für die energetische Sanierung mit entsprechenden Energiebedarfen abgebildet.

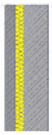
Beispielgebäude – Ist-Zustand		
Konstruktion	Beschreibung	**U-Wert** W/(m²K)
Dach / oberste Geschossdecke	**Betondecke mit 6 cm Dämmung** Stahlbeton, oberseitig 6 cm Dämmung, Zementestrich	**0,50**
Außenwand 	**Beton-Fertigteile** Sandwich-Element (Drei-Schicht-Platte)	**0,9**
Fenster	**Verbundfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen** (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	**2,7**
Fußboden	**Betondecke mit 4 cm Dämmung** Stahlbeton, 4 cm Wärmedämmung, Zementestrich	**0,8**

Abbildung 42: Datenblatt Ist-Zustand zur Gebäudeklasse NBL-GMH_G

Mit Abbildung 42 ist ein Ausschnitt aus der Datengrundlage für die Wärmebedarfswerte der IWU-Gebäudetypologie[24] dargestellt. Die Konstruktionsaufbauten sind exemplarisch und entsprechen keinem konkreten Beispiel aus dem Stadtgebiet. Der Ist-Zustand zeigt beispielhaft den unsanierten Zustand eines Gebäudes der Gebäudeklasse NBL_GMH_G.
Die Gebäudetypologie gibt weiterhin typische Sanierungsoptionen für die entsprechenden Gebäude vor. Beispielhaft sind diese mit Abbildung 43 für die Gebäudeklasse MFH_B dargestellt.

[24] https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie/

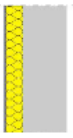
Modernisierungspaket 1: "konventionell"		Modernisierungspaket 2: "zukunftsweisend"	
Beispielhafte Maßnahmen	**U-Wert W/(m²K)**	**Beispielhafte Maßnahmen**	**U-Wert W/(m²K)**
Dämmung 12 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,18	Dämmung 30 cm (WLS 035) auf der Decke (+ begehbare Platten sofern notwendig)	0,09
Dämmung 12 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade (z.B. Zellulose zwischen Traghölzern, größere Dämmstärke für gleichen Wärmeschutz)	0,22	Dämmung 24 cm (WLS 035) + Verputz (Wärmedämmverbundsystem), alternativ: hinterlüftete Fassade 	0,13
Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung	1,30	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutz-Verglasung und gedämmtem Rahmen (Passivhaus-Fenster)	0,80
Dämmung 8 cm (WLS 035) unter der Decke / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußbodensanierung)	0,28	Dämmung 12 cm (WLS 035) unter der Decke (bei ausreichender Kellerraumhöhe) / alternativ: auf der Decke (im Fall einer Fußb.-sanierung) oder Kombin. unter/auf	0,21

Abbildung 43: Datenblatt Sanierungsoptionen zur Gebäudeklasse MFH_B

Aus den Sanierungsvarianten konventionell (wirtschaftliche Sanierung entsprechend dem Stand der Technik) und zukunftsweisend (energieoptimierte Sanierung mit entsprechend hohen Kosten) lassen sich Energiekennwerte ableiten und mit den Ist-Ständen des bewerteten Teils des Gebäudebestandes der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER vergleichen. Als Vergleichsgröße dient der auf die beheizte Fläche bezogene Wärmebedarf. Die Werte für den Ist-Stand resultieren aus den abgerechneten Wärmemengen der vergangenen vier Jahre mit entsprechender Witterungs- und Leerstandskorrektur.

7.3.10 Stand bei der Wohnungsgesellschaft DIE LUCKENWALDER

Der Verlauf des Wärmeenergieverbrauchs jedes Gebäudes im Bestand wird über die vier betrachteten Jahre 2017 bis 2020 in folgendem Diagramm ausgewiesen:

Bewertet man den ol olgendes Bild:

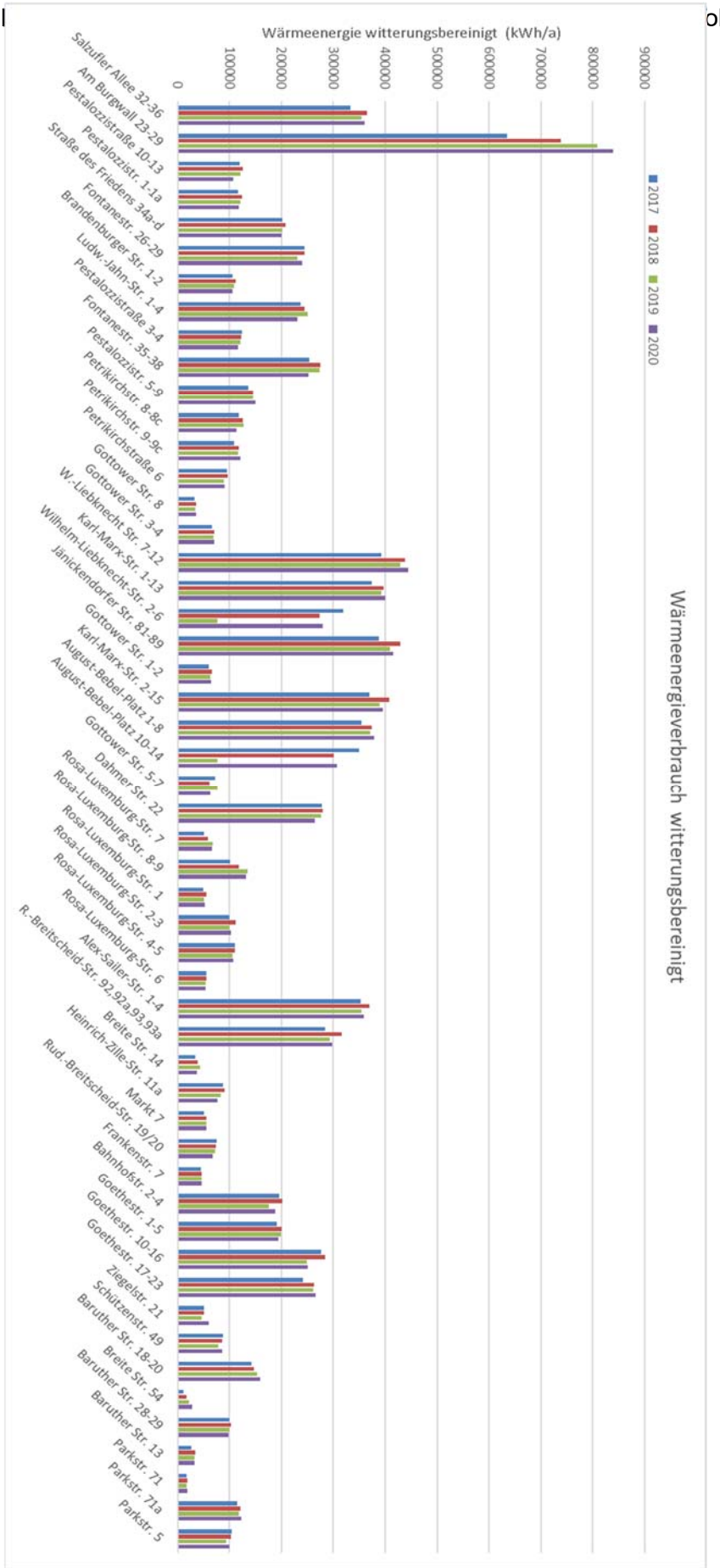


Abbildung 44: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch in den Jahren 2017 bis 2020

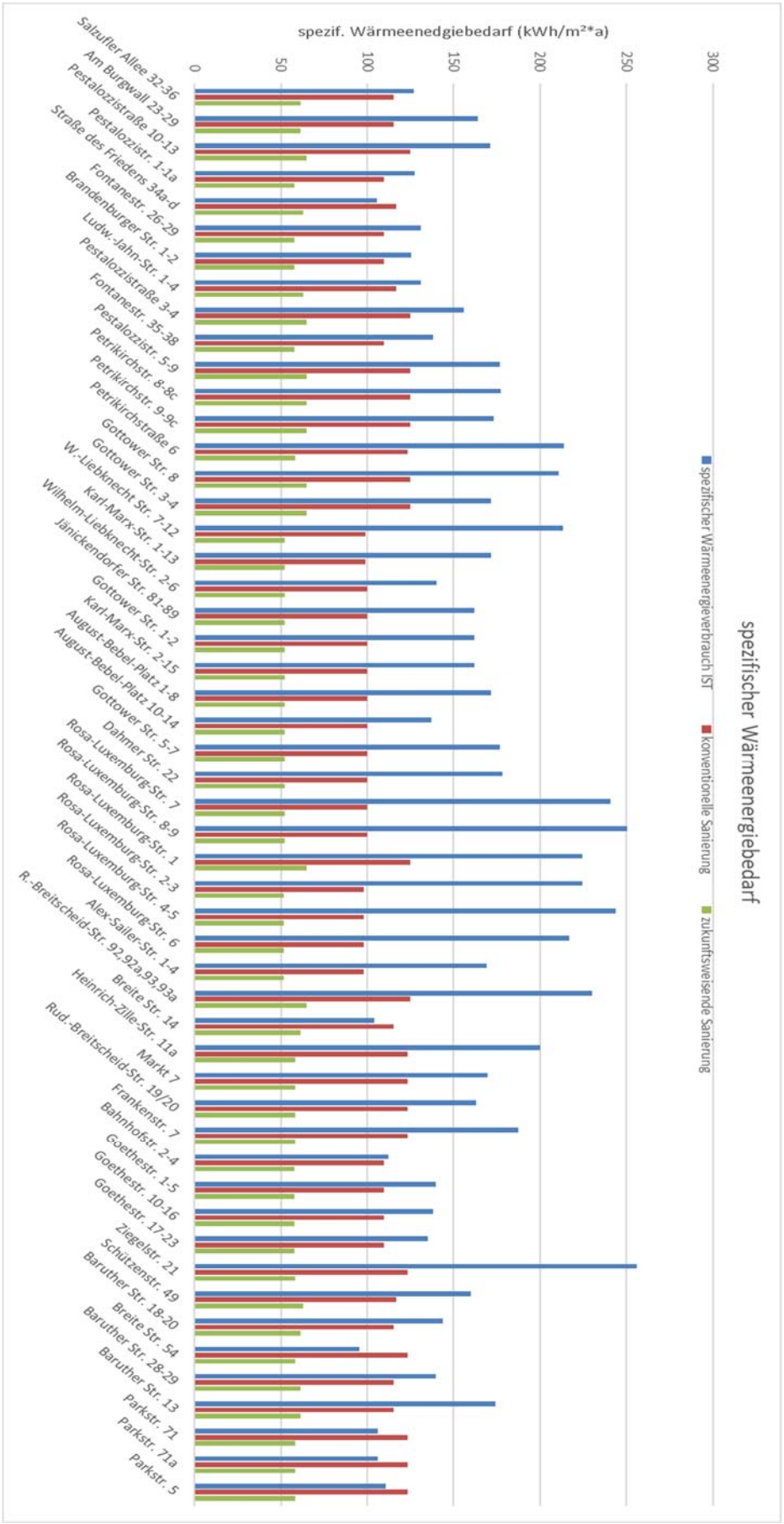


Abbildung 45: Spezifischer Wärmebedarf nach Gebäuden

In Abbildung 45 sind die resultierenden Kennwerte für den Ist-Stand und die Potenziale einer konventionellen und zukunftsweisenden Sanierung je nach Gebäudeklasse dargestellt. Es wird deutlich, dass Teile des Bestandes im Verbrauch bereits die Werte einer konventionellen Sanierung erreichen. Dies ist eine direkte Folge der Sanierungstätigkeiten der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER. Vor allem jedoch die bereits in der Bewertung der Sanierungsstände auffälligen Gebäudeklassen NBL_F/G/H weisen sehr hohe spezifische Verbräuche auf. Der spezifische Wärmebedarf nach einer zukunftsweisenden Sanierung wird in keiner Gebäudeklasse außer MFH_F erreicht. Für eine entsprechend starke Senkung der Wärmeverbräuche sind eine Vollsanierung in Kombination mit modernster Anlagentechnik (bspw. zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung) notwendig. Die daraus resultierenden enormen Investitionen wären im Sinne einer sozialverträglichen Mietpreisgestaltung zwar aktuell nicht umlegbar. Angesichts des voranschreitenden Klimawandels, des aktuellen Energiemarktgeschehens und der sich deswegen ändernden Anforderungen an auch in Zukunft bewohnbare Gebäude wird es jedoch unabdingbar sein, sich weiter mit einer Sanierungsstrategie auseinanderzusetzen, die eine deutliche Umgestaltung der aktuellen Gebäudesituation mit dem Ziel hat, angepassten Wohnraum für eine immer älter werdende Bevölkerung zur Verfügung stellen zu können. Außerdem müssen die sich über die Lebensdauer der Gebäude verschärfenden Klimaschutzziele eingehalten werden. Um die für diese ambitionierten Anforderungen notwendigen starken Eingriffe in Gebäudestruktur und -technik zu finanzieren, sind institutionelle Förderprogramme verstärkt zu nutzen.

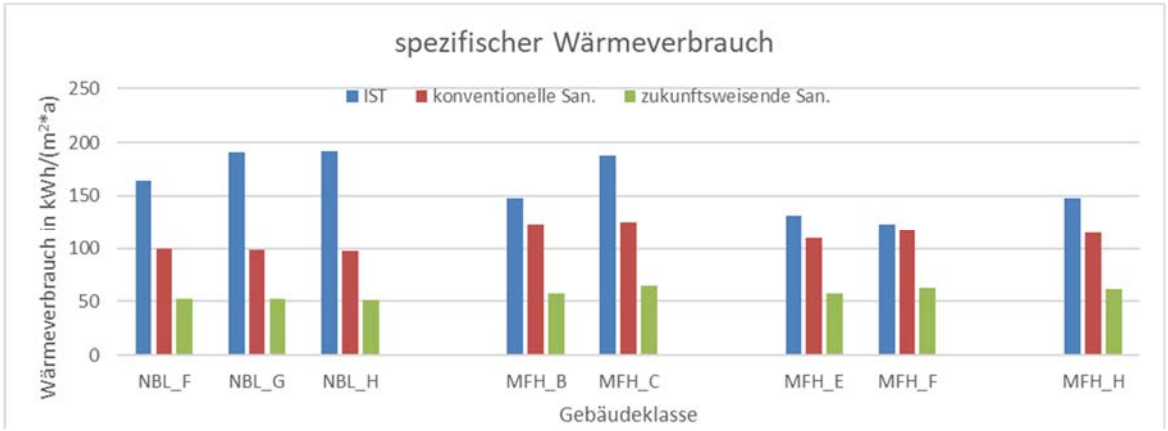


Abbildung 46: Wärmeverbräuche im Ist-Stand und Potenziale der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER – Gebäudeauswahl

Aus Abbildung 46 ist exemplarisch zu entnehmen, bei welchen Gebäuden Sanierungen zu Emissions-Einsparungen führen können.

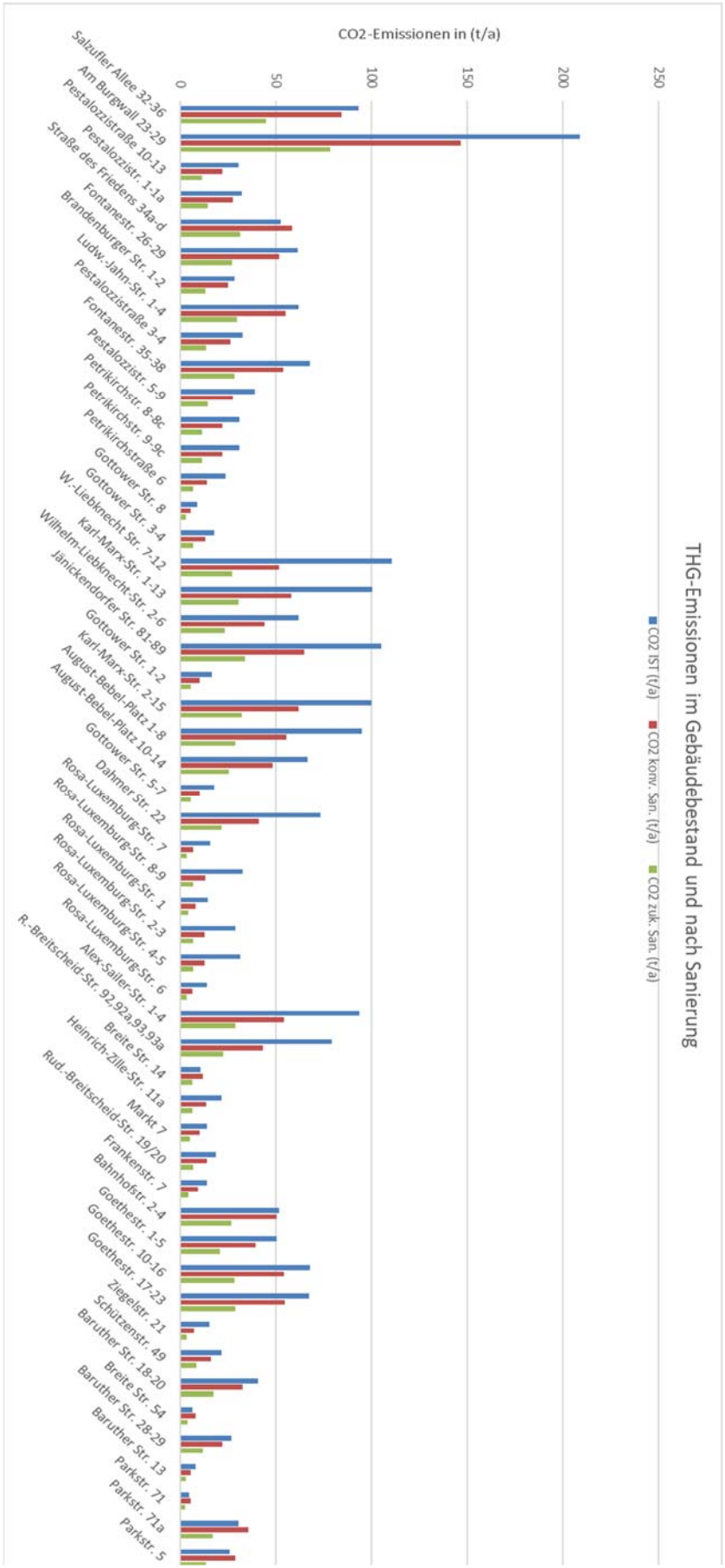


Abbildung 47: THG-Emissionen im Bestand der Gesellschaft DIE LUCKENWALDER und nach Sanierungen

Zusammenfassend zeigt sich, dass das Potenzial zur weiteren Senkung der Wärmebedarfe und damit der Treibhausgas-Emissionen besonders für den Bestand der Gebäudeklassen NBL_F, MFH_E und MFH_H als signifikant einzuschätzen ist – siehe Abbildung 48

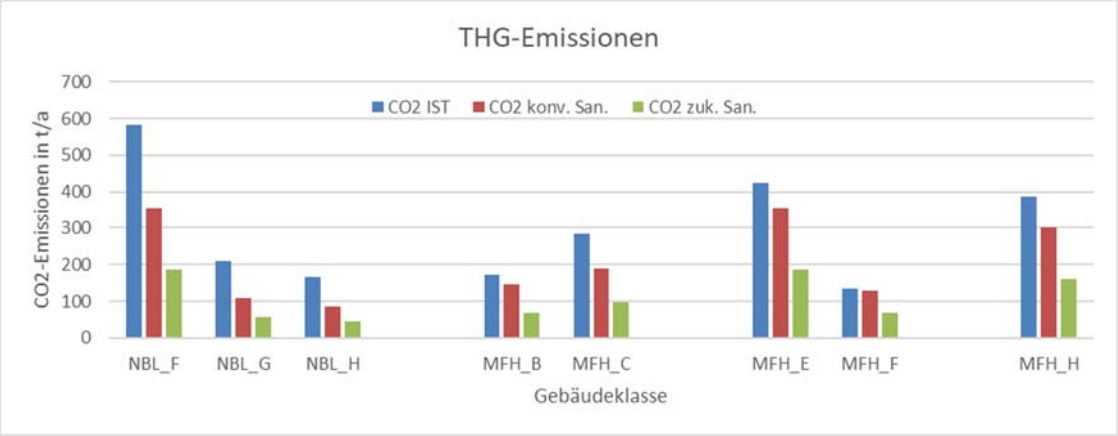


Abbildung 48: THG-Emissionen im Bestand und nach Sanierung, nach Gebäudeklassen

Die Auswertung zeigt, dass einerseits die Gebäude erhebliches Einsparpotential bei den Heizwärme-Verbrauchen aufweisen, und andererseits noch deutlicher Sanierungsbedarf besteht. Daher sollten sich Sanierungsmaßnahmen vor allem auf ein energetisch angepasstes und effizientes, mehr als zur Hälfte aus regenerativen Quellen gespeistes Heizungssystem konzentrieren, aber auch die Gebäudehüllen nicht aus dem Blick verlieren.

7.3.11 Handlungsfeld Energieerzeugung und -versorgung

Die Energieerzeugung in Luckenwalde ist weiterhin geprägt von der Evaluierung von Möglichkeiten, Energie auf dem eigenen Gebiet zu erzeugen. Dies ist in einigen Teilen gelungen, steht aber insbesondere mit Blick auf die Erzeugung klimafreundlicher Stromerzeugung vor andauernden Herausforderungen.

7.3.12 Zentrale und dezentrale fossile Erzeugeranlagen

Die in diesem Kapitel angesprochenen Erzeugungsanlagen sind in der Hauptsache Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), welche in der Regel Strom und Wärme gleichsam liefern. Je nach Priorität der Nutzung kann eine KWK-Anlage stromgeführt arbeiten, beispielsweise zur Einspeisung von elektrischer Energie in das Stromnetz. Sie kann auch wärmegeführt laufen, um Wohngebäude oder Industrie vorrangig mit Wärme zu versorgen. Letzteres tritt bei Nutzungen mit hohem Wärmebedarf bspw. in der Nahwärmeversorgung eines städtischen Wohnquartiers auf. Anlagen dieser Art können als Nano-, Mikro- oder Mini-KWK kleine Gebäudekomplexe versorgen oder im großen Format von Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Verbrennung auch von Bio-, Deponie- oder Klärgas oder der Bereitstellung von Prozesswärme in der Industrie eingesetzt werden.
Insgesamt sind in Luckenwalde zehn durch Erdgas betriebene Anlagen im Marktstammdatenregister gemeldet, die sowohl Strom als auch Wärme liefern. Deren Nettonennleistung liegt bei insgesamt 3,8 MW. Die Einspeisemenge von elektrischem Strom durch KWK-Erzeugung steigt seit 2014 kontinuierlich an und liegt im Jahr 2020 bei 20.800 MWh, davon 19.461MWh durch Anlagen größer als 50 kW.
Das existierende Blockheizkraftwerk, bereits 2013 im Konzept benannt, läuft weiterhin und wurde wie im Bericht 2013 erwähnt modernisiert, so dass der Wirkungsgrad sich um 4 % statt der

prognostizierten 3 % gesteigert hat. Eine weitere größere Anlage ist das BHKW an der Berkenbrücker Straße, welches 2016 seinen Betrieb aufnahm und alleine 10.000 MWh Wärme und 8.500 MWh Strom pro Jahr produziert und mit einem Gesamtwirkungsgrad von 88 % arbeitet (40 % elektrisch, 48 % thermisch).
Die Abnahmemengen der Stadtwerkebekannten KWK-Anlagen sind bis 2017 gestiegen, seitdem aber auf gleichbleibendem Niveau.

7.3.13 Fern- und Nahwärmeversorgung

Die Nah- und Fernwärmeversorgung in Luckenwalde erfolgt durch fast alle oben erwähnten Erzeugeranlagen sowie einem durch Biomasse betriebenem BHKW.
Die Stadtwerke geben an, dass bei insgesamt seit 2013 leicht sinkenden Absatzzahlen, die kommunalen Gebäude vermehrt Fern- und Nahwärme beziehen. Über die Abnahmemengen für Industrie/Handel/Gewerbe lag keine separate Auflistung vor.

Die Nah- und Fernwärme werden zu über 95 % aus Erdgas gewonnen, der Rest aus Biogas. Mit der Steigerung des Biogasinputs würden sich weitere Chancen ergeben, den THG-Ausstoß klimafreundlicher zu gestalten, was jedoch bereits von den SBL untersucht wurde und aufgrund fehlender Kapazitäten in Luckenwalde nicht mehr im Größeren Maßstab möglich ist.
Die SBL haben sich jedoch über den Zertifikatehandel dazu entschieden, zumindest bilanziell „grüne Wärme“ zu liefern. Dies bedeutet, dass durch Projekte in Indien, Ghana und Simbabwe[25] einerseits Emissionen global reduziert werden, andererseits dadurch seit 2017 klimafreundliche und soziale Projekte in anderen Regionen der Welt gefördert werden. Für die Betrachtung in der Treibhausgasbilanz hat dies aufgrund des genutzten territorialen Ansatzes keine Auswirkungen, da die Emissionen in einer anderen Region eingespart werden.

7.4 Erneuerbare Energien

Die Abkehr von fossilen, endlich vorhandenen Energieträgern hin zu quasi unendlich vorkommenden ist eine Notwendigkeit, die sich spätestens mit dem Aufbrauchen des jeweiligen endlichen Rohstoffs ergibt. Elektrizität aus regenerativen Quellen zu gewinnen ist der Kern der Energiewende in Deutschland, zu deren Unterstützern sich die Stadt Luckenwalde zählt. In den folgenden Kapiteln wird auf die verschiedenen potenziellen Energieträger und deren Rolle für Luckenwalde eingegangen.

7.4.1 Solarenergie

Jedes Jahr trifft Sonnenenergie in einer Größenordnung von etwa 1.080.000.000.000.000.000 kWh auf die Erdoberfläche. Dies übersteigt den gesamten aktuellen Jahresenergieverbrauch der Menschheit um das rund 10.000fache.

[25] https://www.sbl-gmbh.net/waerme/gruene-waerme/

Unter Standardbedingungen liegt die in Deutschland messbare Jahressumme zwischen 950-1.250 kWh Sonnenenergie pro Quadratmeter Landoberfläche. Für Luckenwalde kann ein Wert von etwa 1.000 kWh/m² angenommen werden (siehe Abbildung 23), so dass bei rund 800 Sonnenstunden im Jahr ein solares Potenzial von 800.000 kWh pro m² eingestrahlt wird.

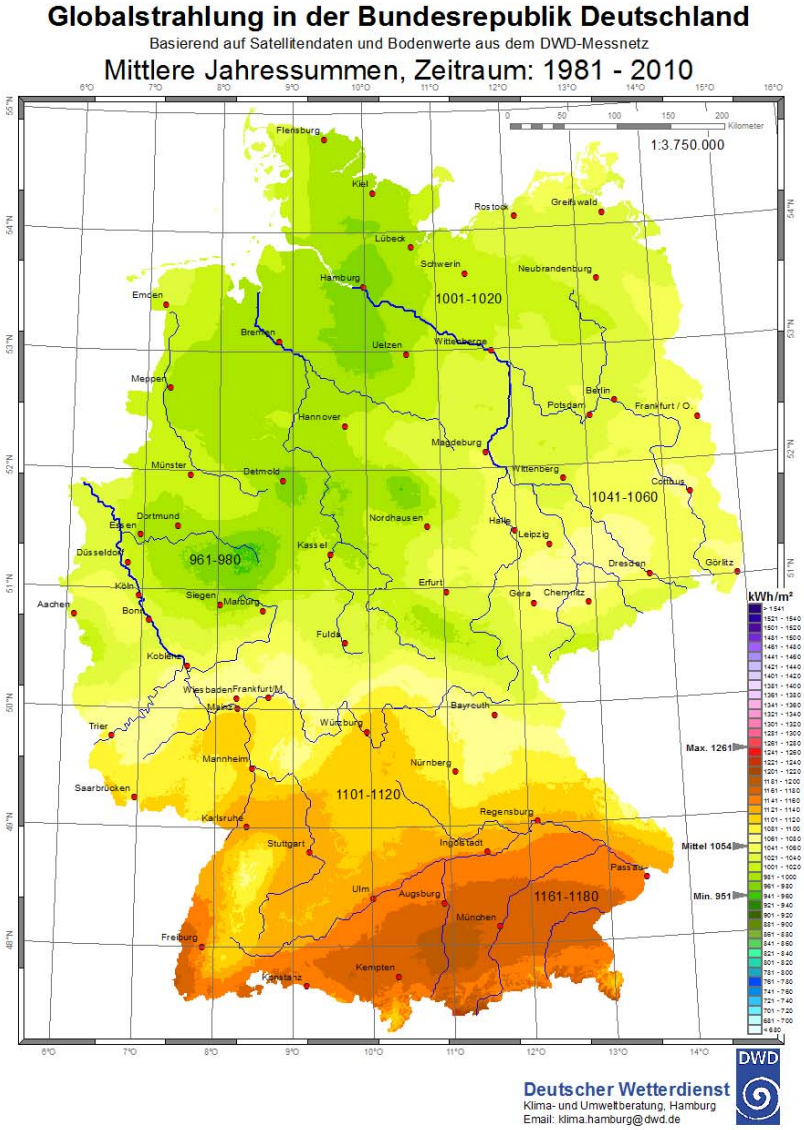


Abbildung 49: Mittlere durchschnittliche Sonneneinstrahlung in Deutschland; Quelle: DWD

Sich diese Menge an Energie zunutze zu machen ist im Zuge des Klimawandels, bei Betrachtung der Endlichkeit der fossilen Energieträger und auch hinsichtlich der mit ihrer Nutzung einhergehenden Umweltverschmutzung und den Gesundheitsrisiken ein Gebot der Stunde.

Aus dem Maßnahmenpaket des KEK 2013 setze man in Luckenwalde die Erstellung eines Solarkatasters um. Anhand dieses Katasters sollte jede*r in Luckenwalde die Möglichkeit erhalten, das Solare Potenzial des eigenen Daches zu kennen, was von Bürgern und Verwaltung genutzt wurde. Im Jahr 2020 wurden in Luckenwalde im Jahr 2020 16.674 MWh nach EEG vergüteter PV-Strom eingespeist. Der Gesamtanteil des Eigenverbrauchs aller PV-Anlagen in Luckenwalde muss von den Anlagenbetreibern nicht angegeben werden und ist schlussendlich für Luckenwalde nicht abschätzbar.

7.4.2 Nutzung und Wirtschaftlichkeit der Solarenergie

Seit dem KEK von 2013 sind in der Solartechnologie einige Fortschritte gemacht worden, insbesondere im Wirkungsgrad und der Generatorleistung. Auf dieses wird in diesem Kapitel weiter eingegangen.

Bisher ist die Sonnenenergie hauptsächlich als Photovoltaik (PV) oder Solarthermie (ST) wirtschaftlich sinnvoll nutzbar. Die Umwandlung der Solarstrahlung in elektrische Energie mittels (Silizium-)Halbleitern in PV-Modulen mit aktuell fast 400 Wp Nennleistung auf bis zu 2 m² Modulfläche ist die bekannteste Nutzungsform. Die Module haben dabei einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von rund 20 % – d.h. etwa ein Fünftel der eingestrahlten Energiemenge kann in elektrische Energie umgewandelt werden.

Bei der ST wird die Sonneneinstrahlung entweder über verschiedene Arten von Solarkollektoren direkt in thermische Energie umgewandelt oder es wird wie in klassischen Kraftwerken in einem Sonnenwärmekraftwerk eine Turbine mit durch konzentriertes Sonnenlicht erzeugten Wasserdampf angetrieben. Da Sonnenkraftwerke für Luckenwalde aktuell keine sinnvolle Variante darstellen, ist in diesem Konzept mit ST die Nutzwärmegewinnung mittels Solarkollektoren gemeint. Der Wirkungsgrad ist hier neben der Sonnenscheindauer auch von anderen Parametern wie etwa der Lufttemperatur und dem Einstrahlwinkel abhängig; zudem treten Transport- und Speicherverluste auf. Etwa 50 bis 60 % der eingestrahlten Energiemenge können von Standardanlagen in Wärmeenergie umgewandelt werden.

Wärme kann auch aus PV-Strom erzeugt werden, direkt über Heizstäbe (Tauchsieder) oder über Wärmepumpen, wenngleich unter einem schlechteren Wirkungsgrad und mit geringerer Wirtschaftlichkeit.

Die Montagearten der PV und der ST sind insofern vergleichbar, als dass sie prinzipiell auf allen Dacharten sowie auf Freiflächen installiert werden können. Der Unterschied liegt bei der PV in den Wechselrichtern und Stromkabeln, die bis zum Hausanschlusskasten verlegt werden müssen, während bei der ST wärmegedämmte Rohre und eine pumpengetriebene Übertragungsstation den Wärmetransfer in den Pufferspeicher übernehmen. Aufgrund der unbegrenzten Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien ist es im Gegensatz zu konventionellen Systemen einfacher, niedrige Anlagenwirkungsgrade über eine größere Dimensionierung der Anlagen auszugleichen.

Insbesondere die Photovoltaik erlebt seit 2018 eine neue Hochphase, bei der die Preisentwicklung der Module und Wechselrichter sowie der steigende Strompreis eine große Rolle spielen. Die gesamte installierte Leistung in Deutschland beträgt im Jahr 2021 fast 55 Gigawattpeak, mit steigender Tendenz (siehe Abbildung 50). Nach Berechnungen der Energieagentur Rheinland-Pfalz „emittiert“ eine komplette PV-Anlage über Ihre gesamte Lebensdauer 50 g CO_2 pro erzeugter kWh, im Gegensatz zu 1.075 g CO_2 bei der Kohleverstromung.

Eine wirtschaftliche Amortisation einer PV-Anlage ist aktuell in deutlich unter zehn Jahren möglich, bei einer Lebensdauer von weit über 20 Jahren. ST-Anlagen erreichen bei richtiger Dimensionierung eine Amortisationszeit von unter fünf Jahren, bei einer vergleichbaren Betriebsdauer. Ebenso wie bei den PV-Anlagen ist dies hauptsächlich auf wartungsarme Konstruktionsweise zurückzuführen.

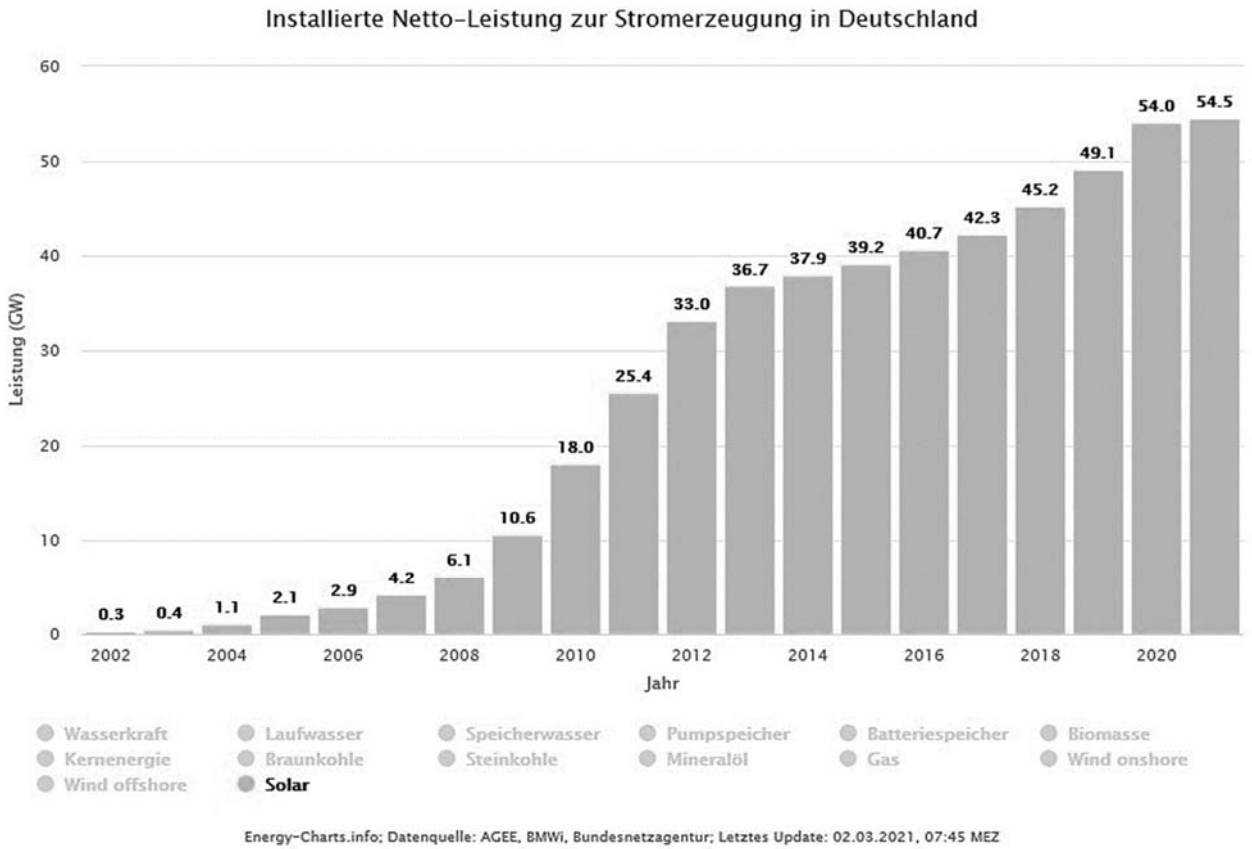


Abbildung 50: Installierte Leistung von Photovoltaikanlagen Deutschland,
Quelle: www.energy-charts.info

7.4.2.1 Nutzung der Photovoltaik in Luckenwalde

Die Nutzung der solaren Strahlungsenergie wird seitens der Stadt Luckenwalde seit ca. 15 Jahren intensiv unterstützt. 2008 wurde mit der Aufstellung des Bebauungsplanes 34-2008 Solarkraftwerk Luckenwalde die Voraussetzung für die Nutzung ehemaliger Rieselfelder durch die Photovoltaik geschaffen. Bei der Freiflächennutzung liegt der Fokus auf der Nutzung von Konversionsflächen. So sind PV-Freiflächenanlagen auf der ehemaligen Deponie und auf ehemaligen Militärflächen entstanden. Derzeit befindet sich der Bebauungsplan für die Nachnutzung der Kiesgrube Weinberge durch eine Photovoltaikfreiflächenanlage im Verfahren. Ein weiterer Bebauungsplan, der Bebauungsplan 38/2014 Solarfeld am Heinrichstift sichert die Versorgung eines denkmalgeschützten Gebäudes mit erneuerbaren Energien. Insgesamt sind bereits 0,86 % der Gemeindefläche mit Freiflächenphotovoltaikanlagen belegt. Die installierte Leistung beträgt 207,27 KW pro km² Gemeindefläche. Nachholbedarf besteht in der Effizienz der Anlagen. In Luckenwalde beträgt die installierte Leistung pro ha PV-Freiflächenanlage lediglich 242,25 KW. Dies wird in anderen Gemeinden der Planungsregion Havelland-Fläming erheblich übertroffen. So liegt der Wert in Nauen bei 606,58 KW, in Rathenow bei 604,41 KW und in Jüterbog bei 595,00 KW. Dies dürfte mit dem technologischen Fortschritt der letzten Jahre erklärbar sein, Große Teile der Luckenwalder Anlagen sind bereits über 10 Jahre alt.[26]

[26] Quelle: Berechnungen des Stadtplanungsamtes auf der Basis von Daten der Regionalen Planungsgemeinschaft und des Marktstammdatenregisters

Wie aus der Treibhausgasbilanz hervorgeht, stieg der Anstieg der Einspeisung aus photovoltaischen Anlagen kontinuierlich an. Laut Daten der SBL wurden im Jahr 2011 noch 8.825 MWh eingespeist, im Jahr 2020 hat sich dieser Wert fast verdoppelt auf 16.674 MWh.

Insgesamt sind in Luckenwalde laut Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur, 2022) 262 PV-Anlagen angemeldet und in Betrieb. Die Nettonennleistung aller Anlagen beträgt 33.667 kWp. Die kleinste Anlage hat dabei eine Nennleistung von 0,5 kWp, die größte ist das Solarkraftwerk Luckenwalde 1 mit einer Leistung 5.388 kWp, die am 29.12.2010 in Betrieb ging.

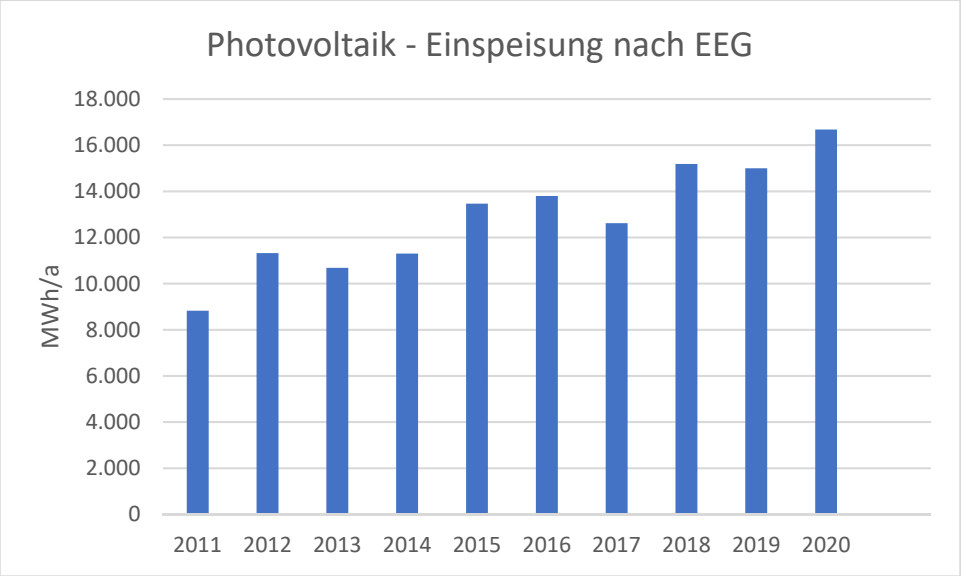


Abbildung 51: Einspeisung PV-Strom nach EEG

Da die tatsächliche Produktionsmenge sowie der Eigenverbrauch von (Teil-) einspeisenden PV-Anlagen nicht meldepflichtig sind, kann von der installierten Leistung kein Rückschluss auf die gesamtproduzierte Solarstrommenge gezogen werden.
Anfang 2022 sind in Luckenwalde nach Marktstammdatenregister 58 Stromspeicher für Haushalte gemeldet, welche eine Gesamtnennspeicherkapazität von 243 kWh haben, was bedeutet dass diese Bürger ihre tagsüber aus Sonnenlicht gewonnene Energie auch noch in sonnenscheinloser Zeit benutzen können und somit weniger Graustrom aus der Steckdose verwenden.

Regional erzeugter Solarstrom ist auch für die Stadt Luckenwalde sowie die dort ansässigen Städtischen Betriebswerke Luckenwalde als lokales Stadtwerk von Interesse. Die als Maßnahme aus dem 2013er Klimaschutzkonzept hervorgegangene, 2015 gegründete BürgerEnergieGenossenschaft Teltow Fläming (BEG-TF) hat es sich zum vorrangingen Ziel gesetzt, PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden zu installieren. Diese werden durch die erworbenen Anteile an der Genossenschaft finanziert und per Pachtmodell von den SBL betrieben.

Bis zum Jahr 2021 konnte die BEG-TF PV-Anlagen mit einer Gesamtnennleistung von 730 kWp bauen. Diese produzierten umweltfreundlichen Strom in Höhe von 1.762 MWh und konnten damit 1,4 t THG-Emissionen einsparen.

	Leistung	Gesamtertrag	CO_2-Einsparung
Sportkomplex Mozartstraße	280 kWp	1.220.000 kWh	976.000 kg
Neue Feuerwache	59 kWp	274.000 kWh	219.000 kg
Evangelische Kita	62 kWp	152.000 kWh	106.000 kg
Mieterstrom Salzufler Allee	70 kWp	62.000 kWh	80.000 kg
Heinrichstift Luckenwalde	53 kWp	40.000 kWh	26.000 kg
Mieterstrom Str. des Friedens	56 kWp	14.000 kWh	12.500 kg
Schulkomplex Ludwig-Jahn-Str.	150 kWp	NEU	
Summe:	730 kWp	**1.762.000 kWh**	**1.420.000 kg**

Abbildung 52: Daten zu PVA der BEG-TF; Quelle: BEG-TF

Die BEG-TF sieht über die bereits installierten PV-Anlagen hinaus noch weitere Möglichkeiten, Luckenwalder Haushalte und Unternehmen zum Solarstrom zu bewegen. Dafür gibt es bereits weitere Ausbaupläne und Erweiterungen des selbstgesteckten Handlungsrahmens für PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 430 kWp.

7.4.2.2 Solares Potenzial

Aus einer Maßnahme des ersten Konzepts, entschied sich die Stadt Luckenwalde dazu, ein Solarkataster erstellen zu lassen. Anhand dieses Katasters lassen sich Aussagen zum Potenzial der Photovoltaik und Solarthermie auf Luckenwalder Dächern und Flächen herleiten. Die Montagearten der Module für PV und ST sind insofern vergleichbar, als dass sie prinzipiell auf allen Dacharten sowie auf Freiflächen installiert werden können. Eine Fläche die für PV geeignet ist, gilt daher prinzipiell auch geeignet für ST. Technische Details und die tatsächliche Machbarkeit obliegen einer professionellen Untersuchung des jeweiligen Projekts.
Die unten gezeigten Flächendaten gelten daher für beide Energiegewinnungsmethoden.
Das Solarkataster ist datiert auf den 16.10.2012. Die Anzahl der Solarthermieanlagen ist nicht registrierungspflichtig und daher unbekannt. Der Wirkungsgrad ist hier neben der Sonnenscheindauer auch von anderen Parametern wie etwa der Lufttemperatur und dem Einstrahlwinkel abhängig; zudem treten Transport- und Speicherverluste auf. Etwa 50 % bis 60 % der eingestrahlten Energiemenge können von Standardanlagen in Wärmeenergie umgewandelt werden.
Insgesamt gibt das Kataster eine PV-fähige Gebäudegesamtfläche von 484.679 m² (0,484 km², etwa 1 % der Fläche Luckenwaldes) auf rund 8.870 Gebäuden an. Schließlich werden diese Flächen unterteilt in drei Kategorien, die die Dächer qualitativ unterscheiden. Dächer der Eignungsklasse 1 sind nur bedingt für Photovoltaik geeignet, da hier maximal 80-90 % der Einstrahlung genutzt werden können. Dächer der Klasse 2 liegen bei 90-95 % und Dächer der Klasse 3 bei über 95 %. Zudem müssen Dächer eine Mindestfläche von 12 m² bieten können. Der daraus mögliche, berechnet Ertrag ergibt sich aus der Fläche, der Art des Moduls und der für den Standort ermittelten Einstrahlungsenergie. Für Luckenwalde liegt diese laut Katasterangaben zwischen 1.049-1.188 kWh/m² bei einer Ausrichtung von 180 ° und einem Neigungswinkel von 35 °.

In die Eignungsklasse 3 fallen also 29 % der betrachteten Gebäude, in Klasse 2 31 % und in Klasse 1 40 %. Bei einer Umsetzung dieser Anlagen könnten insgesamt ca. 40.000 t THG-eingespart werden, bei einem Ertrag von ca. 70.000 MWh Strom pro Jahr. Es gilt zu beachten, dass seit der Veröffentlichung weitere 181 PV-Anlagen mit einer Nettonennleistung von 9,8 MWp in Betrieb genommen wurden, deren Gesamtfläche nicht bekannt ist und nicht von den Katasterdaten subtrahiert wurde. Seit Erscheinen des Katasters hat sich ebenfalls wie oben erwähnt im technischen Bereich viel verändert, so dass die getroffenen Aussagen nur noch in Teilen ihre Gültigkeit behalten. Hier bietet sich eine gezielte Neubewertung der Katasterdaten an.

Eignungsklasse	**1 (<95%)**	**2 (90-95%)**	**3 (80-90%)**	**Gesamt**
Fläche in m²	169.084	319.694	484.678	**973.456**
Anteil in %	39,81%	30,91%	29,28%	**100,00%**
Stromertrag in MWh pro Jahr	22.738	44.643	69.892	**137.27**
CO2-Einsparungen in t	12.725	24.986	39.120	**76.832**

Tabelle 15: Eignungsklassen PV nach Solarkataster Stadt Luckenwalde

Für das Jahr 2021 erstellte die Energieagentur Berlin Brandenburg ein Solarkataster für alle Kommunen der beiden Bundesländer. Untersucht wurde das theoretische Potenzial. Technisches oder wirtschaftliches Potenzial wurden nicht betrachtet. Im Anhang sind die zugrungelegten Annahmen der wfbb hinterlegt.
Übertragen auf die Kategorien 1-3 des Luckenwalder Katasters kommt die Energieagentur auf folgende, nicht vollständig vergleichbare Ergebnisse.

Eignungsklasse	**1 (gut)**	**2 (normal)**	**3 (bedingt)**	**Gesamt**
Fläche in m²	970.309	475.013	69.914	**1.515.236**
Anteil in%	64,04%	31,35%	4,61%	**100,00%**
Stromertrag in MWh pro Jahr	111.116	54.525	7.784	**173.425**
CO2-Einsparungen in t	n.b.	n.b.	n.b.	**164.754**
Potenzial Freiflächen	-	-	-	995,6ha

Tabelle 16:: Eignungsklassen PV in Luckenwalde nach Solarkastaster wfbb

In allen Bereichen erkennt die Untersuchung inzwischen ein größeres Potenzial. Dies lässt sich durch den technischen Fortschritt sowie sinkende Preise erklären, die PV-Anlagen heute an Stellen lukrativ macht, die es vor 10 Jahren noch nicht gewesen wären.

Im Unterschied zum Luckenwalder Solarkataster macht die Untersuchung der Energieagentur noch eine Freiflächenanalyse.

Potenzial Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Inklusive Bestand

	FLÄCHE [ha]	GEEIGNET [%]	MODULFLÄCHE [ha]	LEISTUNG [kWp]	ENERGIEMENGE [MWh/a]
EEG-Basisflächen					
Freiflächen, ehemals Konversionsfläche	675,6	0,0	0,0	0	0
Parkplätze	5,2	0,0	0,0	0	0
Deponien und Halden	0,0	0,0	0,0	0	0
Randstreifen von Autobahnen und Bahnstrecken	314,8	5,4	8,5	15.416	15.844
Gesamt	**995,6**	**1,7**	**8,5**	**15.416**	**15.844**
Landwirtschaftliche Flächen mit Agri-PV (Flächendoppelnutzung)					
Horizontal aufgestellte Module					
Ackerland				249.823	256.752
Grünland				21.948	22.556
Bifaciale, vertikal aufgestellte Module					
Ackerland				111.032	114.112
Grünland				9.754	10.025
Weitere Potenzialflächen (Abwägung erforderlich)					
Landwirtschaftliche Flächen***				38.680	39.753
Seen				0	0

Abbildung 53: Analyse PV-Freiflächenanlagen WFBB; Quelle: WFBB, 2022 (Erläuterung im Anhang)

Aus dieser geht hervor, dass noch fast 1.000 ha in Luckenwalde für Freiflächen-PV zur Verfügung stünden. Die Erschließung dieser Gebiete ist bereits für verschiedene Akteure im Gespräch.

Ein weiteres, noch sehr wenig genutztes Potenzial ist die Nutzung von sogenannter Balkon-PV[27]. Jedem Haushalt ist es gestattet, Photovoltaik bis 600 kWp (Wechselrichterleistung) auf Balkon, Terrasse oder einer anderen beliebigen Stelle anzubringen. Der dort erzeugte Strom wird über eine Steckdose in den Stromkreislauf des eigenen Haushaltes gebracht und verbraucht. Ein solches Modul kann in Komplettausstattung mehrere hundert Euro kosten und sich bei einem Strompreis von ca. 30 ct/kWh in unter zehn Jahren rentieren.

7.5 Biomasse

Die Betrachtung des KEK 2013 kommt zu dem Schluss, dass das Biomassepotenzial in Luckenwalde, respektive dem Landkreis Teltow-Fläming weitestgehend erschöpft ist. An dieser Einschätzung hat sich mit dem aktuell vorliegenden Konzept nichts geändert. Für Luckenwalde ist eine Biomasseanlage als in Betrieb registriert, welche seit 2003 ein BHKW versorgt, weitere Anlagen sind laut SBL nicht in Planung.

Innerhalb der Stadt Luckenwalde könnten drei mögliche Arten der Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung dargestellt werden:

[27] https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715

- Nutzung des städtischen Grünschnittes
- Aufbau und Nutzung von innerstädtischen oder stadtnahen Kurzumtriebs-Plantagen
- Biomasse aus Abwasser

7.6 Geothermie, Umweltwärme und Abwärme

Die Potenziale für Geothermie wurden im Konzept 2013 auf 190 Häuser (ca. 2 %) geschätzt. Das Gesamtpotenzial für oberflächennahe Wärmeversorgung (Geothermie, Wärmepumpen) wurde mit 30 % statistischer Menge ermittelt. Diese Annahme gilt auch für die Fortführung des Konzepts und wird daher nicht vertiefend bearbeitet. Eine Übersicht der Geothermie kann dem Kataster des Landesamts für Bergbau, Geologie und Rohstoffe entnommen werden.

Für die Tiefengeothermie gelten die Annahmen aus dem bisher gültigen Klimaschutzkonzept, wonach von einer Nutzung der tiefen Geothermie aus technisch-wirtschaftlichen Gründen in Luckenwalde mittelfristig nicht ausgegangen wird. Sollte die technische Entwicklung voranschreiten, kann diese jedoch genutzt werden.

Für die Abwasserwärmenutzung werden die Potenziale derzeit noch von den Stadtwerken untersucht, die theoretische technische gewinnbare Wärmemenge liegt nach ersten Schätzungen der SBL zwischen 5 bis 8 GWh/a. Die genauen Werte hängen von der Art und Umsetzung einer möglichen Anlage ab.

7.7 Wind

Das Windkraftpotenzial hat seit der Untersuchung für das KEK 2013 nicht zugenommen. Nach wie vor befindet sich auf dem Stadtgebiet das 2004 in Betrieb genommene Windkraftwerk, dessen genaue Erzeugungswerte aus Datenschutzgründen nicht bekannt sind.
Die Untersuchung „Konzept zur Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energien im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung der Stadt Luckenwalde“ von 2015 ergab, dass es keine geeigneten Flächen gibt. So heißt es im Fazit „nur eine winzige Fläche zwischen ehemaligen Rieselfeldern und B101 [bleibt] übrig, die nach Anwendung aller Kriterien als potenziell für die Nutzung der Windenergie erscheint.“ Diese Fläche biete allerdings nicht genug Platz für eine Windenergieanlage, Abstände könnten nicht eingehalten werden und sie stünde im Anflugkorridor des Hubschrauberlandeplatzes des Krankenhauses. Eine detaillierte Untersuchung zur möglichen Beeinträchtigung von Vögeln wurde dabei noch nicht geführt.
Die folgende Abbildung 54 verdeutlicht die Situation. Der Pfeil stellt den einzig möglichen Standort einer Windenergieanlage dar, welcher gleichsam nicht nutzbar ist. Auf die farbig markierten Flächen wird an dieser Stelle nicht weiter eingegangen, da sie für sie für die Grundaussage untergeordnete Relevanz haben. Die Stadt Luckenwalde ist jedoch um weitere Flächen für Windenergieanlagen bemüht und überarbeitet unter Berücksichtigung der Ausbauziele des Landes Brandenburg (Energieplan 2040) seinen Regionalplan.

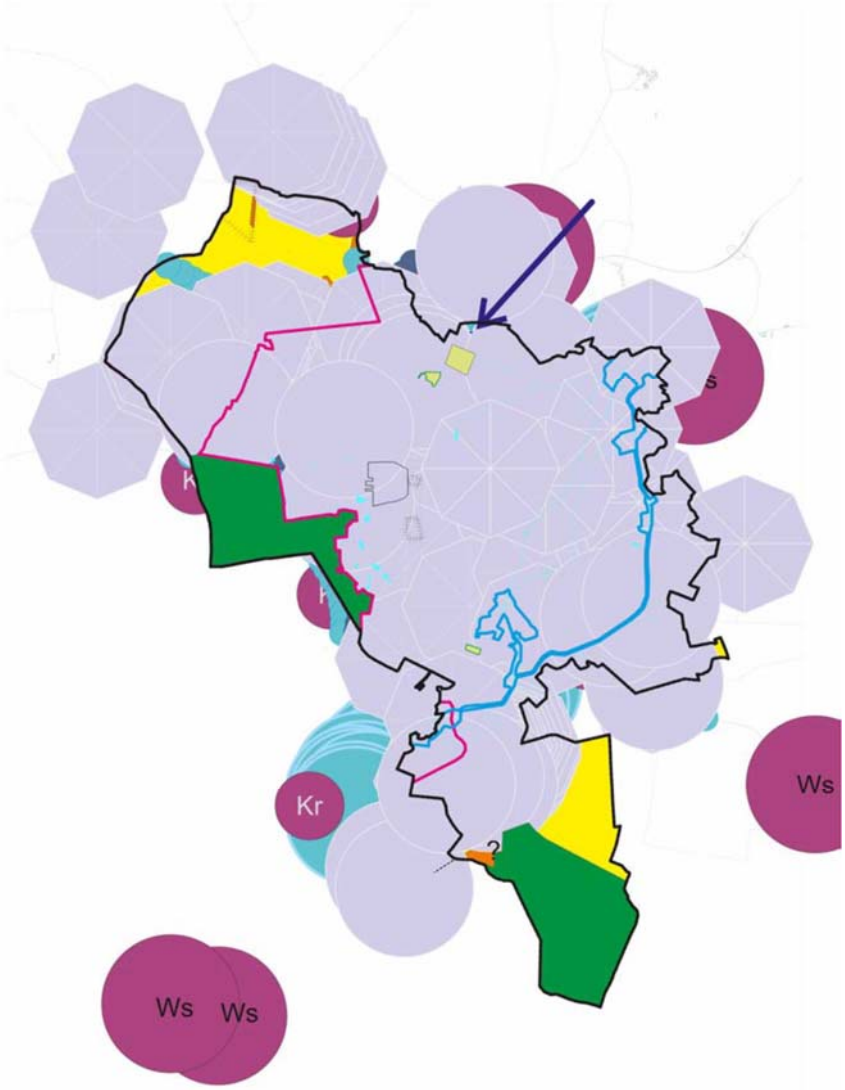


Abbildung 54: Möglicher Standort einer WEA; Quelle: Analyse der Stadt Luckenwalde

Zudem besteht die Möglichkeit, sogenannte „Kleinwindanlagen“ zu installieren. Dies sind Windkraftanlagen, die aufgrund ihrer geringen Größe auf oder an Gebäuden installiert werden können und insbesondere zu Zeiten ohne Sonnenschein einen Beitrag zur Stromversorgung leisten können.
Die Verbraucherzentrale hat in einem Beispiel errechnet, was eine solche Mini-Windkraftanlage zu leisten im Stande wäre.

Rotordurchmesser	1,0 m (Propeller mit horizontaler Achse)
Rotorfläche	0,8 m²
Stromerzeugung	96 kWh pro Jahr*
Wert des Stroms	29 € / Jahr (wenn er zu 100% im eigenen Haus verbraucht wird)

Tabelle 17: Potenziale von Kleinwindanlagen; Quelle: Verbraucherzentrale

Die Verbrauchzentrale schlussfolgert, dass sich solche Windkraftanlagen insbesondere für Privathaushalte zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht rechnen. Mögliche technische Auswirkungen wie Schall- und Schwingungsübertragungen in den Gebäudekörper sind dabei noch nicht berücksichtigt. Mit steigenden Strompreisen, sinken Anlagenkosten und verbesserter Technik kann sich dies aber noch ändern.

7.8 Wasser

Der Anteil der Wasserkraft in Deutschland gilt aufgrund verschiedener Faktoren als ausgeschöpft und ist eher durch Repowering statt Neubau steigerbar. Die SBL verzeichnen keinerlei Einspeisung nach EEG, was darauf schließen lässt, dass Wasserkraft in Luckenwalde seit der letzten Untersuchung des KEK keinen Zubau erhalten hat. Zudem ist die Nuthe zur Wasserkraftgewinnung alleine aufgrund ihres geringen Gefälles nicht oder nur für Kleinwasserkraftanlagen geeignet, welche zwar auch ihren Beitrag leisten, jedoch eher im pädagogischen Bereich.

7.9 Verkehr

7.9.1 Grundsätze klimaschonender Mobilität

Die Begriffe Verkehr und Mobilität werden zwar oft synonym verwendet, müssen jedoch korrekterweise unterschieden werden. Mobilität ist eine Voraussetzung, um verschiedene Bedürfnisse mithilfe eines Standortwechsels erfüllen zu können. Als Beispiele können hierfür unter anderem das Bedürfnis nach Erholung und Freizeit, nach Pflege sozialer Beziehungen, nach Arbeit aufgezählt werden. Verkehr hingegen beschreibt hingegen lediglich die Art und Weise, wie diese räumliche Änderung umgesetzt wird.

Je weniger Verkehr für Mobilitäts- und Lebensansprüche aufgewandt wird, desto mehr wird die Inanspruchnahme von Fortbewegungsmitteln, welche unter Umständen THG-Emissionen verursachen, vermieden. Ziel ist also nicht die Reduzierung der Mobilität, sondern die Erfüllung der spezifischen Bedürfnisse mit möglichst geringem Verkehrsaufwand. Dies versteht man allgemein unter Verkehrsvermeidung. Da es immer eine Form des Verkehrs geben wird, um die Orte und Ziele der Bedürfnisse zu erreichen, ist es notwendig, den anfallenden Verkehr von klimaschädlichen auf klimaschonende Verkehrsmittel zu verlagern. Als dritte Komponente nachhaltiger Mobilität sollte der unvermeidbare Verkehr auf möglichst effiziente Art und Weise durchgeführt werden.

7.9.1.1 Verkehrsvermeidung

Verkehr wird insbesondere dann vermieden, wenn die Bedürfnisse in geringer Entfernung (innerhalb von 15 Minuten zu Fuß oder per Fahrrad erreichbar) liegen, mit geringem Verkehrsaufwand (bspw. fußläufig) erfüllt und dadurch lange Wegestrecken vermieden werden können. Das Leitkonzept „Städte und Regionen der kurzen Wege“ verfolgt dieses Prinzip.[28] Ziel ist die Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität durch eine kompakte Siedlungsstruktur mit einer Durchmischung verschiedener Nutzungsmöglichkeiten sowie einem hohen Erholungswert von öffentlichen Räumen. Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sind demnach so zu gestalten, dass zentrale Einrichtungen, Nahversorgungseinrichtungen, Erholungsräume usw. mit einem geringen Verkehrsaufwand erreichbar sind.

[28] Umweltbundesamt, Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege, 2011

7.9.1.2 Verkehrsverlagerung

Ein Personenkilometer, welcher im privaten Pkw gefahren wurde, verursacht im Durchschnitt etwa die doppelte Menge an Treibhausgasemissionen wie der gleiche Personenkilometer im ÖPNV (Linienbusse und Nahverkehr).[29]

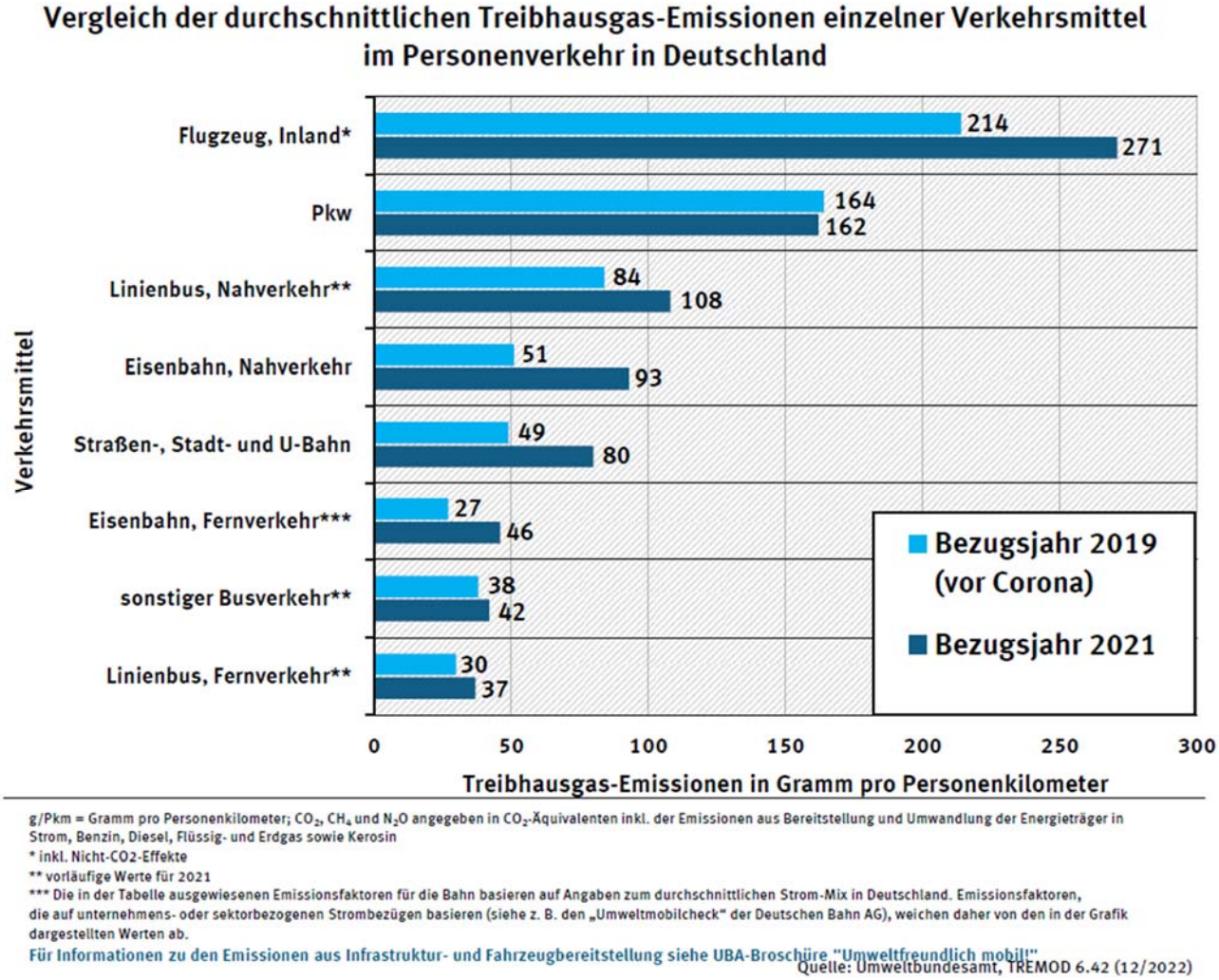


Abbildung 55: Emissionen pro Personen-km nach Verkehrsmittel; Quelle: Umweltbundesamt, 2022

Rad- und Fußverkehr sind als emissionsfreie Verkehrsmittel für eine Substituierung anderer klimaschädlicherer Verkehrsmittel besonders geeignet. Das größte Verlagerungspotenzial ist weitestgehend auf relativ kurze Wege beschränkt. Die Statistik der Mobilität in Deutschland (MiD)[30] zeigt jedoch, dass das Potential umweltfreundlicher Verkehrsmittel auf kurzen Strecken nicht unterschätzt werden sollte: Denn 46 % bzw. 61 % aller zurückgelegten Wege mit einer Wegelänge zwischen einem und zwei Kilometern bzw. zwischen zwei und fünf Kilometern werden mit dem Auto zurückgelegt. Die verstärkte Verbreitung von Elektrofahrrädern und deren Nutzung stellt ein weiteres beträchtliches Potenzial dar, um den Fahrradanteil auch auf längeren Strecken zu erhöhen. Auch zum Transport von Lasten und Gütern durch Lieferdienste usw. erfahren Lastenfahrräder, häufig mit Elektromotor, eine immer größere Verbreitung.
Die Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) auf den Radverkehr hat zudem einen positiven Effekt auf die Gesundheit der Bevölkerung. Bewegung ist wichtiger Bestandteil einer

[29] Umweltbundesamt: Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) Bezugsjahr 2019

[30] Mobilität in Deutschland (MiD) 2017 – Ergebnisbericht

gesunden Lebensweise. Eine verstärkte Nutzung des Fahrrades oder der eigenen Füße kann hier wertvolle Dienste leisten und sollte demnach gefördert werden. Auch für Kommunen ist ein hoher Fahrradverkehrsanteil reizvoll, da Fahrradnutzer geringere räumliche Ansprüche an die Verkehrsinfrastruktur haben und damit geringere Kosten entstehen als bei Autonutzern.
Der ÖPNV sollte ebenfalls zukünftig (weiter) ausgebaut werden, um eine attraktive Alternative zur Nutzung eines Pkw darzustellen. Eine bestmögliche Verknüpfung der unterschiedlichen Verkehrsmittel des Umweltverbundes steigert dabei deren Attraktivität. Eine Möglichkeit ist dabei, das ÖPNV-Netz durch die Etablierung von „Bike+Ride"-Modellen zu ergänzen. Diese sehen geeignete Fahrradstellplätze an den Anschlussstationen des ÖPNV vor, um so den Einzugsbereich der öffentlichen Verkehrsmittel zu erweitern.
Um den Fuß- und Fahrradverkehr zu stärken, werden in vielen Städten inzwischen verkehrsberuhigende Maßnahmen umgesetzt. Diese können sowohl punktueller als auch flächenmäßiger Natur sein.

Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr - Bezugsjahr: 2014

		Pkw	Reisebus[1]	Eisenbahn, Fernverkehr	Flugzeug	Linienbus	Eisenbahn, Nahverkehr	Straßen-, Stadt- und U-Bahn
Treibhausgase[2]	g/Pkm	142	32	41[3]	211[4]	76	67[3]	71
Kohlenmonoxid	g/Pkm	0,66	0,05	0,03	0,15	0,07	0,05	0,05
Flüchtige Kohlenwasserstoffe	g/Pkm	0,14	0,02	0,00	0,04	0,03	0,01	0,00
Stickoxide	g/Pkm	0,31	0,21	0,06	0,55	0,41	0,21	0,07
Feinstaub	g/Pkm	0,005	0,004	0,000	0,005	0,003	0,002	0,000
Verbrauch Benzinäquivalent	l/100 Pkm	6,1	1,4	1,9	4,9	3,3	3,0	3,3
zugrunde gelegte Auslastung		1,5 Pers./Pkw	60%	50%	77%	21%	28%	19%

g/Pkm = Gramm pro Personenkilometer; l/100Pkm = Liter pro 100 Personenkilometer — Quelle: TREMOD 5.63
Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel und Kerosin sind berücksichtigt. — Umweltbundesamt 28.04.2016

[1] Die Kategorie „Reisebus" umfasst Busse im Gelegenheitsverkehr (z.B. für Klassen- oder Kaffeefahrten) und Fernlinienbusse. Differenzierte Daten für diese beiden Unterkategorien stehen für das Jahr 2014 nicht zur Verfügung.

[2] CO_2, CH_4 und N_2O angegeben in CO_2-Äquivalenten

[3] Die in der Tabelle ausgewiesenen Emissionsfaktoren für die Bahn basieren auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland. Emissionsfaktoren, die auf unternehmens- oder sektorbezogenen Strombezügen basieren (siehe z.B. den „Umweltmobilcheck" der Deutschen Bahn AG), weichen daher von den in der Tabelle dargestellten Werten ab.

[4] unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs (EWF = Emission Weighting Factor = 2)

Abbildung 56: Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr; Quelle: Umweltbundesamt

Die Herstellung von Fahrradabstellplätzen am Bahnhof und an Bushaltestellen waren und sind in Luckenwalde Bestandteil der Fördermaßnahme im Rahmen des Förderprogramms Klimaschutz durch Radverkehr. Mit der derzeitigen Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans wird dieses Ziel in Luckenwalde weiterverfolgt.

7.9.1.3 Effizienter Verkehr

Die anhaltend hohe und teils noch zunehmende Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) stellt ein Hauptproblem nachhaltiger Mobilität in Deutschland dar. Neben weiteren Problemen des MIV wie hohem Flächenverbrauch, Lärm- und Schadstoffemissionen etc. ist für das Klima der hohe Emissionsausstoß von Treibhausgasen bei der Nutzung des MIV problematisch. In Zukunft ist neben der Vermeidung und Verlagerung von (motorisiertem Individual-)Verkehr, ein effizienteres Zurücklegen von unvermeidbaren Verkehrswegen notwendig. Dies kann vorrangig durch effizientere Fahrzeuge bzw. Antriebstechnologien aber in geringerem Maße auch durch bewusstes Fahrverhalten erreicht werden.
Die Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos steigt aktuell von Jahr zu Jahr deutlich an und setzt sich immer mehr durch. In Bezug auf Treibhausgasemissionen über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs besitzt die Elektromobilität bereits mit dem Strommix aus dem Jahr 2019 einen

deutlichen Vorteil gegenüber konventionellen Antrieben[31,32]. Schreitet die Energiewende in Deutschland weiter voran, so wird ebenfalls der Anteil erneuerbarer Energien steigen und damit die Emissionen im Bereich der Elektromobilität weiter sinken. Bei der Brennstoffzellentechnologie, wobei Wasserstoff oder andere organische Energieträger zum Einsatz kommen, ist ebenfalls eine deutliche, wenn auch leicht geringere, Einsparung möglich. Voraussetzung ist hier ebenso, dass die Energie zur Erzeugung des Kraftstoffes möglichst aus erneuerbaren Quellen stammt.
In vielen Orten Deutschlands haben sich verschiedene Sharing-Modelle als Alternative zum eigenen Auto etabliert. Das Prinzip des Sharings verfolgt die Bereitstellung von Fahrzeugen zur temporären Nutzung für Personen, die sich vorher registriert haben, an zumeist zentralen Orten. Somit kommen beispielsweise mehrere Nutzer auf ein Auto, die auf die Beschaffung eines eigenen Kfz verzichten können. Dies entlastet den Straßenraum, da weniger Fahrzeuge einen Parkplatz benötigen. Zudem erhöht es den Nutzungsgrad und somit die Ressourceneffizienz des Fahrzeuges, was schlussendlich erneut zu einer Reduktion des Energiebedarfs und THG-Emissionen in der Produktion führt.
Nicht zuletzt ermöglicht ein generelles Bewusstsein für eine energiesparende Fahrweise eine effizientere Nutzung von Fahrzeugen. Im Landkreis Barnim wurde bewiesen, dass derartige Sharing-Modelle in Zusammenarbeit des Landkreises, der Gemeinden und der Energieversorger auf Kreisebene wirtschaftlich tragfähig sind.

7.9.2 Beispiele zur Verkehrswende

Metropolen wie Paris oder Barcelona setzen in den letzten Jahren unter großer medialer Beachtung ganze Maßnahmenbündel zur Umgestaltung des Verkehrs um, die der Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -verbesserung dienen. Paris verfolgt mit seinen Maßnahmen das Ziel der 15-Minuten-Stadt. Die Menschen in Paris sollen in ihrem Stadtquartier alle wichtigen Einrichtungen in 15 Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichen können, was in etwa einem Kilometer Fußstrecke oder drei bis vier Kilometern Fahrradweg entspricht. Dazu werden auf Kosten von Parkplätzen Parks, Spielplätze, Café-Terrassen und Fahrradwege geschaffen und auf nahezu allen Straßen ein Tempolimit von 30 km/h eingeführt.[33] Barcelona verfolgt das Konzept der Superblocks, das inzwischen über Barcelona hinaus bekannt ist und als Vorbild für viele andere Städte dient. Im schachbrettartig aufgebauten Stadtgebiet werden mehrere Wohnblocks zusammengefasst und der Autoverkehr mit Ausnahme von Anwohnern, Notfalldiensten und Lieferfahrzeugen verboten. Durch die hohe Flächeninanspruchnahme von Autos wird eine beträchtliche Fläche an öffentlichen Raum frei, der für neue Sitzgelegenheiten, Kinderspielplätze und Grünflächen und für mehr Fußgängerbereiche und Fahrradwege genutzt wird. Die positiven Effekte reichen von Klimaeffekten bis hin zu positiver Entwicklung in den Bereichen Sicherheit, Gesundheit und Wirtschaft:

- Menschen stiegen vom Auto auf den öffentlichen und aktiven Fuß- und Radverkehr um
- Deutlich Verringerung der Anzahl der Verkehrsunfälle
- Positive gesundheitlichen Auswirkungen durch die Reduktion von Stickoxidbelastung, Lärm, Hitze und durch Grünflächenausbau
- Positive wirtschaftliche Entwicklung: Zunahmen von Geschäften im Erdgeschoss

In Großbritannien wurde Anfang 2022 die Straßenverkehrsordnung grundsätzlich überarbeitet, mit dem Ziel Zufußgehen und Fahrradfahren (noch) attraktiver zu gestalten. Zentral ist die Änderung der Hierarchie im Straßenverkehr, geradeaus fahrende Radfahrer an einer Kreuzung haben jetzt

[31] https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/klimabilanz-von-elektroautos/

[32] https://theicct.org/publications/global-LCA-passenger-cars-jul2021

[33] https://mobility-talk.com/zurueck-in-die-zukunft-die-15-minuten-stadt/

Vorfahrt. Außerdem müssen Autofahrer Fußgängern an Überquerungen Vorrang geben, auch wenn diese die Straße noch nicht betreten haben.[34]

In Deutschland wurde in den vergangenen Monaten vermehrt auf Instrumente wie Pop-Up-Radwege zurückgegriffen, um Radfahrern mehr Platz im öffentlichen Verkehrsraum einzuräumen. Beispiele finden sich hier unter anderem in Berlin oder München.[35, 36]

Die Beispiele aus unterschiedlichen Ländern auf unterschiedlichen Ebenen zeigen auf, dass in den letzten Jahren vermehrt Maßnahmen umgesetzt werden, um eine Verkehrswende zu einer nachhaltigeren Mobilität zu beschleunigen.

7.9.3 Lokale Verkehrsplanung

Für die Stadt Luckenwalde besteht ein Verkehrsentwicklungsplan aus den 1990er Jahren, der aktuell fortgeschrieben wird. Es existiert ein Lärmaktionsplan aus dem Jahr 2013, welcher 2018 fortgeschrieben wurde und ein Rahmenkonzept zum Umgang mit der Barrierefreiheit in öffentlichen Straßenräumen in der Stadt Luckenwalde, welche die Inhalte des Verkehrsentwicklungsplans konkretisiert. Insbesondere der Lärmaktionsplan weist starke Bezüge zum Klimaschutz auf. Ein Großteil der Maßnahmen betrifft die Stärkung und Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs, weiter sind Maßnahmen zur Förderung der Elektromobilität genannt und langfristig eine Verbesserung der Bahnanbindung. Der Lärmaktionsplan wird derzeit fortgeschrieben. Ziel ist die Fertigstellung im 1. Halbjahr 2024.

Die Verortung von Maßnahmen mit positivem Effekt auf den Klimaschutz im Lärmschutzplan verdeutlicht, dass die Umsetzung von Maßnahmen für einen nachhaltigen, emissionsarmen Verkehr weitere erstrebenswerte Nebeneffekte wie lebenswertere Nachbarschaften und verringerter Stress durch weniger Lärm und mehr körperliche Bewegung erreicht.

[34] https://www.next-mobility.de/grossbritannien-mehr-rechte-fuer-fussgaenger-und-radfahrer-a-1043727/

[35] https://www.zeit.de/mobilitaet/2020-06/verkehrswende-pop-up-radwege-stau-regine-guenther-adac

[36] https://www.sueddeutsche.de/muenchen/muenchen-pop-up-radwege-beschluss-1.5238418

	Maßnahmen	Fördermöglichkeiten/Hinweise[37]
Verkehrsvermeidung	• Stadt der kurzen Wege – Begrenzung der räumlichen Distanzen zwischen Wohnen, Arbeit, (Nah-)Versorgung, Dienstleistungen, Freizeit- u. Bildungsorten • Multifunktionalität von Wohnquartieren • Attraktive Nahversorgung • Weitere Ansatzpunkte • Förderung regionaler klimaschonender Produkte und Dienstleistungen • Mobile Verkaufswagen sowie Quartierswochenmärkte zur Vermeidung von langen Transportwegen • Einrichtung weiterer CoWorking-Spaces im Stadtgebiet • Telearbeit, Fahrgemeinschaften	Handlungsempfehlungen für die Wohnungswirtschaft und kommunale Verwaltungen unter: *https://www.vcd.org*
Verkehrsverlagerung	• Stärkung des Umweltverbundes • Mobilitätszentralen • Schnittpunkte zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, ÖPNV, ÖPNV-App, Abstell-/Lademöglichkeiten für (E-)Bikes • Fahrradfreundliche Infrastruktur schaffen • Intaktes, sicheres und vollständiges Radverkehrsnetz, Abstellanlagen in Innenstädten/Wohngebäuden und/oder Fahrradparkhäusern an Bahnhöfen, fahrradfreundliche Ampelschaltungen • Stationslose Leihfahrräder • Lastenräder für den urbanen Transport • Attraktivität des ÖPNV steigern • Betriebliches Mobilitätsmanagement • Parkraummanagement	Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland: *https://www.foerderdatenbank.de/* Förderung Alltagsradverkehr: *https://www.ptj.de/* Schwerlastenfahrräder: *https://www.bafa.de/* Unterstützung umweltfreundlicher Verkehrsträger – Förderung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV): *https://www.foerderdatenbank.de/* ÖSPV-Haltestellenprogramm: *https://www.foerderdatenbank.de/* Parkraummanagement lohnt sich! *https://static.agora-verkehrswende.de/*

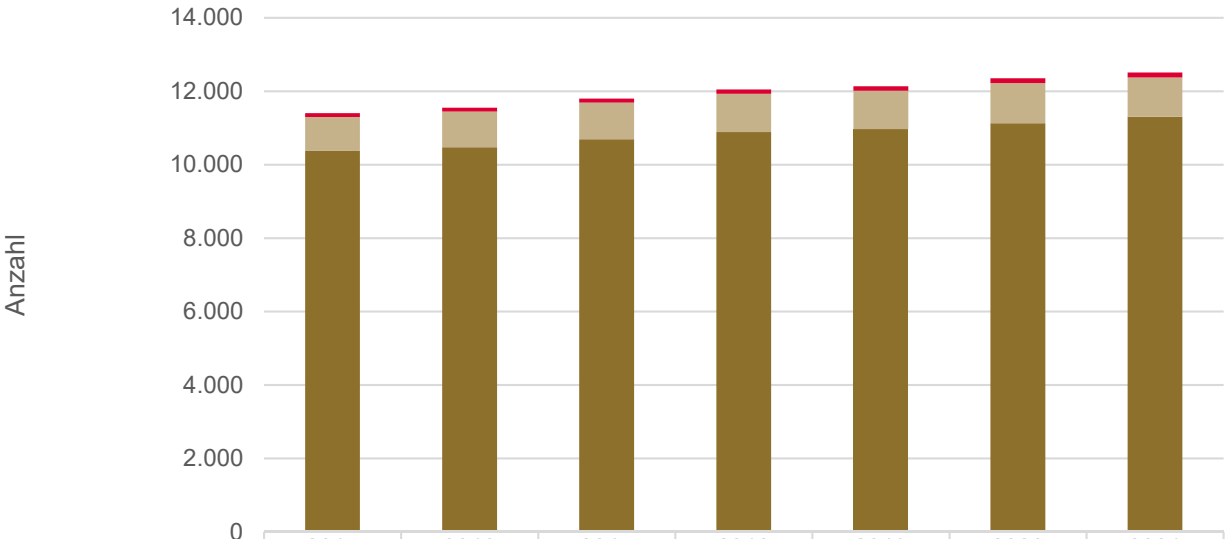
[37] *https://www.vcd.org/;*
https://www.foerderdatenbank.de/;
https://www.ptj.de/projektfoerderung;
https://www.bafa.de/;
https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Parkraummanagement

	Maßnahmen	Fördermöglichkeiten/Hinweise[37]
Verkehrsverbesserung	Ladeinfrastruktur für Elektromobilität auf- und ausbauen Kommunalen Fuhrpark klimafreundlich gestalten Durch Timing der Ampelphasen Verkehr verflüssigen („Grüne Welle“) Stärkere Vernetzung des ÖPNV und anderer Verkehrsträger Intelligente Steuerungskonzepte für Lichtsignalanlagen Effizientere innerstädtische Logistik	

Tabelle 18: Maßnahmen und Fördermöglichkeiten für weniger Emissionen durch Verkehr[38]

7.9.4 Straßenverkehr

In Luckenwalde leben zum 31.12.2020 21.045 Menschen. Zum 01.01.2021 sind nach Kraftfahrtbundesamt[39] 11.305 Personenkraftwagen, 1.069 Lastkraftwagen und 134 Zugmaschinen gemeldet.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Zugmaschinen	104	105	107	117	122	131	134
Lastkraftwagen	928	970	999	1.041	1.046	1.091	1.069
Personenkraftwagen	10.372	10.475	10.692	10.889	10.967	11.130	11.305

Abbildung 57: Kfz-Zulassungen in der Stadt Luckenwalde, Quell: Kraftfahrtbundesamt (s.o.)

Die Anzahl der zugelassenen Kfz hat zwischen 2015 und 2021 um 11 % zugenommen. Während die Zahl der Lastkraftwagen und Zugmaschinen mit jeweils 15 % bzw. 29 % ein deutliches Wachstum erfahren haben, ist die Anzahl der Pkw vergleichsweise gering um 9 % gewachsen. Die Bevölkerung ist im gleichen Zeitraum jedoch um lediglich knapp 3 % gewachsen.

[38] Quelle: Eigene Darstellung nach: https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/mobilitaet/kommunale-mobilitaet.php

[39] https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html

Die Fahrzeugdichte ist entsprechend gestiegen von 0,62 Kfz pro Einwohner zum Jahreswechsel 2014/15 auf 0,68 Kfz pro Einwohner zum 01.01.2021. Im Vergleich zum bundesdeutschen Schnitt von 0,71 Kfz pro Einwohner schneidet Luckenwalde leicht unterdurchschnittlich ab.
Zur weiteren Einordnung der Pkw-Dichte lassen sich die Richtwerte des European Energy Awards (eea) heranziehen. Der „eea-Benchmark-Wert“ für Städte mit 20.000 bis 100.000 Einwohnern liegt bei 0,54 Kfz/EW, für Städte mit weniger als 20.000 Einwohnern bei einem Wert von 0,60 Kfz/EW. Vorbildliche-Praxis-Werte werden bei einer Fahrzeugdichte von 0,48 bzw. 0,51 Kfz/EW erreicht.
Luckenwalde liegt exakt auf der Klassengrenze, weicht demnach aber recht deutlich von den jeweiligen Zielwerten ab, liegt jedoch immer noch in deren Reichweite. Der Trend der letzten Jahre weist jedoch in die aus Klimaschutzsicht falsche Richtung.
Diese Entwicklung sollte durch die Stadt Luckenwalde beobachtet werden, um gezielt Maßnahmen zur Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel durchzuführen und so im Verkehrssektor eine nachhaltige Emissionsreduktion zu gewährleisten.

Die Verkehrsinfrastruktur hat ebenfalls großen Einfluss auf die Verkehrsnachfrage. Luckenwalde ist über die Bundesstraße B 101 im Norden mit Berlin und Trebbin sowie im Süden mit Jüterbog verbunden. Laut der Verkehrsstärkenkarte Brandenburg 2015 – der zum jetzigen Zeitpunkt aktuellsten Erhebung – betrug die Verkehrsmenge auf der B 101 südlich von Luckenwalde ca. 5.600 Kfz/ 24 h, der Schwerverkehrsanteil (SV) lag bei 12 % für Kfz > 3,5 t. Nördlich von Luckenwalde waren ca. 6.400 Kfz am Tag unterwegs.
2010 betrugen die Verkehrsmengen auf der B 101 südlich von Luckenwalde etwa 6.300 Kfz/ 24 h, der Schwerverkehrsanteil (SV) lag bei 9 % für Kfz > 3,5 t. Nördlich von Luckenwalde waren ca. 5.200 Kfz am Tag unterwegs. Tendenziell nahm an dieser Stelle der Verkehr im Zeitraum von 2010 bis 2015 bei steigendem Schwerverkehrsanteil ab. Neue Daten aus dem Jahr 2022 zeigen, dass sich der Verkehr weiter intensiviert hat. Sie stieg auf der B 101 Süd die Zahl auf 6.900 Kfz, davon 15 % SV, der Nordbereich bei 7.700 Kfz mit 11 % SV.

7.9.5 Öffentlicher Personenverkehr

Der Linienbusverkehr wird von der Verkehrsgesellschaft Teltow-Fläming mBH (VTF) und von der Herz Reisen GmbH (die Linie 796) betrieben. Die VTF ist Mitglied des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg (VBB), der die Länder Berlin und Brandenburg umfasst. Im Verbundgebiet gelten einheitliche Tarifbestimmungen, Fahrausweise, Beförderungsbedingungen und Informationssysteme.
Die Verkehrsgesellschaft Teltow-Fläming unterhält einen Stadtverkehr in den drei großen Städten des Landkreises, neben Luckenwalde auch in Ludwigsfelde und Jüterbog.
Der Stadtverkehr Luckenwalde wird durch die Buslinie 772 (verkehrt nur Montag bis Freitag) bedient. In stündlichem Rhythmus verkehren die Busse (in der Liniennetz-Karte als **blaue Linie**) ab Waldstraße bzw. (als **gelbe Linie**) ab Marktkauf. Ein Teil der Fahrten geht von/bis Frankenfelde.

Abbildung 58: Stadtverkehr in Luckenwalde; Quelle: vtf-online.de

Linie	Streckenverlauf
719	Luckenwalde > Baruth > (Klasdorf)
750	Luckenwalde > Ludwigsfelde > (Potsdam)
752	Luckenwalde > Gottow > Stülpe
753	Luckenwalde > Jüterbog
755	Luckenwalde > Hennickendorf > Frankenförde > Zülichendorf
756	Luckenwalde > Petkus > Dahme
757	Luckenwalde > Ruhlsdorf > Trebbin
770	Luckenwalde > Sperenberg > Zossen
772	**Luckenwalde Stadtverkehr**
796	Zossen > Luckenwalde

Tabelle 19: ÖPNV-Verbindungen mit Halt in Luckenwalde

Tabelle 19 zeigt die straßengebundenen ÖPNV-Verbindungen mit Halt in Luckenwalde. Das Fahrtangebot ist sehr auf den Schülerverkehr zugeschnitten. Am Wochenende werden nur wenige Fahrten angeboten.

Die VTF betreibt mehrere Rufbus-Linien im Landkreis. Der R755 Rufbus Nuthe-Urstromtal und Baruth/Mark stellt im Nuthe-Urstromtal die Verbindung zwischen den Ortsteilen sowie nach

Luckenwalde und Trebbin sicher. Die Anbindung an den Bahnhof Luckenwalde wird ebenso gewährleistet wie die Erreichbarkeit des Krankenhauses Luckenwalde und des Gesundheitszentrums Trebbin. Dieser Rufbus verkehrt Werktags zwischen 05.30 Uhr und 21.30 Uhr sowie am Wochenende zwischen 08.30 Uhr und 21.30 Uhr. Innerhalb der Stadt Luckenwalde ergänzt dieser Rufbus die Stadtlinie abends und am Wochenende. Der Rufbus bietet in Luckenwalde wochentags zwischen 18.00 Uhr und 21.30 Uhr und am Wochenende zwischen 8.30 Uhr und 21.30 Uhr auch stadtinterne Fahrten von und zu allen Haltestellen an. Die Bestellung erfolgt per Anruf oder online über die eigene Rufbus-App.

Im Stadtgebiet von Luckenwalde hat sich die erbrachte Fahrleistung im Straßenpersonennahverkehr von 360.384 km im Jahr 2015 auf 386.496 km im Jahr 2020 erhöht, eine Steigerung um ca. 7,2 %. Dieser Zuwachs lässt sich dabei nicht auf spezifische Zusatzangebote zurückführen, sondern ist Resultat einer gesamten Verdichtung des Fahrplans.

Die Stadt Luckenwalde nimmt im Landkreis Teltow-Fläming eine führende Rolle ein, was die Barrierefreiheit der Haltestellen angeht. Laut dem Nahverkehrsplan Teltow-Fläming (2021) waren in Luckenwalde knapp die Hälfte aller Haltestellen im Stadtgebiet voll barrierefrei. Das Personenbeförderungsgesetz schreibt in § 8 jedoch vor, dass bis zum Jahresbeginn 2022 alle Haltestellen vollständig barrierefrei zu gestalten sind, im Nahverkehrsplan können begründete Ausnahmetatbestände, die eine Umsetzung bis zum Stichtag verhindern, geltend gemacht werden.

Das Durchschnittsalter der von der VTF eingesetzten Busse beträgt aktuell etwa 7,2 Jahre. Der Fuhrpark besteht dabei ganz überwiegend aus Verbrennern. Im Jahr 2014 ging in Luckenwalde nach einer Testphase ein Hybridbus im Linienverkehr in den regulären Einsatz. Das Fahrzeug ist leise und umweltschonend im Stadtverkehr Luckenwalde unterwegs, legt aber insgesamt einen geringfügigen Teil der Fahrleistung zurück.
Die Umsetzung der Clean Vehicles Directive wurde am 14.06.2021 im Bundesgesetzblatt veröffentlicht. Ab dem 02.08.2021 müssen Mindestquoten hinsichtlich sauberer Fahrzeuge eingehalten werden, sofern der Auftragswert zur Beschaffung der Straßenfahrzeuge oberhalb der Schwellenwerte zur Anwendung des EU-Vergaberechts liegt. Konkrete Planungen zu Neuanschaffungen liegen auch mit Verweis auf den ländlichen Charakter des Landkreises Teltow-Fläming nicht vor. Erste Überlegungen gibt es zur Anschaffung eines Busses mit synthetischem Dieselantrieb.

7.9.6 Schienenverkehr

Luckenwalde ist über einen eigenen Bahnhof an den Schienenpersonennahverkehr angeschlossen. Am Bahnhof Luckenwalde verkehren zwei Regionalexpresslinien (RE 3 und RE 4), die Luckenwalde auf der Relation Falkenberg (Elster) – Jüterbog – Luckenwalde – Ludwigsfelde – Teltow – Berlin – Wustermark – Rathenow – Stendal anbindet bzw. auf der Relation Lutherstadt Wittenberg – Jüterbog – Luckenwalde – Berlin – Angermünde – Schwedt (Oder)/Züssow – Stralsund.
Seit dem Fahrplanwechsel zum 11.12.2022 verkehren beide Linien wochentags und am Wochenende stündlich, so dass zwischen Jüterbog und Berlin ein Halbstundentakt besteht..
Durch den Landkreis führt zwar eine Fernverkehrsstrecke, jedoch besteht hierzu kein Zugangspunkt im Landkreis. Die nächstgelegenen Zustiegsmöglichkeiten zum Fernverkehr sind Berlin-Südkreuz, Potsdam Hbf, Lutherstadt Wittenberg und Elsterwerda.
Die Fahrtzeit von Luckenwalde zum Berliner Hauptbahnhof beträgt ca. 40 Minuten und fällt damit geringer aus als die benötigte Fahrtzeit mit dem Pkw. Auch gegenüber Teilen des direkten Umlandes Berlins hat Luckenwalde hier Vorteile.

7.9.6.1 Nahverkehrsplan

Der Nahverkehrsplan (NVP) für den Landkreis Teltow-Fläming formuliert u. a. als Zielsetzung, dass das ÖPNV-Angebot als ganzheitliches und integriertes System aus Bahn-, Bus- und Bedarfsverkehren sowie unter Berücksichtigung des Radverkehrs zu entwickeln ist. Das ÖPNV-Angebot soll einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge, zur Gewährleistung gleichwertiger Lebensbedingungen in allen Teilräumen und als Faktor der Wirtschafts- und Tourismusentwicklung leisten. Neben dem Schülerverkehr sollen im Konzeptzeitraum die Angebote für andere Nutzergruppen gestärkt werden. Unter anderem durch die Einführung weiterer Plus-Bus-Linien, von der auch Luckenwalde als Anlieger an einem von drei Planungskorridoren direkt profitieren könnte.
Im Nahverkehrsplan sind zudem weitere konkrete Maßnahmen benannt, die nach erfolgreicher Prüfung und Realisierung zu einer Verbesserung des ÖPNV-Angebotes in Luckenwalde beitragen könnten. Dazu gehörten die Vorhaben Prüfung PlusBus-Korridor Luckenwalde – Petkus – Baruth/Mark sowie die Prüfung der Herstellung von Fahrplanstabilität auf den Bahnlinien RE3/RE4.

7.9.7 Rad- und Fußverkehr

Das Bundesland Brandeburg hatte im Jahr 2017 eine Radverkehrsstrategie 2030 vorgelegt, welche sich am Nationalen Radverkehrsplan des Bundes orientiert. Diese wird derzeitig überarbeitet. Zentrale Ziele der Radverkehrsstrategie 2030 stellen unter anderem die Erweiterung, Erhaltung und Modernisierung der Radverkehrsinfrastruktur und die Förderung der Verknüpfung von ÖPNV und Fahrrad dar. Im Koalitionsvertrag der aktuellen Regierung ist die Stärkung und Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs benannt worden. Der Anteil des gesamten Umweltverbundes soll von aktuell 40 % bis zum Jahr 2030 auf 60 % gesteigert werden.
Ein zusammenhängendes und lückenloses Radwegenetz gibt es in Luckenwalde aktuell noch nicht, wobei die Anbindung an das regionale und überregionale Radwegenetz, nicht zuletzt durch die Fläming-Skate als positiv hervorzuheben ist. Durch Luckenwalde führen beispielsweise die Radfernwege „Tour Brandenburg“,„Radweg Berlin-Leipzig“ und der Radweg „Historische Stadtkerne“. Es ist aber auch nicht das Ziel, ein stadtweites separates Radwegenetz anzulegen. Ansätze für komfortable Radwegeverbindungen finden sich im Lärmaktionsplan 2013 und im Entwurf der aktuellen Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans. Das Ziel ist, durch die Kombination aus einem autofreien Wegenetz, aus Radwegen, Fahrradschutzstreifen und Fahrradstraßen ein attraktives Radverkehrsnetz zu schaffen.
Die Stadt Luckenwalde unternimmt viele Anstrengungen, um gute Bedingungen für den Fahrradverkehr zu schaffen. Sie ist unter anderem Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundliche Kommunen in Brandenburg. Ziel ist eine wesentliche Verbesserung des Radverkehrs in den Brandenburger Kommunen.
Darüber hinaus nimmt die Stadt Luckenwalde gemeinsam mit den Städten Trebbin und Beelitz am Förderprogramm „Klimaschutz durch Radverkehr“ teil (Laufzeit der Projektumsetzung: 01.03.2018 - 31.12.2020; Verlängerung der Projektlaufzeit bis zum 31.03.2023 genehmigt). Um die Radverkehrssituation vor Ort zu verbessern und somit einen Beitrag zur Erfüllung der Klimaschutzziele zu leisten werden Maßnahmen zum Aufbau einer Corporate Identity, für den Radwegebau, die Schaffung von Fahrradabstellanlagen, Ladesäulen und die Einrichtung eines E-Bike-Verleih-Systems umgesetzt.
Deutliche Verbesserungen konnten bereits bei der Situation um Fahrradstellplätze erreicht werden. Hierzu wurden zum Jahresbeginn 2020 177 Fahrradabstellbügel im gesamten Stadtgebiet aufgestellt. Als Standorte wurden öffentliche Flächen vor Schulen, Sport- und Spielplätzen, Friedhöfen, Sporthallen, Wanderwegen und an Haltestellen ausgesucht. Damit wurden sowohl Alltags-, als auch touristische Ziele bedacht. Gleichzeitig wird der Umstieg auf die Verkehrsmittel des ÖPNV erleichtert.

Am Bahnhof wurden außerdem zusätzliche 50 geräumige und abschließbare Abstell- und Aufbewahrungsmöglichkeit geschaffen, die ein sicheres, trockenes und vor Vandalismus geschütztes Abstellen des Fahrrades ermöglichen.
Außerdem bereits umgesetzt bzw. in der Umsetzung befindlich sind die Corporate Identity mit Logo und Slogan sowie die Einrichtung von 7 E-Bike-Ladestationen vorwiegend an touristischen Zielen.

Im Herbst 2022 fand zuletzt der ADFC-Fahrradklima-Test statt. Für die Stadt Luckenwalde nahmen 87 Personen[40] teil. Die Ergebnisse werden im Frühjahr 2023 erwartet. Bei dem vorherigen Test 2020 haben insgesamt 51 Personen den Fragebogen für die Stadt Luckenwalde beantwortet. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass die bisherigen Investitionen in bessere Bedingungen für Fahrradfahrer bislang noch zu keiner veränderten Wahrnehmung geführt haben. Die Gesamtbewertung (Schulnote) ist rückläufig bzw. stagniert (3,3 (2016), auf 3,8 (2018) und 3,8 (2020)). Unter Umständen spielen bei der Bewertung auch gestiegene Ansprüche eine Rolle. Seit der Befragung 2020 sind aber mit den Fahrradboxen am Bahnhof und dem neuen Radweg Schulzentrum Luckenwalde-Berkenbrück-Hennickendorf entlang der Landesstraße 73 erhebliche Investitionen erfolgt. Insofern ist es spannend, ob diese Anstrengungen sich im Ergebnis der Befragung 2022 widerspiegeln. In jedem Fall scheinen anhaltend hohe Anstrengungen notwendig, um die Bedingungen zu bessern.
Luckenwalde lag 2020 im Vergleich mit ähnlich großen Städten im vorderen Mittelfeld auf Rang 151 von 415 Orten. Laut Befragung wurden grundsätzlich die Aspekte Fahrraddiebstahl, Führung an Baustellen und Öffentliche Fahrräder negativ bewertet. Die Wegweisung für Radfahrer und Fahrradmitnahme in öffentlichen Verkehrsmitteln wurden im Vergleich mit Orten der gleichen Ortsgrößenklasse besonders negativ bewertet.
Grundsätzlich am besten bewertet wurden die Erreichbarkeit des Stadtzentrums, das Radfahren durch Alt und Jung und zügiges Radfahren. Positiver als in der Vergleichsgruppe wurden die Ampelschaltungen für Radfahrer, die Reinigung der Radwege und die Werbung für das Radfahren eingeschätzt.
Für die Befragungsteilnehmenden aus ganz Deutschland sind die wichtigsten Aspekte ein gutes Sicherheitsgefühl (81%), die Akzeptanz von Radfahrenden durch andere Verkehrsteilnehmer (80%) und ein konfliktfreies Miteinander von Rad- und Autoverkehr (79%).

7.9.8 Elektromobilität

Die Reduktion verkehrsbedingter Emissionen ist eine wesentliche Voraussetzung, um die internationalen Klimaziele von Paris zu erreichen. Um Emissionen im Verkehrssektor in erheblichem Umfang einzusparen, sind Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung unvermeidlich. Es wird jedoch auch in Zukunft einen beträchtlichen Teil Verkehr geben, der sich weder vermeiden noch verlagern lässt und damit mit dem Pkw zurückgelegt wird. Dies kann notwendig sein, weil aufgrund langer Distanzen der entsprechende Weg nicht zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden kann oder weil der ÖPNV nicht überall eine attraktive Alternative darstellt bzw. wird. Hierfür sind effiziente und möglichst emissionsfreie Antriebstechnologien unerlässlich.
Die Elektromobilität bietet im Fahrbetrieb bereits heute Emissionsfreiheit, wenn ausschließlich erneuerbare Energien zum Laden genutzt werden. In Zukunft wird auch der durchschnittliche Fahrbetrieb aller Voraussicht mit immer weniger Emissionen verbunden sein und auch der gesamte Lebenszyklus wird nachhaltiger werden. Demnach ist die Elektromobilität ein zentraler Bestandteil der sogenannten Mobilitätswende und wird deshalb bundespolitisch stark gefördert (u. a. Kaufprämie). Als Zielvorgabe für die Umrüstung des Fahrzeugbestandes lautet die Vorgabe, dass bis zum Jahr 2030 15 Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren sollen.

[40] Vorläufiger Endstand Teilnahmen zum 01.12.2022

Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Elektromobilität ist eine flächendeckende Ladeinfrastruktur. Im Landkreis Teltow-Fläming sind zum 01.09.2021 26 Ladesäulen im Register der Bundesnetzagentur verzeichnet. In der Stadt Luckenwalde bestehen demnach vier von der Stadtverwaltung errichtete Lademöglichkeiten (Fläming-Therme (Weinberge), Haag und 2x Altes Gaswerk). Zusätzlich gibt es eine weitere durch Lidl betriebene, aber öffentlich zugängliche Lademöglichkeit auf deren Kundenparkplatz.

7.10 Themenfeld Flächennutzung und Bauleitplanung

7.10.1 Flächennutzungsplan

7.10.1.1 Bauleitplanung, Flächennutzungsplanung

Für das Verwaltungsgebiet der Stadt Luckenwalde existiert ein Flächennutzungsplan (FNP), der mit der Bekanntmachung vom 30.10.2001 wirksam wurde. Seitdem wurde der FNP zweimal geändert und zweimal berichtigt. Textliche Darstellung enthält der Flächennutzungsplan nicht. Im Zusammenhang mit der Änderung aus dem Jahr 2017 hat die Stadt Luckenwalde ein Konzept zur Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energien aufgestellt. Das Konzept zeigte auf, dass nach Anwendung der Ausschlusskriterien auf dem Stadtgebiet Luckenwaldes keine Fläche für Windenergie zur Verfügung steht und stattdessen vor allem im bereits bebauten und beplanten Siedlungsbereich Flächen für die Solarenergie zur Verfügung gestellt werden sollen. Das Konzept wurde mit dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung Anlage zum Erläuterungsbericht des Flächennutzungsplanes.

Der Flächennutzungsplan ist das kommunale Instrument der Raumplanung und sollte unter dem Blickwinkel der Energieeinsparung und des Klimaschutzes aktuell gehalten und demnach weiter angepasst und fortgeschrieben werden, um die Entwicklungsplanung zu sichern und verstärkt klimaschutzrelevante Inhalte zu umfassen. Mit dem FNP hat die Verwaltung unter anderem die Möglichkeit, Vorrangflächen für die Nutzung von erneuerbaren Energien auszuweisen. Diese Möglichkeit sollte genutzt werden, so dass der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung fortgesetzt werden kann. Die beiden bislang wirksamen Änderungen des Flächennutzungsplanes beziehen sich auf Flächen für die Nutzung solarer Strahlungsenergie. Eine weitere im Verfahren befindliche Änderung bereitet die Nutzung der Kiesgrube Weinberge durch eine Freiflächenphotovoltaikanlage vor.

7.10.2 Bebauungsplan

Bei aktuellen Bebauungsplänen der Stadt Luckenwalde (Stichprobe: Bebauungsplan Nr. 44/2019 "Lidl-Markt Schützenstraße" für die Flurstücke 781 und 915 der Flur 14) werden Aspekte des Klimaschutzes, der Klimaanpassung und der Energieeffizienz in Teilen berücksichtigt. Beispielsweise wird festgelegt, dass die Dachflächen des Gebäudes zu begrünen ist.

Künftige Bebauungspläne und Stadtumbaumaßnahmen können jedoch noch deutlich konkretere Vorgaben für Klimaschutz, -anpassung und Energieeffizienz leisten. Dafür sollten Vorgaben bezüglich der Energieeffizienz integriert werden, die kompakte Bauformen, hohe Dämmstandards (z. B. Passivhausstandard), eine günstige Orientierung der Bauten zur energetischen Nutzung der Sonneneinstrahlung sowie eine Reduktion der Bodenversiegelung vorsehen (bspw. durch kompakteres statt flächenintensivem Bauen). Durch städtebauliche Verträge und vertragliche Vereinbarung bei Grundstücksverkäufen kann die Stadt Luckenwalde Mindeststandards (zur Flächennutzung, Energieverbrauch, Energieproduktion – Siehe Klimaschutzpolitisches Leitbild der Stadt Luckenwalde) bei der Bebauung vereinbaren, und absichern, dass diese eingehalten werden.

Weitere Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, sind insbesondere die planungsrechtliche Absicherung und Unterstützung des Einsatzes erneuerbarer Energien sowie übergreifende Maßnahmen wie z. B. die Umsetzung eines Konzeptes der „Stadt der kurzen Wege“ sowie eine geringe Zersiedelung, wodurch das vor allem motorisierte Verkehrsaufkommen und die damit verbundene THG-Emission geringgehalten werden. Um bei Bauvorhaben die negativen klimatischen Effekte des Verkehrs zu minimieren, sollten eine gute Anbindung an den ÖPNV und direkte, attraktive Fußgänger und Fahrradverbindungen vorgesehen werden.

Detailstufe 1	Detailstufe 2	Detailstufe 3
Baukörper	Kompaktheit der Baukörper	günstiges Verhältnis von Gebäudefläche zu beheizbarem Gebäudevolumen (A/V-Verhältnis)
	Möglichst günstige Stellung der Baukörper zur energetischen Nutzung der Sonneneinstrahlung	• Ausrichtung der Hauptfassade für die passive Solarenergienutzung, • Orientierung des Gebäudekörpers und der Dachneigung (ca. 30 – 50 %) für die aktive Solarenergienutzung
Verschattung	Steigerung von Verschattung	• durch Baukörper, • durch Bepflanzung (dadurch auch positive Effekte im Sommer)
Wärmeerzeugung/-speicher	Integration von Leitungsnetzen und Standorten für Wärmeerzeugung/Speicher	
Erneuerbare Energien	Nutzung erneuerbarer Energien	
Einsatz CO_2-armer bzw. CO_2-neutraler Energien	Notwendigkeit einer Unterschreitung der Vorgaben des Gebäudeenergiegesetz (GEG) um einen definierten Prozentsatz	Durch Anschluss an Fernwärme, Nutzung von Ökostromtarifen, Aufbau von Eigenenergieversorgung

Tabelle 20: Checkliste Bebauungspläne

Essentiell sind außerdem Maßnahmen zur Klimaanpassung, um Auswirkungen von Starkregen-/Hochwasserereignissen, Sturm, Trockenheit und Hitze zu begegnen. Beispiele hierfür sind die Einrichtung eines Regenwassermanagements, Stichwort „Schwammstadt“[41]. Im Kapitel Klimawandel und Klimaanpassung werden Klimaanpassungsmöglichkeiten für die Stadt Luckenwalde ausführlich dargestellt.

[41] Ziel dieses Konzeptes ist es, das Regenwasser – anstatt es lediglich zu kanalisieren und abzuleiten – in Städten lokal aufzunehmen und zu speichern, um Hochwasser zu vermeiden und positive Effekte für die Grünanlagen der Stadt und damit das städtische Klima zu erreichen

7.10.3 Energieplanung

In der „Klimaleitplanung“ werden die unterschiedlichen Handlungsebenen von der Gesamtstadt über den Stadtteil und das Quartier bis hin zur Gebäudeebene sowohl für die Planungsinstrumente als auch für die Klimaschutz- und Energieversorgungskonzepte verdeutlicht.

Stadtentwicklung und Bauleitplanung stellen zentrale Steuerungselemente des Klimaschutzes und der Energieeinsparung dar und bedürfen daher der Verknüpfung mit der Energie- und Klimaschutzplanung. Diese liefert auf verschiedenen Planungsebenen fachliche Grundlagen, die in die kommunale Stadtentwicklungsplanung einfließen, und wird damit zur „Energieleitplanung“. Dies gilt auf allen Ebenen kommunaler Planung.
Die Stadt Luckenwalde sollte die ressourcenschonende Raum- und Flächennutzung vorantreiben und in den Bereichen Stadtentwicklung, Bauleitplanung und Baurealisierung das in ihrer Macht stehende einleiten und fortsetzen, um den Klimaschutzzielen gerecht zu werden.

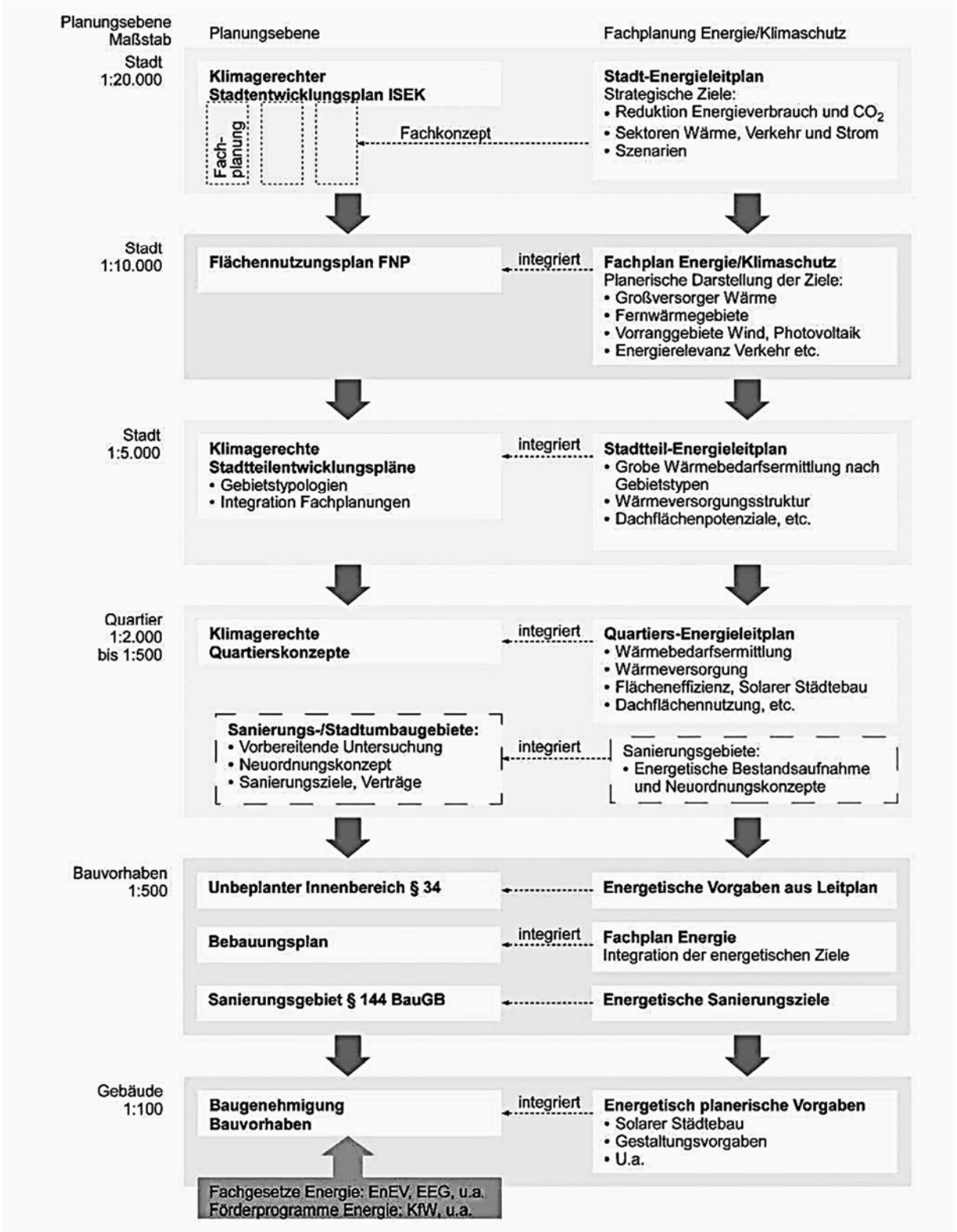


Abbildung 59: Klimaschutz in der räumlichen Planung – Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung; Quelle: Praxishilfe Klimaschutz in der räumlichen Planung, Dessau-Roßlau 2012

7.10.4 Rechtliche Grundlagen

Im Juli 2011 wurde das Gesetz zur „Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden“ innerhalb der Novelle des Baugesetzbuches (BauGB) verabschiedet. Klimaschutz und

die Anpassung an die Folgen des Klimawandels gehören nunmehr zu den städtebaulichen Leitbildern, die dazu beitragen sollen, „eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern“ (§1 Abs. 5 BauGB). Das bedeutet, dass die Kommunen diese Zielvorgaben bei der Aufstellung von Flächennutzungs- oder Bebauungsplänen und im Rahmen von städtebaulichen Verträgen mit privaten Vorhabenträgern einzubeziehen und zu berücksichtigen haben.
Dies verschafft den Kommunen weiteren Gestaltungsspielraum bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien sowie bei der Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden.
So sind nun

- die Festlegung bestimmter Gebäudestandards in Neubaugebieten,
- die Art der Energieversorgung und
- die Nutzung erneuerbarer Energien

besser regelbar. Nun dürfen Kommunen ebenfalls technische Maßnahmen, wie bspw. die Nutzung regenerativer Energien oder von KWK, vorgeben oder auch Versorgungsflächen, etwa für den Bau entsprechender Anlagen, festlegen.
Konkrete Festlegungen zur Art und Weise der Flächennutzung erfolgen in den Bebauungsplänen, bei deren Aufstellung und Abwägung ebenfalls lt. § 1a Abs. 5 BauGB der Klimaschutz und die Klimaanpassung zu berücksichtigen sind. Der Gesetzgeber hat im Baugesetzbuch mit § 9 Abs. 1 BauGB neue Inhalte in den Festsetzungskatalog übernommen, welche die Errichtung und die Ausstattung von Anlagen und Gebäuden hinsichtlich effizienter Energienutzung ermöglichen.

7.11 Handlungsfeld Siedlungsentwicklung

Die Stadtentwicklung kann durch ihre strategische Ausrichtung zur Energieeinsparung entscheidend beitragen. Dabei geht es nicht nur um die Ausweisung von Flächen für Erneuerbare Energien, sondern auch um die städtebauliche Gestaltung, wie die Verknüpfung von Grünflächen / -zügen. In konkreten Zahlen zur Energie- und CO_2-Einsparung lässt sich der Einfluss der Stadtentwicklung jedoch nicht darstellen.

Die Analyse der Abfrage ergibt eine Erfüllungsquote von 41 %. Potenziale liegen hier insbesondere in der (im Leitbild des Luckenwalder INSEK definierten) Reduzierung der vorhandenen Flächenversiegelung und des Flächenverbrauchs sowie im Einbezug von Institutionen und Verbänden wie lokalen Vereinen oder auch der Energieagentur wfbb.

Checkliste Siedlungsentwicklung

ja	Themengebiet / Frage	Wertung
	Ziele / Strategien	25%
	Ziele	
☐	Gibt es ein Ziel zur Begrenzung der weiteren Flächenversiegelung?	10%
	Strategie	
☑	Sind in Siedlungsentwicklungskonzepte Klimaschutzaspekte integriert?	8%
☑	Wurden Ortsteile / Quartiere / Straßenzüge in Bezug auf eine nachhaltige Siedlungsentwicklung priorisiert?	7%
	Organisation / Controlling	25%
	Verantwortlichkeiten	
☐	Gibt es eine Stelle zur Koordination zeitgleicher energetischer Sanierungen in einem Quartier/Ortsteil? (z.B. Quartiersmanager)	6%
	Controlling & Dokumentation	
☐	Gibt es eine Prüfung für die Einhaltung von energetischen Standards (intern oder durch externe Prüfer)?	2%
	Beteiligungsprozesse	
☐	Werden engagierte bürgernahe Institutionen (z.B. Umweltverbände oder Stadtteilvereine) in die Siedlungsentwicklung einbezogen?	8%
☐	Wird bei der Siedlungsentwicklung mit regionalen Energieagenturen und Energiedienstleister zusammengearbeitet?	5%
☐	Findet im Rahmen von Siedlungsentwicklungsprozessen Bürgerbeteiligung statt?	4%
	Aktivitäten / Maßnahmen	50%
	Flächennutzungsplan / Bauleitplanung	
☑	Sind Klimaschutzaspekte im Flächennutzungsplan von Kommune/Kreis berücksichtigt? (z.B. Kompakte Bebauung, Mischnutzung, Erneuerbare)	8%
☑	Werden bei der Bewertung von städtebaulichen Entwürfen Aspekte wie Kompaktheit und flächenreduziertes Bauen berücksichtigt?	5%
☐	Werden bei der Bewertung von städtebaulichen Entwürfen die Nutzung der passiven Solarenergie (z.B. durch Ausrichtung, Verschattungsfreiheit) berücksichtigt?	4%
☑	Werden bei der Entwicklung von Bebauungsplänen klima- bzw. energierelevante Aspekte (z.B. Passivhausstandard) berücksichtigt?	5%
☑	Wird bei der Entwicklung von Bebauungsplänen die aktive Solarenergienutzung (z.B. Optimierung der Dachfläche, Berücksichtigung von Wärmnetzen oder Speicherstandorten) berücksichtigt?	4%
	Weitere Instrumente	
☐	Gibt es eine zentrale und regelmäßig von der Kommune oder Partnern angebotene Energieberatung (z.B. im Rathaus)?	10%
☑	Unterstützt die Kommune Energieberatung vor Ort (z.B. Thermografieaktion, Stromsparcheck, Baubegleitung)?	4%
☐	Werden Klimaschutzstandards in privatrechtlichen und städtebaulichen Verträgen festgeschrieben?	8%
☐	Unterstützt die Kommune die Anwendung und Darstellung innovativer Gebäudestandards (z.B. grüne Hausnummer, DGNB-Siegel)?	2%

Abbildung 60: Checkliste, Abschnitt "Siedlungsentwicklung"

Das Leitbild der Stadt Innen- vor Außenentwicklung zu betreiben, ist langfristig nachhaltig. Durch eine Konzentration der (Wohn)Bebauung in Kombination mit der Versorgung mit Waren des

täglichen Bedarfs, wird das Netz der technischen Infrastruktur auch energetisch optimiert, denn Ver- und Entsorgung benötigen Energie. Hinzu kommen kurze Wege, die animieren das Fahrzeug stehen zu lassen. Ein gut funktionierender und vernetzter ÖPNV trägt ebenfalls zur Verkehrsreduktion bei. Stimmt nun noch die Qualität der zur Verfügung stehenden Wohnungen in Verbindung mit moderaten Nebenkosten durch die Energieeffizienzsteigerungen, kann langfristig gesehen der innerstädtische Leerstand reduziert werden.

Dabei müssen die Eigentümer eingebunden werden, wie dies z. B. im Quartierskonzept Dahmer Straße erfolgte. Alle Beteiligten brauchen dafür einen langen Atem. Entscheidend für den Erfolg einer nachhaltigen Stadtentwicklung ist es, sich realistische Ziele in mittelfristigen Zeithorizonten zu setzen und Visionen für darüber hinaus zu entwickeln.

Für Luckenwalde bieten sich weitere detaillierte Untersuchungen auf Quartiersebene an, die z. B. auf Basis der energetischen Quartierskonzepte der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) erfolgen können. Hierbei ist aus unserer Sicht die Größe des Quartiers deutlich zu begrenzen, um nicht nur fundierte Aussagen zu den Einzelgebäuden zu erhalten, sondern auch eine umsetzungsfähige Maßnahmenstrategie erarbeiten zu können. Je größer das Gebiet wird, desto „unkonkreter“ werden die Maßnahmen.

7.11.1 Das Bauvorhaben „Die Burg“

Das Bauvorhaben „Die Burg“[42] Luckenwalde ist ein in den 1980er Jahren errichteter Plattenbau, der seit November 2021 zukunftsfähig und nachhaltig saniert wird. Sie liegt relativ zentral innerhalb der mittelalterlichen Ortsstruktur.
Im November 2021 begannen umfangreiche Arbeiten zur Sanierung des gesamten Quartieres. Ziel ist die Errichtung von rd. 190 Wohnungen auf 13.500 m² Fläche bis zum Jahr 2024, finanziert wird dieses 50 Millionen € Projekt aus verschiedenen Mitteln, wobei der Großteil (32 Mio €) vom der Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) kommt. Die weitere Finanzierung der übrigen 18 Mio € stammt aus Eigenmitteln sowie weiteren Finanzierungsmöglichkeiten.
„Die Burg“ hat zum Ziel ein Leuchtturmprojekt zu werden, welches mindestens nach KfW55 Standard zertifiziert wird und dabei Elemente des sozialen Wohnungsbaus beinhaltet. Eine Umstellung auf Standard nach GEG ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Konzeptes in Erarbeitung.

Ein anderes Ziel des entstehenden Wohnkomplexes ist es, eine integrative Wirkung zu entfalten. Die Barrierefreiheit soll bei 85 % der Wohnungen angelegt sein und auf eine „soziale Mischung“ wird ebenfalls Wert gelegt. So sollen 72 Wohnungen unter 5 €/m² Nettokaltmiete kosten, weitere 72 Wohnungen 6 € und 46 Wohnungen ca. 8,00 €. Weiterer Platz für Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ist ebenfalls eingeplant.
Neben der sozialen Komponente soll das Vorzeigeprojekt auch klimafreundlich gestaltet sein. Die Innenhöfe sollen autofrei und begrünt sein und mit Fahrradstellplätzen versehen sein, welche auch E-Bikes Lademöglichkeiten geben. Weiterhin ist eine PV-Anlage geplant, welche nicht nur die angestrebten Lademöglichkeiten für Auto und Fahrrad mit grüner Energie versorgen soll, sondern gleichzeitig die Nebenkosten der Mieter senkt.

7.12 Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Luckenwalde wurde als Maßnahme im KEK 2013 zwar in einzelnen Projekten gezielt mit einbezogen und betrieben, jedoch nach Auskunft der Stadt nicht im größeren Umfang.

[42] https://www.luckenwalde.de/Quicknavigation/Startseite/Bauvorhaben-Die-Burg-gestartet.php?object=tx,2625.5&ModID=7&FID=2625.3988.1

Checkliste Öffentlichkeitsarbeit

ja	Themengebiet / Frage	Wertung
	Ziele / Strategien	35%
	Ziele	
☑	Existiert ein Klimaschutz-Leitbild?	10%
☑	Falls ja, ist dieses veröffentlicht?	4%
☐	Gibt es ein Logo bzw. eine Marke für den Klimaschutz in der Kommune?	5%
	Strategie	
☐	Sind die grundsätzlichen Strategien der Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz definiert? (Information, Motivation, Beteiligung)?	8%
☐	Existiert ein Kommunikationskonzept mit klaren jährlichen Vorgaben (Maßnahmen, Zuständigkeiten)?	8%
	Organisation / Controlling	15%
	Verantwortlichkeiten	
☐	Ist die zentrale Stelle für Öffentlichkeitsarbeit in der Kommune beim Thema Klimaschutz integriert?	7%
☑	Gibt es eine zentrale Stelle für Anfragen zum Thema Umwelt/Klimaschutz (z.B. Servicetelefon)?	2%
	Netzwerk	
☐	Gibt es Kooperation mit lokalen Dritten bei Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Sparkasse)?	3%
☐	Gibt es Beteiligungen an Initiativen regionaler und überregionaler Akteure (z.B. Energieagentur, Handwerkskammer, Städtetag, Klima-Bündnis, Ministerien)?	3%
	Aktivitäten / Maßnahmen	50%
	Aktionen/Veranstaltungen	
☐	Gibt es eine jährliche zentrale Veranstaltung zum Klimaschutz?	8%
☐	Gibt es eine regelmäßige Einbindung des Themas Klimaschutz in andere Veranstaltungen der Kommune oder lokaler Akteure?	4%
	Dauerhafte Öffentlichkeitsarbeit	
☑	Werden regelmäßig Artikel/Beschlüsse zum Thema Klimaschutz in der Kommune veröffentlicht (lokale Zeitung, Amtsblatt)?	10%
☑	Ist das Thema Klimaschutz auf Homepage eigenständig dargestellt?	10%
☑	Gibt es zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (z.B. für Hausbesitzer, für Radfahrer)?	8%
☑	Liegen an öffentlichen Orten Informationsmaterialien mit klimaschutzrelevanten Themen aus?	6%
☐	Wird über die Fortschritte öffentlich berichtet (z.B. Berichte zum Download, Kennzahlen im Internet veröffentlicht)?	4%

Abbildung 61: Checkliste, Abschnitt "Öffentlichkeitsarbeit"

Als Teil der Öffentlichkeitsarbeit steht ein Leitbild im Vordergrund. Ein solches war, wie oben erwähnt, nicht explizit Teil des ursprünglichen Klimaschutzkonzepts. Die Festlegung eines Leitbilds, an dem sich vor allem die Luckenwalder Verwaltung orientiert, welches aber auch der Bevölkerung zur Anwendung und Kontrolle dienen kann ist Teilziel des vorliegenden Konzepts. In diesem Leitbild kann mit verschiedenen Teilaspekten, wie etwa einem Logo oder einer Marke ein einheitliches Dach

geschaffen werden, unter dem sich die Strategie der Öffentlichkeitsarbeit befindet. Diese Strategie soll klar definierte Rahmen haben, anhand derer sich die Informationen, die Motivation und auch die Beteiligung von Stadt und Bürgern orientieren können. Abgerundet wird diese Strategie von einem Kommunikationskonzept, welches anhand jährlicher Vorgaben beispielsweise zu Maßnahmen und Zuständigkeiten funktioniert.

Innerhalb der Öffentlichkeitsarbeit bestehen für die Stadt Luckenwalde noch Potenziale in der Organisation und dem Controlling der Öffentlichkeitsarbeit. So empfiehlt es sich, eine zentrale Stelle zu benennen, die in den Aspekt des Klimaschutzes involviert ist, direkt angesprochen werden kann und sich um die promiente Darstellung des Klimaschutzes, samt Kennzahlen, Erfolgen und weiterem zielgruppengerichtet auf der Homepage befasst. Ebenfalls empfehlen sich Kooperationen mit Dritten, die Teilnahme und Begleitung von Initiativen sowie lokalen Akteuren wie etwa einer Energieagentur, Ministerien, dem Klima-Bündnis oder anderen.

7.13 Handlungsfeld Beschaffung

Beschaffungswesen ist ein wesentlicher Faktor der Kommune um sich klimagerecht aufzustellen. Das Umweltbundesamt[43] schätzt, dass jedes Jahr etwa 500 Milliarden € in deutschen Verwaltungen für Beschaffung aufgewendet wird. Diese Summe ist in sich ein großer, marktmächtiger Hebel für Investitionen, die Klima und Umwelt bewahren, sofern sie zielgerichtet eingesetzt wird.

[43] https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung

Checkliste Beschaffung

ja	Themengebiet / Frage	Wertung
	Ziele / Strategien	30%
	Ziele	
☐	Gibt es eine Grundsatzentscheidung zur nachhaltigen Beschaffung?	15%
☐	Existieren Kriterien zur kommunalen Beschaffung?	10%
	Strategie	
☐	Werden die Ziele/Vorgaben in entsprechenden Leit- oder Richtlinien konkretisiert?	5%
	Organisation / Controlling	30%
	Verantwortlichkeiten	
☐	Gibt es eine zentrale Stelle zur Koordination der Beschaffung?	8%
	Controlling & Dokumentation	
☐	Gibt es eine Übersicht über bestehende Geräte, deren Energieverbräuche und den Zeitpunkt für Neuanschaffungen?	6%
☑	Werden bei der Beschaffung Alternativen (Reparatur/Leihen/Leasing) berücksichtigt?	4%
	Netzwerk	
☐	Gibt es interkommunale Einkaufsgemeinschaften, in denen klimaschutzrelevante Beschaffungskriterien berücksichtigt werden?	5%
☐	Gibt es einen Austausch mit Partnern in der Region zum Thema Beschaffung? (z.B. anderen Kommunen des Landkreises)	4%
	Verträge	
☐	Gibt es vertragliche Vereinbarungen mit Lieferanten zur Gewährleistung von nachhaltigen Produkten/Dienstleistungen?	3%
	Aktivitäten / Maßnahmen	40%
	Beschaffungskriterien	
☑	Werden die Lebenszykluskosten (Kosten für Erwerb und Betrieb) und damit die Wirtschaftlichkeit in den Vergabekriterien und bei der Bewertung von Angeboten berücksichtigt?	**8%**
☐	Gibt es eine Vorgabe immer die energieeffizientesten Geräte/Dienstleistungen/Produkte (Top-Runner) zu beschaffen?	**6%**
☐	Gibt es Vorgaben zur Einhaltung bestimmter Nachhaltigkeitsstandards? (z.B. Bezug auf Label-Kriterien von Blauer Engel, Energy Star etc.)	**4%**
☐	Wird bei der Vergabe neben Klimaschutz auch auf soziale Kriterien Wert gelegt? (z.B. FSC oder Fair Trade)	**2%**
☑	Informationstechnik (energieeffizient, langlebig)	**3%**
☑	Strom (erneuerbar, Eigenstrom)	**2%**
☐	Fahrzeuge LKW (emissionsarm, energieeffizient)	**2%**
☑	Fahrzeuge PKW (emissionsarm, energieeffizient, elektrisch, hybrid)	**2%**
☐	Papierprodukte (recycelt)	**2%**
☐	Bürogeräte (energieeffizient, langlebig)	**2%**
☐	Lebensmittel und Catering (bio, fair, saisonal, vegetarisch)	**1%**
☑	Küchengeräte (z.B. Kühlschränke) (energieeffizient)	**1%**
☑	Handtrocknung (energieeffizient) und Hygienepapiere (recycelt)	**1%**
	Öffentlichkeitsarbeit / Kommunikation	
☐	Wird die nachhaltige Beschaffung öffentlichkeitswirksam in der Gemeinde kommuniziert?	1%
	Weiterbildung	
☑	Werden die Mitarbeiter*innen zur Optimierung der Beschaffung geschult?	3%

Abbildung 62: Checkliste, Abschnitt "Beschaffung"

In Luckenwalde existiert eine Initiative zur nachhaltigen Beschaffung, die sich in Vorbereitung befindet. Die Beschaffung sollte demnach zentral organisiert sein und eine Übersicht über alle vorhandenen Geräte, deren Energieverbrauche sowie Daten zum Lebenszyklus haben, was bereits beachtet wird ebenso wie das Beachten von Energieeffizienzkriterien für elektronische Geräte. Zudem beachtet die Verwaltung den Grundsatz, bei der Beschaffung auch Alternativen (dies beinhaltet Reparaturen vorzuziehen oder Leih- und Leasingmodelle zu bevorzugen). Gleichzeitig gilt es, bestehende Verträge zu prüfen und Lieferpartner zu Nachhaltigkeit zu verpflichten. Eine Kooperation mit anderen Kommunen des Landkreises kann die Gesamtbilanz ebenfalls verbessern.

Als Vorbild für eine umfassende Richtlinie zur Beschaffung eignet sich die Berliner Beschaffungsrichtlinie[44], welche sich als eine der ersten Kommunen in Deutschland umfänglich der fairen und nachhaltigen Beschaffung verpflichtet hat. Hierbei wurden verschiedene Kriterien aus Nachhaltigkeit, fairem Handel und sozialer Verantwortung, wie etwa Normen der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) übernommen.
Es wird ausdrücklich zu einer Erstellung einer eigenen Beschaffungsrichtlinie in Anlehnung an Beschaffungsrichtlinien anderer Kommunen ermuntert. Weitere Informationen, die für die Einrichtung einer eigenen Verwaltungsvorschrift der Stadt Luckenwalde von Nutzen sind, finden sich auch beim Umweltbundesamt[45] und dem Deutschen Institut für Urbanistik (difu[46]).

7.14 Handlungsfeld Abwasser/Abfall

Verantwortlich für die Abfallentsorgung ist der Südbrandenburgische Abfallzweckverband (SBAZV) aus Ludwigsfelde. Die dort anfallenden Gase werden dabei vom SBAZV energetisch verwertet[47].
In Luckenwalde wird ein Recyclinghof[48] vom Verband betrieben, der 2005 in Betrieb ging und seit 2009 eine Photovoltaikanlage mit einer Nennleistung von 63,4 kWp betreibt. Die Erweiterung der Anlage ist Gegenstand aktueller Planung.
Die Abfallmengen in Luckenwalde haben sich nach Angaben des SBAZV seit 2006 bis 2020 um 78 % auf 5.539 t erhöht.

7.15 Bio- und Grünabfall

Der SBAZV verwertet Grünabfälle zu Kompost und führt diese keiner weiteren energetischen Verwendung zu. Zur Verwertung von tierischen Abfällen liegen keine Daten vor. Aus den vorliegenden Daten geht hervor, dass über alle Recyclinghöfe des Verbandsgebietes hinweg der Anteil der pflanzlichen Stoffe zugenommen hat. Insgesamt von 1.124 t auf 12.027 t (ein Zuwachs von 970 %) in den Jahren 1996 bis 2020.

[44] https://www.berlin.de/nachhaltige-beschaffung/

[45] https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung

[46] https://difu.de/publikationen/2014/klimaschutz-beschaffung

[47] https://www.sbazv.de/verband/der-sbazv/deponien/umruestung-entgasungsanlag

[48] https://www.sbazv.de/verband/recyclinghoefe#c199

Abbildung 63: Grünabfallmengen in Luckenwalde; Quelle: SBAZV

7.15.1.1 Wasserver- und Entsorgung

Die im Erstkonzept angesprochene Untersuchung der Kläranlage Luckenwalde wurde im Jahr 2013 als „Untersuchung zur energetischen Optimierung für die Kläranlage Luckenwalde[49]“ abgeschlossen. Hierbei wurden die Flächenpotenziale in den erneuerbaren Energien sowie die Nutzung der Abwärme des Abwassers und die Optimierung des Belebungsbeckens betrachtet. Aktuell wird auf dem Gebiet der ehemaligen Rieselfelder auf 25 ha eine PV-Anlage betrieben, weitere 19 ha stehen potenziell zur Verfügung. Eine Studie der SBL zum Betrieb einer Solarthermieanlage sowie zur Nutzung der Abwasserabwärme ergab aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit jeweils ein negatives Ergebnis. Das Potenzial der Abwasserwärme wird von der vorliegenden Untersuchung auf 578 MWh/a geschätzt, stark abhängig von technischen Faktoren und tatsächlicher Abwassertemperatur.
Den Betrieb einer weiteren PV-Freiflächenanlage gilt es zu prüfen. Insbesondere, ob für diese Flächen ggf. ein doppelter Ausgleich (für die vorhandene Anlage und für die neue Anlage) geschaffen werde müsste, da diese Flächen im Bebauungsplan als Flächen für Maßnahmen zum Schutz und zur Entwicklung von Natur und Landschaft festgesetzt wurden, also als Ausgleichsflächen für die vorhandenen Photovoltaikanlagen, oder Flächen, die außerhalb des Bebauungsplanes als Ausgleichsmaßnahmen für die Errichtung des Klärwerks angelegt wurden.
Die Kläranlage hat aktuell eine Kapazität von 40.000 Einwohnergleichwerten (EGW), von denen etwa 30.000 genutzt werden und ist ein aerobes Klärwerk. Dies bedeutet, dass keine verwertbaren Klärgase entstehen, welche für den Betrieb eines Kraftwerks eingesetzt werden könnten.

7.16 Private Haushalte

Der Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushaltes verteilt sich auf die Nutzungsbereiche der Wärmeerzeugung für die Beheizung der Räume (Raumwärme), elektrische Energie (Strom) und Warmwasserbereitung. Der Energiebedarf für die Beheizung der Räume stellt dabei mit ca. 72 % den größten Anteil dar. Ist das Heizungssystem gleichzeitig für die Bereitung des Warmwassers

[49] „KSI: Untersuchung zur energetischen Optimierung für die Kläranlage Luckenwalde“, TU Dresden, WAM GmbH, pro:genius, 2013

zuständig, so kann die Wärmeerzeugung durch eine Anlage für den gesamten Haushalt insgesamt 86 % des Energieverbrauches ausmachen.
Der Sektor Private Haushalte ist laut der aktuellen Bilanzierung in Luckenwalde für 25 % der Treibhausgasemissionen in der verantwortlich. Im bundesdeutschen Durchschnitt beträgt der Anteil der energiebedingten THG-Emissionen der privaten Haushalte ca. 13 %. Damit liegt die Stadt Luckenwalde über dem Bundesschnitt.
Zur quantitativen Analyse bezüglich des Bestandes und des Sanierungszustandes der privaten Haushalte werden die Potenziale in diesem Handlungsfeld hauptsächlich informativ beschrieben.

Abbildung 64: Energieverbrauch eines durchschnittlichen deutschen Haushaltes[50]

Aufgrund dieser Verhältnisse ist eine effiziente Wärmenutzung zur Verringerung des Energieverbrauches von maßgeblicher Bedeutung, um auch den Anteil der THG-Emissionen im Sektor Haushalte zu reduzieren. Die Energiewende ist in diesem Fall insbesondere eine Wärmewende. Sie kann auf unterschiedlichen Wegen gelingen:

- Verringerung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle z. B. durch energetische Sanierung, Wärmeschutz, Vermeidung von Wärmebrücken und Lüftungsverlusten
- Nutzung von effizienten Anlagen zur Bereitstellung von Wärme
- Nutzung von klimaschonenden Energieträgern und erneuerbaren Energien
- Optimierung der Wärmeerzeugungsanlagen auf den tatsächlichen Bedarf
- positive Beeinflussung des Nutzerverhaltens, z. B. optimales Heizen und Lüften

Zur Illustration[51] eines Beispiels in Luckenwalde kann der seit 2021 geltende CO_2-Preis herangezogen werden. Bei einem Preis von 25 € je Tonne $CO_{2äq}$ und einem Ausstoß von rund 3.000 t $CO_{2äq}$ durch die Verbrennung von Heizöl fallen schon im Jahr 2022 zusätzliche Kosten von rund 75.000 € an, bei jährlich steigender Tendenz. Alleine durch den Umstieg auf eine möglichst THG-neutrale Energiequelle ließe sich so beispielsweise im Jahr 2025 fast eine halbe Million Euro einsparen.

[50] Quelle: Statistisches Bundesamt, Stand 10/2020, gefunden auf co2online.de; Grafik: www.heizspiegel.de

[51] Quelle: CO2-Bepreisungsrechner Energieagentur Rheinland-Pfalz

7.16.1 Gebäudesanierung

Der Gesamtgebäudebestand Deutschlands liegt bei ca. 18 Mio. Wohn- sowie ca. 1,7 Mio. Nichtwohngebäuden. In diesen Gebäuden fallen rund 40 % des deutschen Primärenergieverbrauchs an, was 30 % der deutschen THG-Emissionen entspricht. Obwohl Nichtwohngebäude nur etwa ein Zehntel des Gebäudeanteils stellen, liegt ihr Anteil am gebäudebezogenen Energieverbrauch bei einem Drittel. Für Gebäude und deren Energieeffizienz waren bisher das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) gültig. Um mit einem einheitlichen Regelwerk arbeiten zu können, wurden diese zum 01.11.2020 durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) ersetzt.
Einige der in Gebäuden anfallenden Verbräuche sind (oft nicht als solche erkannte) Verluste, die durch eine mangelhafte Isolierung, Wärmebrücken und das Nutzerverhalten auftreten können. Faktoren sind dabei einerseits die Anlagenkonfigurationen (bspw. der Heiz- oder Klimaanlage), das Lüftungsverhalten oder unzureichend gedämmte Gebäudeaußenflächen. Diese kann zu Kondensation, damit kalten und feuchten Wänden und letztendlich zu Schimmelbildung führen, die eine Gesundheitsgefahr für die Hausnutzer darstellt. Um die Energiekosten und gesundheitlichen Risiken zu minimieren, empfiehlt sich in der Regel eine energetische Sanierung der Gebäudehülle gemäß den Standards des GEG. Ziel ist es, den Energiebedarf auf ein Minimum zu reduzieren und diesen gleichzeitig aus erneuerbaren Energien zu decken.
Wie man Abbildung 65 entnehmen kann, ist der Gebäudebestand Brandenburgs energetisch deutschlandweit im Mittelfeld angesiedelt, mit einem durchschnittlichen Verbrauch von etwa 136 kWh pro m² und pro Jahr. Der Landkreis Teltow-Fläming enthält leider nicht genug Daten für eine verbindliche Aussage.

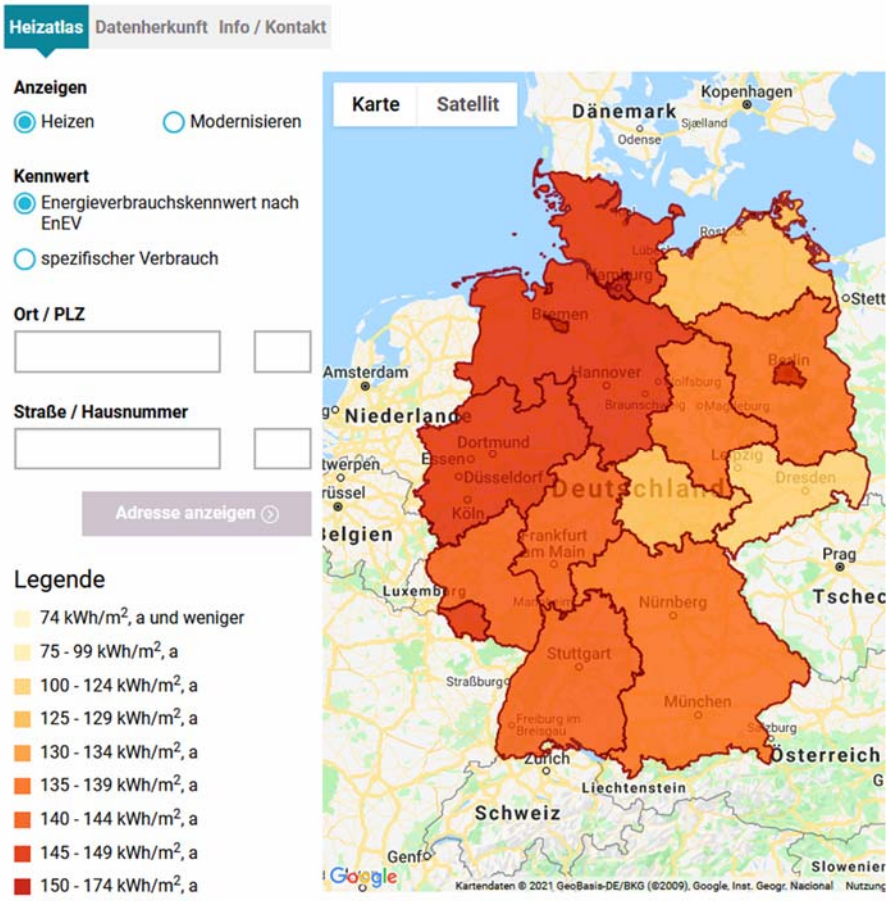


Abbildung 65:Heizatlas Deutschland[52]

Um die Reduktionsziele Luckenwaldes zu erreichen, ist der Gebäudesektor ein wichtiger Faktor. Die hier potenziell einzusparenden Treibhausgase können der Stadt bei ihrer Zielerreichung helfen.
Hierfür ist es nötig, die Sanierungsrate zu erhöhen, welche aktuell bei ca. 1 % deutschlandweit liegt. Die Pläne des Bundes sehen vor, eine Sanierungsrate von 2 % zu erreichen. Dies bedeutet, dass statistisch alle 50 Jahre der komplette Gebäudebestand mindestens einmal energetisch saniert wurde.
Welche Effekte eine Sanierung haben kann, wird in Abbildung 66 dargestellt. Die Auswertung zeigt deutlich, dass ein unsaniertes Gebäude gegenüber einem voll sanierten den doppelten Energieverbrauch haben kann.

[52] Quelle: CO2online.de

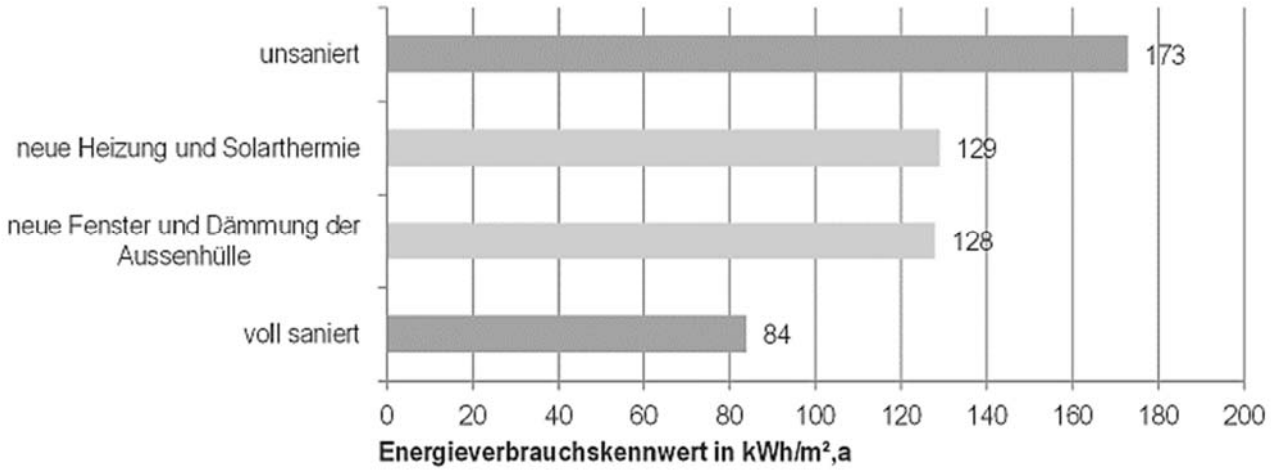


Abbildung 66: Effekte von Sanierungsmaßnahmen[53]

Das GEG sieht für Neubauten vor, dass diese dem Niedrigst-Energiestandard von 45 bis höchstens 60 kWh/m²/a entsprechen, was in Altbauten selbst mit Vollsanierungen schwer erreichbar ist. Eine Näherung an diesen Wert sollte jedoch angestrebt werden, um den CO_2-Fußabdruck Luckenwaldes und gleichzeitig Kosten zu senken.

Um die Sanierungsmaßnahmen sinnvoll betrachten zu können, wird einerseits in Sanierungsrate als auch Sanierungstiefe geschlüsselt betrachtet. Erhoben wurden die Daten von verschiedenen Akteuren; hier wurden diejenigen von CO2online.de[54] und dem IWU[55] (Institut für Wohnen und Umwelt) zurate gezogen. Es zeigt sich, dass die Sanierung von Heizungen mit über 3 % pro Jahr weit über der Rate von Kellerdeckendämmungen liegt (0,46 %/a), die Fenstersanierung liegt mit rund 1,6 %/a im Mittelfeld, vergleichbar mit der Dachdämmung (je nach Erhebung 1,4 oder 0,7 %/a). Bei der Auswertung der Gesamtdaten kommen die Autoren der Studie zu dem Schluss, dass ca. 70 % der Altbauten (errichtet vor 1979) noch nicht ausreichend gedämmt sind. Nur bei 20% wurde nachträglich die Fassade gedämmt. Hier liegt noch großes Potenzial für den Wärmeschutz und damit die Energieeinsparung.

Nach den Kriterien des KfW-Effizienzhausstandards wird für eine Immobilie zunächst der Energiebedarf und dann der Wärmeverlust erfasst. Dies geschieht über die Werte des Primärenergiebedarfs (der gesamte aufgewendete Energiebedarf von der Strom- und Wasserbereitstellung bis zu den Heizwerten und Warmwasserverbräuchen).

Als Referenz gilt dabei immer das „Effizienzhaus 100“ (Früher „KfW-Effizienzhaus“). Unterteilt wird nach GEG in die Stufen 40 Plus, 40 sowie 55. Je niedriger die Zahl, desto höher die Energieeffizienz und die Förderung.

Abbildung 67 zeigt dieses Potenzial. Vollsanierte Altbauten kommen auf einen durchschnittlichen Energieverbrauch von gut 80 kWh/m²/a, was zwar recht deutlich über den Werten eines Niedrigst-Energiegebäudes liegt, verglichen mit dem Heizwert eines unsanierten Hauses stellt dies allerdings eine große Verbesserung dar, wie bereits in Abbildung 66 dargestellt. Da die Luckenwalder Stadtverwaltung über 28 sogenannte energierelevante Gebäude verfügt, ist hier großes Einsparpotenzial sicher.

[53] Quelle: Umweltbundesamt nach CO2online.de, 2019

[54] https://www.co2online.de

[55] https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/

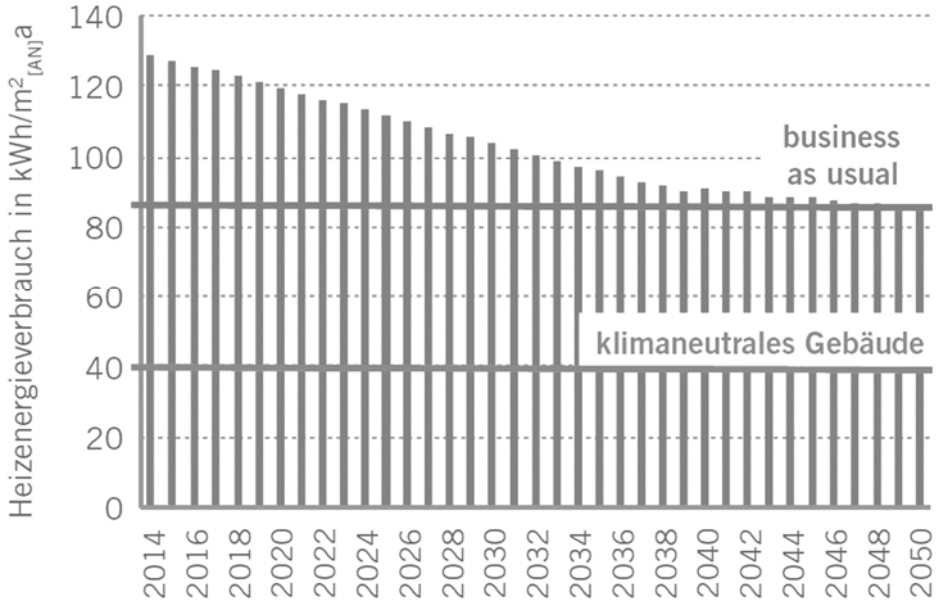


Abbildung 67: Entwicklung Heizenergieverbrauch[56]

Die Methode, durch die mit geringstem Aufwand viel Energie eingespart werden kann, ist die Modernisierung bzw. der Austausch und die Optimierung der Heizungsanlage. Die höchste Energieeinsparung jedoch ergibt sich durch eine Gebäudedämmung und eine Änderung des Nutzerverhaltens. Hierfür sind individuelle, mit Profis abgestimmte, Sanierungsfahrpläne am geeignetsten, da pauschale Aussagen zu allen Liegenschaften oft entgegen Gegebenheiten und Bedarf gehen.

[56] Quelle: www.co2online.de, 2015

8. Klimaschutzpolitisches Leitbild der Stadt Luckenwalde

Allgemeines Leitbild

Die Stadt Luckenwalde erkennt die Ziele des Pariser Klimaübereinkommens an. Dies bedeutet unter anderem, dass die von der Bundesrepublik Deutschland völkerrechtlich verbindlich unterzeichneten Ziele zur Eingrenzung der aktuell stattfindenden Klimaerwärmung auf +1,5°C zu begrenzen ist, in jedem Fall deutlich unter +2,0°C.

Die Stadt Luckenwalde sieht sich in der Verantwortung einerseits durch geeignete Treibhausgas-Minderungsmaßnahmen dem Klimawandel entgegen zu wirken und andererseits die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, die mit den veränderten Umweltbedingungen verbundene Schadenspotenziale für Bürger, Unternehmen und Infrastruktur reduzieren. Klimaschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, verteilt auf die breite Ebene aller Akteure. Da Klimaveränderungen ein langsamer, stetiger Prozess sind, ist es umso wichtiger Maßnahmen zu ergreifen, von denen kommende Generationen profitieren, bzw. die von ihnen Schaden abwenden. Hier gilt es, eine „enkeltaugliche“ Zukunft zu garantieren.

Gerade für diese gemeinsame Aufgabe ist es förderlich, konkrete, richtunggebende Schwerpunkte aus der Ebene der politischen Leitung als Grundlage zu gestalten. Dies beinhaltet dabei nicht nur die Optimierung der vorhandenen Infrastrukturen und Prozesse, sondern auch Angebote und Umsetzungshilfen für die Bevölkerung. Die Stadt Luckenwalde nimmt diese richtunggebende Vorbildrolle ein um bilanzielle Treibhausgasneutralität zu erreichen. Diese Treibhausgasneutralität unterliegt der Annahme, dass bei einem pro-Kopf Ausstoß von bis zu 0,25 t CO_2-Äquivalenten, die vorhandenen CO_2-Senken (z. B. Moore, Wälder) die Emissionen kompensieren können. Die Stadt Luckenwalde sorgt dafür, dass Bürgerschaft und Unternehmen informiert und motiviert werden, ihre Energieeffizienz zu steigern.

8.1 Leitsatz

Die Stadt Luckenwalde erkennt das 1,5°C-Ziel des Pariser Übereinkommens an und verpflichtet sich bis zum Jahr 2040 zur bilanziellen Treibhausgasneutralität sowie zur Deckung des eigenen Energiebedarfes zu 100 % aus regenerativen Energien. Unser Ziel als Stadt ist ein ressourcenbewusstes Verhalten, um die Energieeffizienz auch unter dem Aspekt des Klimaschutzes zu verbessern und damit einen eigenen Beitrag zur CO_2-Reduktion zu leisten. Die Stadt Luckenwalde bekennt sich zu ihrer öffentlichen Vorbildfunktion bei der Erhöhung der Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien. Wir setzen in unserem Einflussbereich Maßnahmen um, die dieser Verpflichtung Glaubwürdigkeit verleihen. Wir verpflichten uns, bei der Umsetzung unserer Zielstellungen die Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit im Sinne der Lebenszykluskosten zu beachten. Wir werden die Möglichkeiten der regionalen Wertschöpfung bei der Umsetzung des Leitbildes nutzen und fördern. Die Stadt verpflichtet sich, den eingeschlagenen Weg des Klimaschutzes zu verstetigen und dauerhaft fortzuführen.

8.2 Handlungsfelder

Das energie- und klimapolitische Leitbild der Stadt Luckenwalde stellt die wesentliche Handlungs- und Orientierungsgrundlage für die zukünftigen Entscheidungen in klimarelevanten Entwicklungsaspekten dar. Es ist als Eigenerklärung und Selbstverständnis der Stadtverwaltung zu verstehen und enthält die Grundprinzipien für eine nachhaltige Entwicklung, zu deren Einhaltung sich die Verwaltung verpflichtet sieht.

Die wichtige Vorbildrolle von Kommunen in Sachen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz hat die Stadt Luckenwalde erkannt und verfolgt zukünftig eine nachhaltige Energiepolitik über alle Handlungsfelder hinweg, basierend auf den nachfolgend genannten Säulen des Klimaschutzes.

Klimaschutz in Luckenwalde

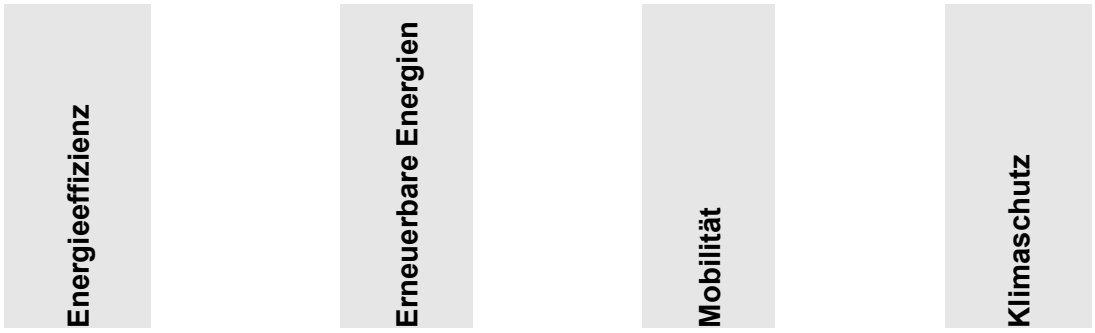


Tabelle 21: Die vier Säulen des Klimaschutz in der Stadt Luckenwalde

8.3 Energieeffizienz

- Kommunales Gebiet: Reduktion gesamte Endenergie um 50 % bis 2050
  - Strom: -30 %
  - Wärme: -20 %
- Steigerung der Energieeffizienz im kommunalen Sektor. Energieverbrauch -50 % bis 2045
- Die Straßenbeleuchtung wird bis 2030 zu 100 % auf LED umgestellt, dabei wird der Naturschutz beachtet

Die Stadt Luckenwalde ist um einen zukunftsfähigen und nachhaltigen kommunalen Energiehaushalt bemüht. Die effiziente Nutzung und der verantwortungsbewusste Umgang mit der benötigten Energie birgt finanzielle Entlastungen und Emissionsminderung. Das Energiesparen steht in der Stadt im Vordergrund. Die Einsparung von Strom, Wasser, Wärmeenergie und Kraftstoffen stellt eine der wirksamsten Maßnahmen beim Klimaschutz und der Emissionsvermeidung dar.
Die Stadt Luckenwalde motiviert und informiert Bürger und Unternehmer zu einem energiebewussten Verhalten. Dafür werden Beratungsangebote unterstützt sowie Akteure aus der Energieversorgung und der Landkreis einbezogen.

8.4 Erneuerbare Energien

- Anteil Ökostrom 100 % bis 2045
- Anteil erneuerbare Wärme mindestens 45 % bis 2040; 50 %, bis 2050
- Ausbau Erneuerbarer Energien auf kommunalen Gebäuden 40 % bis 2030

Die verbleibende benötigte Energie im Wärme- und Strombereich wird aus erneuerbaren und möglichst lokal vorhandenen Energiequellen erzeugt. Bilanziell überschüssiger Strom wird vermarktet. Dieser Ansatz trägt neben einem Beitrag zum Klimaschutz auch zur regionalen Wertschöpfung bei.

8.5 Mobilität

- Der Fuhrpark inklusive der Fahrzeuge des Bauhofs werden bis 2040 komplett auf E-Mobilität, bzw. klimafreundliche Antriebe umgestellt.
- Die Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmenden erfolgt bis zum Jahr 2030
- Die Stadt beschafft weitere 10 E-Bikes und Lastenfahrräder sowie E-Autos bis zum Jahr 2030

- Die Stadt schafft bis zum Jahr 2025 die Voraussetzungen für den Bau weiterer 25 öffentlicher Ladepunkte für E-Mobilität
- Die Stadt schafft bis zum Jahr 2030 mindestens 50 km zusätzliche Radfahrmöglichkeiten (innerorts und außerorts)
- Die Stadt setzt sich für einen weiteren Ausbau der Stadtbuslinie (Rufbus) und die Errichtung einer Schnellbuslinie nach Potsdam ein.

8.6 Klimaschutz

- Flächenentsiegelung auf kommunalem Gebiet von mindestens 2 ha zum Jahr 2035 gleichzeitig die Einführung einer Verpflichtung, in neuen Bebauungsplänen eine Versiegelungsquote von max. 60 % zu erreichen, oder durch ergänzende Ausgleichs-Ersatzmaßnahmen zu erreichen, und dass bei Regen maximal 40 %/m² des Wassers direkt abfließen können
- Schnellstmögliche Aufforstung (der Alleen) mit Bäumen, zusätzlich zum entnommenen Bestand, bis eine Anzahl von mindestens 200 Bäumen erreicht ist, jede Straßenbaumaßnahme muss von Neupflanzungen innerhalb der Straße begleitet werden.
- Bei Straßenbaumaßnahmen ist vorrangig eine örtliche Versickerung des anfallenden Regenwassers vorzunehmen, der aus technischen/örtlichen Verhältnissen begründete Anteil abzuleitenden Wassers darf 40 % nicht übersteigen.
- Die Stadt verpflichtet sich zur Berücksichtigung der Hitzevorsorge und Verschattungsmaßnahmen im öffentlichen Bereich im Bestand und Neubau, durch die Erhaltung von Frischluftschneisen, der Errichtung von weiterem Stadtgrün und weiteren Wasserelementen, die alle zur Kühlung bei Hitze beitragen sollen.
- Alle zum Bauen benötigten Materialien sollen vollständig wiederverwendbar oder kompostierbar sein. Es sollte auf den Einsatz von Materialien, die in ihrer Herstellung viel CO_2 produzieren (z. B. Beton, Stahl), verzichtet werden, sofern andere nachhaltige Lösungen möglich sind.
- Die Berliner Richtlinie für Nachhaltige Beschaffung wird ab dem Jahr 2025 verbindlich übernommen.
- Bürgerengagement wird von der Stadt unterstützt.
- Die Verwaltung veröffentlicht pro Jahr mindestens 10 Artikel zur Klimaschutzarbeit

Die Stadt selbst ist sich ihrer Vorbildrolle im lokalen Klimaschutz bewusst. Sie stärkt und motiviert die vorhandenen Akteure bei den Klimaschutzaktivitäten. Die eigenen umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen werden zur Steigerung der Vorbildwirkung öffentlichkeitswirksam kommuniziert.

8.7 Controlling

Die Stadt Luckenwalde wird regelmäßig überprüfen, ob die erforderlichen Voraussetzungen zur Umsetzung des energie- und klimapolitischen Leitbildes sowie des Arbeitsprogramms sichergestellt sind. Dies geschieht jährlich durch das Klimaschutzmanagement, welches die Ergebnisse dem Stadtrat vorstellt. Die Evaluierung findet auf Basis von Kennzahlen statt, welche sich aus dem Leitbild und der THG-Bilanz ergeben.

Kennzahl/Indikator	**Einheit**
THG-Emissionen gesamt	t/a

Stromverbrauch gesamt	MWh/a
- Stromverbrauch Liegenschaften	MWh/a
- Stromverbrauch Straßenbeleuchtung	MWh/a
Wärmeverbrauch gesamt	MWh/a
Selbsterzeugter Ökostrom	MWh/a
Ökostromanteil	%
Selbsterzeugte erneuerbare Wärme	MWh/a
Anteil erneuerbare Wärme	%
Mobilität	
- E-Mobilität	Anzahl E-Fahrzeuge
- Fahrradwegelänge/1.000 EW	Km/1.000 EW
- Anzahl Ladepunkte	Stück
Klimaschutz (mitigativ)	
- Aufforstung	Neupflanzungen/a
- Flächenentsiegelung	ha/a
- Gründächer	Stück
- Öffentlichkeitsarbeit	10 Artikel/a
- Bürgerbeteiligung	1/a
-	

9. Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog umfasst eine Vielzahl von Empfehlungen, die in den kommenden drei bis zehn Jahren zur Einsparung von Energie und damit zur Verminderung von CO_2-Emissionen beitragen sollen. Die Maßnahmenempfehlungen werden in Form eines Katalogs zusammengefasst. Hierzu gehört die knappe, prägnante Präsentation von Fakten und Vorschlägen, die zu jeder Maßnahme auf einer Seite dargestellt werden.
Der Maßnahmenkatalog beinhaltet Maßnahmen aufgeteilt in sechs Handlungsfelder:

E – Strategie, Leitbild, Planung und Konzepte
G – Kommunale Gebäude und Anlagen
V – Versorgung, Entsorgung
M – Mobilität
I – Klimaschutz in der Stadtverwaltung
K – Kommunikation, Kooperation

Die Maßnahmenblätter sind in verschiedene Abschnitte unterteilt, welche im Folgenden erläutert werden.

Allen Maßnahmen sind ein **Ziel** und eine zu definierende **Zielgruppe** vorangestellt. Das Ziel sagt aus, was man mit dieser Maßnahme erreichen möchte und bestimmt letztendlich auch den Erfolg des Projektes. Die Zielgruppe ist eine Gruppe von Menschen, an die sich die Maßnahme richtet, und für die die Umsetzung der Maßnahmen Vorteile bringt. Die **Akteure** sind die Einrichtungen und Gruppen, die zur Umsetzung einer Maßnahme in Aktion treten müssen. Das können Teile der kommunalen Verwaltung, aber auch Energieversorger, Vereine, Privatpersonen, Unternehmen oder Schulen sein.
Die **Priorität** gibt die Dringlichkeit einer Maßnahmenumsetzung wieder und wird farblich markiert. Sie wird in „hoch“, „mittel“ und „niedrig“ eingeteilt. Diese wurden in Abstimmung der Verwaltung soweit möglich abgefragt und durch die Vor-Ort-Situation ermittelt.
Der **Aufwand** gibt den Einsatz der aufzuwendenden Zeit und Mittel und Ressourcen der Maßnahmenumsetzung wieder. Dieser wird ebenfalls in „hoch“, „mittel“ und „niedrig“ eingeteilt.
Die **finanziellen Wirkungen** zeigen abgeschätzt, welche Folgen die Umsetzung der Maßnahme hat.
Unter der Rubrik „**Kurzbeschreibung**“ wird die Maßnahme in knapper Form skizziert. Die Idee, Bedeutung sowie die wichtigsten Merkmale, die eine Maßnahme charakterisieren, sind hier kurz zusammengefasst.
Das **Einsparpotenzial** zeigt die durch eine Umsetzung der Maßnahme vermiedenen Energieverbräuche bzw. CO_2-Emissionen. Die Abschätzung der CO_2-Minderung einer Einzelmaßnahme kann von sehr unterschiedlicher Güte sein. Es müssen die verschiedenen Wirkungsansätze von Maßnahmen beachtet werden. Technische Maßnahmen können daher relativ leicht abgeschätzt werden, während zu strukturellen Maßnahmen nur qualitative Abschätzungen gemacht werden können.
Die zur Umsetzung aufzuwendenden Geldmittel werden als **Kosten**, basierend auf der Potenzialberechnung abgeschätzt.
Aktuelle **Fördermöglichkeiten** sind maßnahmenspezifisch beigefügt.
Der **Umsetzungszeitraum** wird in „kurzfristig“ (z.B. bis drei Jahre), „mittelfristig“ (drei bis sieben Jahre) und „langfristig“ (mehr als sieben Jahre) unterteilt und der ausgewählte Zeitraum farblich markiert.
Erforderliche **Aktionsschritte**, die zur Umsetzung der Maßnahme notwendigen Schritte, werden in diesem Feld stichpunktartig aufgezählt.

Bei Bedarf finden sich ergänzende Hinweise am Schluss des Maßnahmenblattes in Form von **Anmerkungen**.

Im Folgenden ist das Inhaltsverzeichnis des Maßnahmenkatalogs dargestellt, der aktuelle Maßnahmenkatalog befindet sie in der Anlage 9 der Informationsvorlage:

Inhaltsverzeichnis Maßnahmenkatalog

Nr.	Bezeichnung
E	**Strategie, Leitbild, Planung und Konzepte**
E1	Integration des Leitbildes in die Verwaltungsarbeit - Klimaschutz als Themenfeld in der Weiterentwicklung / Fortschreibung von städtebaulichen und gemeindlichen Entwicklungskonzepten
E2	Umsetzung einer klimagerechten Bauleitplanung
E3	Beauftragung weiterer Energetischer Quartierskonzepte (EQK)
E4	Erstellung einer nachhaltigen, inter- und multimodalen Verkehrsplanung - nachhaltige Mobilitätsstrategie
E5	Erstellung einer regelmäßigen Treibhausgasbilanz
E6	Klimafolgenanpassungsstrategie: Untersuchung zur Auswirkung des Klimawandels
G	**Kommunale Gebäude und Anlagen**
G1	Energiemanagement für die eigenen Liegenschaften
G2	Festlegung von Baustandards für Neubau und Sanierung
G3	Erstellung von Sanierungsplänen für kommunale Liegenschaften
G4	Umstellung der Heizungsanlagen auf klimafreundliche Wärmequellen
G5	Nutzung von Solarenergieanlagen auf kommunalen Gebäuden
G6	Optimierung der Beleuchtung in den Gebäuden
G7	Begrünung der Liegenschaften
V	**Ver- und Entsorgung**
V1	Entwicklung einer Klimaschutzstrategie und der kommunalen Wärmeplanung mit den Stadtwerken und dem Wasserver- und Abwasserentsorger (NUWAB) und gemeinsame Umsetzung
M	**Mobilität**
M1	Weitere Verbesserung des Angebotes ÖPNV
M2	Umstellung des Fuhrparks der Verwaltung der Eigenbetriebe und der Stadtwerke zu klimafreundlichen Antrieben
M3	Vervollständigung & Optimierung der Radverkehrsinfrastruktur
I	**Klimaschutz in der Stadtverwaltung**
I1	Definition eines Umweltbudgets für Schulen und Jugendeinrichtungen für nicht- und gering-investive Energie- und Klimaschutzprojekte zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes
I2	Nachhaltige Beschaffung in der Verwaltung
I3	Weiterbildung der Verwaltung und anderer kommunalpolitischer Akteure zum Thema Klimaschutz
K	**Kommunikation, Kooperation**
K1	Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit als Klimaschutzstadt

K2	Etablierung und Stärkung von lokalen Wirtschaftskreisläufen
K3	Aufgreifen und Anreichern von bestehenden Aktionen und Durchführung von eigenen Aktionen zum Klimaschutz an verschiedenen Standorten
K4	Bildungsprojekte in Schulen und Kitas zum verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen (u.a. Energie, Wasser, Lebensmittel)
K5	Steigerung des Stadtgrüns (Stadtverwaltung)
K6	Steigerung des Stadtgrüns (Öffentlichkeit)
K7	Kooperation mit der Stadt Trebbin

10. Gestaltung der Umsetzung

10.1 Verstetigungsstrategie

Um die im Handlungskonzept und im Leitbild genannten Ziele der kommunalen Klimaschutz- u. Energiepolitik umzusetzen und mit Leben zu füllen, sind strukturelle und personelle Voraussetzungen zu schaffen. Außerdem braucht es den politischen Willen, dies zu erreichen.
Eine wesentliche Aufgabe wird sein, das Thema in der täglichen Arbeit der Verwaltung und den politischen Aktivitäten von Bürgermeisterin und Stadtverordneten aktuell, sozusagen „auf der Tagesordnung“ zu halten. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs und zahlreicher Maßnahmen wie der im Kapitel Öffentlichkeitsarbeit genannten, die Energieberichterstattung gegenüber der Stadtverordnetenversammlung und die vorgesehene Berichterstattung zum Umsetzungstand und zur Weiterentwicklung der Maßnahmen sind dafür gut geeignet.
Ein klimapolitisches Leitbild mit einer ambitionierten Selbstverpflichtung, dass eventuell auch als Motto oder Marke wie beispielsweise „Energieregion Luckenwalde“ seinen Niederschlag findet, ist ein wesentlicher Motor für eine dauerhafte und sich erweiternde Klimaschutzpolitik und eine Messlatte für die Politik. Eine gepflegte Marke mit zahlreichen umgesetzten Projekten, sichtbaren Erfolgen und anspruchsvollen Zielen kann eine hohe Eigendynamik erreichen, indem sie die Bürgerschaft breit motiviert.
Eine zentrale Rolle wird die weitere Vernetzung der Schlüsselakteure aus Politik und Verwaltung, Wirtschaft – hier vor allem dem Handwerk – und der Zivilgesellschaft haben. Deshalb sollten nach dem Beschluss des Klimaschutzkonzepts die mit dem Beteiligungsprozess bereits identifizierten Schlüsselakteure der Verwaltung, der Stadtwerke usw. als Arbeitsgruppe Klimaschutz fortgeführt und um die Wohnungsgesellschaften und die Wirtschaft erweitert werden.
Dazu sollte eine zweistufige Struktur gefunden werden:

- ein Kernteam innerhalb der Verwaltung mit einem verantwortlichen Koordinator
- eine Steuerungsgruppe, die die Politik und oben beschriebenen Schlüsselakteure einbezieht.

Dazu ist eine koordinierende Person zu benennen, die die Arbeitsgruppen koordiniert, die Treffen organisiert und den weiteren Prozess voranbringt.
Das Kernteam sollte sich regelmäßig etwa alle zwei bis drei Monate treffen, während die Steuerungsgruppe zwei- bis dreimal im Jahr zusammenkommt.

Um die notwendigen personellen Erweiterungen vorzunehmen, sollte die Stelle eines Klimaschutzmanagements eingerichtet werden. Dieses Klimaschutzmanagement soll die folgenden Aufgaben umsetzen:

- das Projektmanagement bei der Koordinierung der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung u. -kontrolle,

- die fachliche Unterstützung der Akteure bei Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept,
- die Antragstellung für Fördermittel und Projektumsetzung, insbesondere für eine ausgewählte Maßnahme im Rahmen der Kommunalrichtlinie,
- die Planung, Organisation und Durchführung verwaltungsinterner und externer Informationsveranstaltungen und Schulungen,
- die Akteursbeteiligung in der Fortsetzung und Erweiterung der Arbeitsgruppe Klimaschutz bzw. weiterer Netzwerke und Beteiligung externer Akteure bei der Umsetzung einzelner Klimaschutzmaßnahmen,
- die Kommunikations- u. Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz, z.B. die weitere Entwicklung des Kommunikationskonzepts, und die Erarbeitung und Bereitstellung von Informationen in verschiedenen Medien, z.B. auch die Pflege der Webseite,
- das Monitoring und Controlling (z.B. systematische Erfassung und Auswertung von klimaschutzrelevanten Daten, die Erstellung von Energieberichten),

Das Klimaschutzmanagement soll entsprechend der geplanten Maßnahmen nahezu alle Bereiche innerhalb der Verwaltung unterstützen. Dies wird z.B. den Bereich Bauleitplanung, die Beschaffung (auch von Energie), die Erstellung von Dienstanweisungen zum Umgang mit Energie und die Nutzermotivation, die Energieberichterstattung und das Gebäudemanagement, die Öffentlichkeitsarbeit, aber auch viele weitere Themen betreffen. Der Maßnahmenkatalog soll dabei garantieren, dass alle kommunalen Klimaschutzaufgaben im Querschnitt abgedeckt werden.
Außerhalb der Verwaltung sind Aufgaben der Vernetzung, des Projektmanagements und der Koordination mit Akteuren der Schulen, der Nachbargemeinden und des Landkreises sowie der Landesenergieagentur zu erfüllen.
Besonders der Netzwerkbildung mit der lokalen Wirtschaft und der Fortsetzung und weiteren Entwicklung der Energieberatungsangebote für Wirtschaft und den Sektor private Haushalte kommt eine hohe Bedeutung zu. Als Ansprechpartner in der Stadtverwaltung tritt das Klimaschutzmanagement auch in der Öffentlichkeit in Erscheinung und gestaltet die Beteiligung der zivilgesellschaftlichen Akteure.

10.2 Controllingkonzept

Aufbauend auf die strategischen Hintergründe zum Klimaschutz innerhalb des Leitbilds ist es unabkömmlich, den eigenen Fortschritt beim lokalen Klimaschutz in Zeitabständen zu überprüfen. Hierzu werden folgend die wichtigsten Ansätze dargestellt, die in der Stadt umgesetzt werden.
Das Klimaschutz- und Energiekonzept wird für eine Umsetzungsdauer von maximal zehn Jahren geschrieben. Dabei sind die Maßnahmen im Maßnahmenkatalog für unterschiedliche Umsetzungszeithorizonte ausgelegt: von drei bis zu zehn Jahren. Dieser Umstand macht es erforderlich, den Maßnahmenkatalog alle zwei Jahre einer Umsetzungsprüfung zu unterziehen. In diesem Zusammenhang sollten auch neue Maßnahmen mit kurzem Umsetzungszeitraum aufgenommen werden. Alle vier Jahre ist die Überprüfung der Einhaltung der THG-Zielstellungen notwendig. Im Anschluss ist das Ergebnis der THG-Bilanzierung mit dem Maßnahmenumsetzungstand abzugleichen. Nach acht bis zehn Jahren sollte das gesamte Konzept fortgeschrieben werden.

Während der Umsetzungsphase des Energie- u. Klimaschutzkonzeptes sollen die Klimaschutzziele aus dem Leitbild sowie die Maßnahmenumsetzung u. -wirksamkeit mit einem geeigneten Controlling-System kontinuierlich überprüft werden.
Das indikatorbasierte Controlling in der Stadtverwaltung wird auf zwei Ebenen durchgeführt:

- Übergeordnete Indikatoren aus der Treibhausgasbilanz
- Lokale Indikatoren in den Handlungsfeldern

Grundsätzlich ist vor der Nutzung der Indikatoren eine Vergleichbarkeit der Werte über die Jahre notwendig. Dafür müssen folgende Kriterien beachtet werden:

- Einheitliche Datenerfassung – z.B. bei Gebäudeenergieverbrauch bezogen auf BGF bzw. NGF[57]
- Einheitliche Datenquellen – z.B. Energieversorger
- Einheitlicher Erfassungsrahmen – z.B. zeitlicher Rahmen, bezogen auf das Kalenderjahr

Das Befüllen der Zeitreihen, ob rückwirkend oder erst ab dem Jahr 2020 obliegt dem Klimaschutzmanagement bzw. der Stadtverwaltung; die Festlegung auf ein einheitliches Basisjahr ist empfehlenswert. Das Klimaschutzmanagement bzw. die verantwortliche Person sind allerdings auf die Zusammenarbeit mit den Akteuren angewiesen.

Das übergeordnete Controlling-Instrument – die THG Bilanz – ist für die Ermittlung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen besonders bedeutsam und soll alle vier Jahre aktualisiert werden. Hier sind die Auswirkungen der gesamten Klimaschutzanstrengungen bewertbar durch Indikatoren in den Bereichen der Emissionen, der Energieträgerzusammensetzung und der Entwicklung der Energieeffizienz bzw. Energieeinsparung. Damit die Aussagekraft dieser Indikatoren dauerhaft sichergestellt ist, muss neben den oben genannten Arbeitskriterien auf einen weiteren Punkt geachtet werden:

- Fortführung der Bilanz basierend auf dem gleichen Rechensystem bzw. der gleichen Bilanzierungssystematik (BISKO)

Pro Handlungsfeld werden weitere, zielführende Indikatoren benannt. Diese werden jährlich erhoben. Folgende Handlungsfelder liegen dem Maßnahmenkatalog zugrunde:

- Strategie, Leitbild, Planung und Konzepte
- Eigene Liegenschaften und Anlagen
- Ver- und Entsorgung
- Mobilität
- Klimaschutz in der Stadtverwaltung
- Kommunikation / Kooperation

Berichtswesen

Zur Dokumentation der Ergebnisse des Controllings empfiehlt es sich, jährlich einen Kurzbericht folgenden Inhalts zu erstellen:

- allgemeine Klimaschutzaktivitäten im Berichtsjahr
- Darstellung der Zielerreichung im Vergleich zu Leitbild und Energie- und CO_2-Bilanz, Indikatoren
- Darstellung der Entwicklung der Energieverbräuche und der erneuerbaren Energien
- Soll-Ist-Stand der Maßnahmenumsetzung im Berichtsjahr, Einhaltung des Zeitplans, Erfolge, Hemmnisse
- Zusammenfassung der Öffentlichkeitsarbeit im Berichtsjahr

Alle vier Jahre nach Aktualisierung der THG-Bilanz ist ein umfangreicherer Bericht zu erstellen. Diese Berichte werden jährlich präsentiert. Außerdem sollten sie nicht nur verwaltungsintern genutzt, sondern auch den Bürgerinnen und Bürgern z.B. auf der Webseite zur Verfügung gestellt werden.

[57] BGF=Bruttogrundfläche NGF=Nettogrundfläche. Gemeint sind die Summen aller Grundflächen eins Gebäudes (netto= ohne Konstruktionsflächen)

11. Verweise

Bundesnetzagentur. (2022). *Marktstammdatenregister*. Von Marktstammdatenregister.de: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR abgerufen

BürgerEnergieGenossenschaft TF. (2018). *Bürgerenergie TF*. Von http://www.buergerenergie-tf.de/ abgerufen

Erklärung von Wels. (kein Datum). *https://www.klimabuendnis.org/ueber-uns/verein.html.* Von https://www.klimabuendnis.org/fileadmin/Inhalte/1_About_us/Association_docs/CA_Charter_2021/Charta_der_Klima-B%C3%BCndnis-Mitglieder_DE_2021.pdf abgerufen

Klima-Bündnis. (kein Datum). *https://www.klimabuendnis.org.* Von https://www.klimabuendnis.org/fileadmin/Inhalte/1_About_us/Association_docs/Statutes_DE.pdf abgerufen

Land Brandenburg. (August 2022). *Energiestrategie 2040.* Von https://mwae.brandenburg.de/de/energiestrategie-2040/bb1.c.728626.de abgerufen

SBAZV. (kein Datum). *www.sbazv.de*. Von https://www.sbazv.de/ abgerufen

Stadt Luckenwalde. (2021). *Luckenwalde.de*. Von https://www.luckenwalde.de/Rathaus/Stadtplanung/Sanierung-Stadtumbau/ abgerufen

Verbraucherzentrale. (kein Datum). Von https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/kleinwindkraftanlagen-das-sollten-sie-wissen-10857 abgerufen

Vereinte Nationen. (2015). *United Nations Treaty Collection*. Von https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en abgerufen