



Rosenstadt | ZWEIBRÜCKEN

Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Zweibrücken



Abschlussbericht



Rosenstadt | ZWEIBRÜCKEN



Förderinformation:

Das Klimaschutzkonzept der Stadt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement in der Stadt Zweibrücken - Erstvorhaben“.

Laufzeit: 01.10.2023 bis 30.06.2025

Förderkennzeichen: 67K17951



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Herausgeberin:



Rosenstadt | ZWEIBRÜCKEN

Stadt Zweibrücken
Herzogstraße 1
66482 Zweibrücken

Hinweis auf geschlechtergerechte Sprache:

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept wird das Gendersternchen (z.B. Bürger*innen) als geschlechtersensible Sprachform angewendet. Wir möchten darauf hinweisen, dass in statistischen Daten bisweilen häufig nur zwischen Männern und Frauen unterschieden wird. In solchen Fällen können Ausnahmen gemacht werden, bedingt durch die Gegebenheit der vorliegenden Daten, auf die kein direkter Einfluss genommen werden kann. Diese Ausnahmen erfolgen keineswegs mit dem Ziel der Diskriminierung, sondern entspringen rein pragmatischen Notwendigkeiten.



Inhalt

Inhalt	iii
Abbildungsverzeichnis	vi
Tabellenverzeichnis	x
Abkürzungsverzeichnis	xii
1 Einleitung	14
1.1 Zielsetzung	14
1.2 Gesamtstädtische Einordnung	15
2 Ist-Analyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)	21
2.1 Methodik	21
2.2 Datenerhebung	22
2.3 Ergebnisse der Energiebilanzierung	23
2.4 Ergebnisse der CO ₂ -Bilanzierung	33
2.5 Fazit und Betrachtung der Jahre bis 2022	41
3 Potenzialanalyse	46
3.1 Treibhausgasminderungspotenziale durch Einsparungen stationärer Energieverbräuche	46
3.2 Treibhausgasminderungspotenziale im Mobilitätssektor	50
3.3 Treibhausgasminderungspotenziale durch den Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur	51
3.4 Weitere Treibhausgasminderungspotenziale	62
3.5 Zusammenfassung der Potenzialanalyse	63
4 Szenarien bis zum Jahr 2045	65
4.1 Annahmen zu den Szenarien	65
4.2 Ergebnisse der Szenarien	67
4.2.1 Szenarien zu stationären Verbräuchen	68
4.2.2 Szenarien zum Mobilitätssektor	75
4.2.3 Szenarien zum Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur	77
4.2.4 Szenarien zu den Treibhausgasemissionen	84
4.2.5 Leitbilder und Fazit	86
5 Treibhausgasminderungsziele, Strategien und priorisierte Handlungsfelder	89
5.1 Beschlusslage	89



5.2	Klimaschutzziele im Mehrebenensystem	90
5.2.1	Rahmenbedingungen und Ziele der Vereinten Nationen	91
5.2.2	Rahmenbedingungen und Ziele der Europäischen Union	94
5.2.3	Rahmenbedingungen und Ziele der Bundesregierung	95
5.2.4	Rahmenbedingungen und Ziele in Rheinland-Pfalz	97
5.3	Ausgangssituation der Stadt	98
5.4	Vorschlag für Leitlinien zur Zielerreichung	100
5.5	Priorisierung der Handlungsfelder	101
6	Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen	103
6.1	Bisherige Aktivitäten	103
6.2	Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung	103
7	Maßnahmenkatalog	111
7.1	Beschreibung der Handlungsfelder	112
7.1.1	Handlungsfeld Kommune	113
7.1.2	Handlungsfeld Energie und Gebäude	114
7.1.3	Handlungsfeld Mobilität und Transport	115
7.1.4	Handlungsfeld Abfall- und Abwasserwirtschaft	115
7.1.5	Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Ernährung	115
7.2	Übergeordnete Maßnahmen	115
7.3	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	116
7.3.1	Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung	116
7.3.2	Maßnahmenpriorisierung	116
7.4	Maßnahmenkatalog (Kurzversion)	117
8	Verstetigungsstrategie	122
8.1	Klimamanagement	122
8.2	Finanzierung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen	125
8.3	Öffentlichkeitsarbeit	128
9	Controlling- und Monitoring-Konzept	130
9.1	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	130
9.2	Managementsysteme im kommunalen Klimaschutz	131
9.3	Indikatoren-Analyse	132
9.4	Projektmonitoring	134



9.5	Jährlicher Klimaschutzbericht	135
10	Kommunikationsstrategie	137
10.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	137
10.2	Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	138
10.3	Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	138
10.4	Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung	140
10.5	Fazit	142
11	Fazit / Ausblick	143
12	Literaturverzeichnis	144
13	Anhang	154
13.1	Maßnahmensteckbriefe	154
13.2	Rohdaten	210

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flächennutzungsarten (links) und Gemarkung (rechts) von Zweibrücken (eigene Darstellung, nach: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023).	15
Abbildung 2: Warming Stripes Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Zeit Online, 2019).	17
Abbildung 3: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Raum Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Kotremba, 2021).	18
Abbildung 4: Projizierte Entwicklung der Temperatur im Naturraum Westrich bis Ende des 21. Jahrhunderts (Quelle: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).	18
Abbildung 5: Entwicklung des Jahresniederschlags im Raum Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Kotremba, 2021).	19
Abbildung 6: Projizierte Entwicklung des Niederschlags im Naturraum Westrich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (Quelle: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).	20
Abbildung 7: Sektoranteile an der Gesamtbilanz für das Jahr 2019 in Prozent.	24
Abbildung 8: Sektoranteile an der Gesamtbilanz für das Jahr 2019 in MWh.	25
Abbildung 9: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nach Energieträger für 2019.	26
Abbildung 10: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Industrie nach Energieträger für 2019.	27
Abbildung 11: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors kommunale Einrichtungen nach Energieträger für 2019.	28
Abbildung 12: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors private Haushalte nach Energieträger für 2019.	29
Abbildung 13: Modal Split des Personenverkehrs 2019 in Prozent, abgeleitet aus der Verkehrsleistung.	30
Abbildung 14: Anteil der Verkehrsmittel am Endenergieverbrauch beim Verkehrssektor im Jahr 2019 in Prozent.	31
Abbildung 15: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Verkehr nach Energieträger für 2019.	31
Abbildung 16: Endenergieverbrauch in MWh von Pkws nach Energieträger für 2019.	32
Abbildung 17: Sektoranteile an der Gesamtbilanz der Treibhausgasemissionen für das Jahr 2019 in Prozent.	33
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu aller Sektoren nach Energieträger für 2019.	34
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nach Energieträger für 2019.	35
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu des Sektors Industrie nach Energieträger für 2019.	36



Abbildung 21: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu des Sektors kommunale Einrichtungen nach Energieträger für 2019.	37
Abbildung 22: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu des Sektors private Haushalte nach Energieträger für 2019.	38
Abbildung 23: Anteil der Verkehrsmittel an den Treibhausgasemissionen beim Verkehrssektor im Jahr 2019 in Prozent.	39
Abbildung 24: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu des Verkehr nach Energieträger für 2019.	39
Abbildung 25: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ äqu der Landwirtschaft nach Emissionsquelle für 2019.	40
Abbildung 26: Endenergieverbrauch in MWh nach Energieträgern als Zeitreihe.	44
Abbildung 27: Treibhausgasemissionen in t CO ₂ -Äquivalente nach Energieträgern als Zeitreihe.	45
Abbildung 28: Blau markierte Potenzialflächen für Windkraftanlagen im Gemarkungsgebiet Zweibrücken bei einem Abstand zur Siedlungsfläche von 1000 m, keiner Waldflächennutzung und keiner Nutzung der Landschaftsschutzgebiete (genordet) (Quelle: Agora Energiewende).	53
Abbildung 29: Geld markierte Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen im Gemarkungsgebiet Zweibrücken (Quelle: Agora Energiewende).	55
Abbildung 30: Auszug aus dem landesweiten Solarkataster Rheinland-Pfalz (Quelle: Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, o.D.).	57
Abbildung 31: Standortbewertung für die Erlaubnisfähigkeit von Erdwärmetauscheranlagen: links oben: Erdwärmesonden, rechts oben: oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen und links unten: Grundwasser-Wärmetauscheranlagen (Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, o.D.).	60
Abbildung 32: Darstellung des Referenz-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.	69
Abbildung 33: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.	71
Abbildung 34: Darstellung des Kommunal-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.	72
Abbildung 35: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.	74
Abbildung 36: Darstellung des Referenz-Szenarios zum Energieverbrauch im Mobilitätssektor in MWh bis zum Jahr 2045 mit den Zwischenzielen 2030 und 2040.	76
Abbildung 37: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios zum Energieverbrauch im Mobilitätssektor in MWh bis zum Jahr 2045 mit den Zwischenzielen 2030 und 2040. Hinweis: Diese Abbildung stellt aufgrund gleicher Annahmen auch das Kommunal-Szenario und Potenzialwert-Szenario dar.	77



Abbildung 38: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios zur Erzeugung erneuerbarer Energien in MWh bis zum Jahr 2045.	78
Abbildung 39: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios zur Erzeugung erneuerbarer Energien in MWh bis zum Jahr 2045.	82
Abbildung 40: Darstellung des Referenz-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO ₂ äq bis zum Jahr 2045.	85
Abbildung 41: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO ₂ äq bis zum Jahr 2045.	85
Abbildung 42: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO ₂ äq bis zum Jahr 2045.	86
Abbildung 43: Mehrebenensystem im Klimaschutz (eigene Darstellung, nach difu, 2023).	90
Abbildung 44: Logo des Pariser Klimaschutzübereinkommens (Quelle: U.S. Embassy & Consulates in Barzil, 2021).	91
Abbildung 45: Logo des IPCC zusammen mit den Logos der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (v.i.n.r.) (Quelle: Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, o.D.).	92
Abbildung 46: Die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs) (Quelle: Die Bundesregierung, o.D.).	93
Abbildung 47: Logo des Europäischen Green Deals (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2023).	94
Abbildung 48: Bildwortmarke der Bundesregierung (Quelle: Die Bundesregierung, 2024).	95
Abbildung 49: Wappenzeichen des Landes Rheinland-Pfalz (Quelle: Die Landesregierung Rheinland-Pfalz, 2023).	97
Abbildung 50: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren von 1990 bis 2014 (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).	98
Abbildung 51: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Verbrauchssektoren von 1990 bis 2014 (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).	99
Abbildung 52: Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Strombedarfs nach Szenarien (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).	100
Abbildung 53: Aufgabenschwerpunkte des Klimaschutzmanagements (Quelle: difu, 2023).	125
Abbildung 54: Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (ELC) (Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), o.D.).	126
Abbildung 55: Funktionsprinzip Energiespar-Contracting (Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), o.D.).	127
Abbildung 56: PDCA-Management im kommunalen Klimaschutz (eigene Darstellung, nach difu 2023).	132



Abbildung 57: Kommunale Klimaschutz-Indikatoren im Vergleich zum Durchschnitt und Bestwert für das Jahr 2019 (eigene Darstellung, Datenquelle: Klima-Bündnis).



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datenquellen für das Jahr 2019.	22
Tabelle 2: Datengüten der jeweiligen Sektoren für das Jahr 2019.	23
Tabelle 3: Aufteilung der Fahrleistung nach Fahrzeugkategorien im Jahr 2019 mit kommunalen Daten und bundesmittlerer Aufteilung.	32
Tabelle 4: Zusammenfassung der Endenergieverbräuche und Emissionen im Jahr 2019 (Hinweis: aufgrund der gerundeten Kommazahlen kann es zu Abweichungen bei den Summenzahlen kommen).	42
Tabelle 5: Derzeitige Sanierungsquoten nach Kategorien und benötigte Sanierungsquote zur Erreichung der Klimaziele bis 2024 (Quelle: eigene Darstellung, nach S&B Strategy, 2024).	49
Tabelle 6: Darstellung der Grundjahrdaten für 2019 (Quelle: eigene Darstellung).	67
Tabelle 7: Darstellung der Energieverbräuche , des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Treibhausgasemissionen im Basisjahr 2019, aufgeschlüsselt nach einzelnen Sektoren.	68
Tabelle 8: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Referenz-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.	69
Tabelle 9: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Klimaschutz-Szenario und das Kommunal-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.	71
Tabelle 10: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Potenzialwert-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.	74
Tabelle 11: Detaillierte Aufschlüsselung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Rahmen des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios bis ins Jahr 2045 in MWh.	79
Tabelle 12: Detaillierte Aufschlüsselung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Rahmen des Potenzialwert-Szenarios bis ins Jahr 2045 in MWh.	83
Tabelle 13: Relevante Projekte im Klimaschutz.	103
Tabelle 14: Veranstaltungen, Vorstellungsrunden und Beteiligungen des Klimaschutzmanagements während der Konzepterstellung.	104
Tabelle 15: Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog.	117
Tabelle 16: Möglichkeiten zur Verortung des Klimaschutzmanagement innerhalb der Kommune.	123



Tabelle 17: Kommunikationskanäle und Instrumente zur Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit, um die Ziele und Maßnahme des Klimaschutzkonzepts zu erreichen.

138



Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
A-Tab.	Anhangstabelle
BEV	Batterieelektrische Fahrzeuge
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CNG	Compressed Natural Gas
THG	Treibhausgas
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -Äq.	Kohlenstoffdioxid Äquivalent
EEG	Erneuerbare-Energie-Gesetz
EU	Europäische Union
FFPV	Freiflächenphotovoltaik
FNP	Flächennutzungsplan
Fz-km	Fahrzeugkilometer
GeWoBau	Gesellschaft für Wohnen und Bauen
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
ha	Hektar
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
KIPKI	Kommunales Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
kW	Kilowatt
kWp	Maßeinheit für die max. Leistung der Photovoltaikmodule unter Standardbedingungen
Lkw	Lastkraftwagen
LNV	Leichte Nutzfahrzeuge



Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
mm	Millimeter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
N ₂ O	Lachgas
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
Tab.	Tabelle
t CO ₂ äqu	Tonne CO ₂ -Äquivalent
%	Prozent

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung

In einer Zeit, in der die Erde einen alarmierenden Klimawandel erlebt und die Auswirkungen davon immer spürbarer werden, ist es von entscheidender Bedeutung, dass wir gemeinsam handeln, um unseren Planeten zu schützen. Der Klimawandel ist zweifellos eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts und erfordert dringende Maßnahmen auf globaler, nationaler und lokaler Ebene. Ein effektives Klimaschutzkonzept ist unerlässlich, um die drohenden Folgen des Klimawandels abzumildern, unsere Umwelt zu erhalten und zukünftige Generationen eine lebenswerte Welt zu hinterlassen.

Unsere Verantwortung gegenüber der Umwelt und den kommenden Generationen verlangt von uns, mutige Schritte zu unternehmen und nachhaltige Lösungen zu entwickeln. Dieses Klimaschutzkonzept ist Ausdruck des Engagements den Klimawandel zu bekämpfen, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und eine nachhaltige Zukunft für alle zu gestalten. Es ist ein Handlungsplan, der auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basiert und gleichzeitig die sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte des Klimawandels berücksichtigt.

Die Dringlichkeit des Handelns wird durch immer häufiger auftretende extreme Wetterereignisse, steigende Temperaturen, schwindende Gletscher und den Anstieg des Meeresspiegels immer offensichtlicher. Die Auswirkungen des Klimawandels betreffen nicht nur die Umwelt, sondern haben auch erhebliche sozioökonomische Konsequenzen, die ganze Generationen und Wirtschaftszweige beeinflussen. Es ist daher von größter Bedeutung, dass wir nicht nur kurzfristige Lösungen, sondern auch langfristige Strategien entwickeln, um den Klimawandel einzudämmen und uns an bereits unvermeidliche Veränderungen anzupassen.

In den folgenden Abschnitten werden getreu Abbildung 1 die verschiedenen Elemente des Klimaschutzkonzeptes bearbeitet. Dies beinhaltet eine umfassende Analyse der aktuellen Situation, einschließlich der Bewertung der Treibhausgasemissionen, der Energiequellen und der Umweltauswirkungen. Darüber hinaus werden konkrete Maßnahmen und Ziele festgelegt, die gemeinsam verfolgt werden, um die CO₂-Bilanz zu verbessern, erneuerbare Energiequellen zu fördern, die Biodiversität zu schützen und unsere Gesellschaft für die Herausforderungen des Klimawandels zu rüsten. Die Bestandteile richten sich nach den Vorgaben der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022).

Das Ziel ist klar: Wir müssen den Klimawandel abdämpfen, bevor er noch mehr irreversible Schäden anrichtet. Nur durch eine konzentrierte Anstrengung aller Akteur*innen, einschließlich Politik, Unternehmen, Gemeinschaften und Einzelpersonen, können wir die Herausforderungen des Klimawandels angehen und eine nachhaltige Zukunft schaffen. Diese Einleitung bildet den Auftakt zu dem gemeinsamen Bemühen, das Klima zu schützen und unseren Planeten zu erhalten.



1.2 Gesamtstädtische Einordnung

Kurzbeschreibung der Stadt

Zweibrücken, die kleinste kreisfreie Stadt in Deutschland, liegt in der Westpfalz auf der Westricher Hochfläche, welche Teil des Pfälzisch-Saarländischen Muschelkalkgebietes ist. Die Stadt liegt zu dem Nahe der französischen Grenze.

Zweibrücken hat eine Fläche von rund 71 km² und lässt sich neben der Stadtmitte in folgende Stadtteile unterteilen: Bubenhausen, Ernstweiler, Ixheim, Niederauerbach, Mörsbach, Oberauerbach, Rimschweiler, Mittelbach-Hengstbach und Wattweiler. Die Nutzungsarten werden in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023 und Stadt Zweibrücken, 2022).

Flächennutzung in Zweibrücken (Stand 2022)		
Nutzungsart	km ²	%
Bodenfläche insgesamt	70,64	100
Siedlung	13,97	19,8
Wohnbaufläche	6,36	9
Industrie- und Gewerbefläche	3,45	4,9
Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche	1,67	2,4
Sonstige	2,5	3,5
Verkehr	5,86	8,3
Straßenverkehr	3,33	4,7
Weg	1,77	2,5
Sonstige	0,76	1,1
Vegetation	50,06	70,9
Landwirtschaft	32,2	45,6
Wald	16,65	23,6
Sonstige	1,2	1,7
Gewässer	0,75	1,1



Abbildung 1: Flächennutzungsarten (links) und Gemarkung (rechts) von Zweibrücken (eigene Darstellung, nach: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023).

Der aktuelle Flächennutzungsplan (FNP) für die Stadt ist aus dem Jahr 2005. Aus diesem gehen aktuell keine Festsetzungen für erneuerbare Energien hervor. Dass keine Flächen Windenergieanlagen ausgewiesen sind, liegt zum einen daran, dass aus dem regionalen Raumordnungsplan Westpfalz IV keine Vorranggebiete für Windenergieanlagen im Stadtgebiet ausgeschrieben sind und zum anderen an den fehlenden geeigneten Flächen. In potenziell möglichen Bereichen ist Windkraft aufgrund der Abstandsflächen und dem Vogelschutz zurzeit schwer umsetzbar.

34.534 Einwohner*innen (Stand 2022) leben in der Stadt, davon 17.075 Männer und 17.459 Frauen. Die Einwohnerzahl liegt auf dem höchsten Stand seit 2007 (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023). Nach dem Demografie-Bericht für die Stadt ist die Bevölkerung aber bis 2040 rückläufig. Zusätzlich wird die Stadt, wie die gesamte Bundesrepublik, mit Überalterung konfrontiert sein (Seebald, 2023). Für die Einwohner*innen stehen insgesamt 9.457 Gebäude (Stand 2022) zur Verfügung, welche in der Summe 18.053 Wohnungen (Stand 2022) hergeben. Durchschnittlich kommt ein*e Einwohner*in damit auf 51,4 m² Wohnfläche (Stand 2022) (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023).



Als kreisfreie Stadt und Mittelzentrum mit oberzentralen Teilfunktionen weist die Stadt eine entsprechende soziale und technische Infrastruktur auf. Sie ist Sitz des Pfälzischen Oberlandesgerichts und das Nardini Klinikum St. Elisabeth liegt zentral in der Stadt (Pfälzisches Oberlandesgericht Zweibrücken, o.D. und Nardini Klinikum, o.D.). Insgesamt befinden sich im Gemarkungsgebiet der Stadt acht Grundschulen, drei Realschulen Plus, zwei Gymnasien und zwei Förderschulen. Zusätzlich gibt es eine berufsbildende Schule und die Hochschule Kaiserslautern hat einen Campus am Standort Zweibrücken (Stadt Zweibrücken, o.D.³). Die Nahversorgung mit Lebensmitteln wird im Stadtgebiet Zweibrücken überwiegend durch große Lebensmittelketten gewährleistet. Hierunter fallen Aldi Süd, Lidl, Rewe, Penny, Edeka (Kruse und Smolana, 2020). Zusätzlich befindet sich ein Globus-Markt in Homburg-Einöd und somit im unmittelbaren Einzugsgebiet. Durch die Sondersituation mit dem Fashion Outlet hat die Stadt zusammen mit der Fußgängerzone in der Innenstadt zwei zentrale Bereiche, in denen eine Agglomeration von Betrieben zu verzeichnen ist (Kruse und Smolana, 2020).

Auf 1.000 Einwohner*innen kamen im Jahr 2022 628 Pkws (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023). Mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) hat man durch die Autobahnen A6 und A8 gute Anbindungen an umliegende Städte. Über die A6 gelangt man in die Richtungen Mannheim und Paris. Mit der A8 in die Richtungen München und Brüssel. Über den Bahnhof Zweibrücken und den zwölf Kilometer entfernten EC-Bahnhof in Homburg wird die Anbindung an den Bahnverkehr ermöglicht. Der Flughafen Zweibrücken ermöglicht Start- und Landemöglichkeiten nach entsprechender Anmeldung. Darüber hinaus befindet sich der Flughafen Saarbrücken-Ems in 25 km Entfernung und der Flughafen Frankfurt-Hahn in 100 km Entfernung (Stadt Zweibrücken, o.D.²).

Zu den größten gewerblichen Arbeitgebern zählen John Deere Werke, Kubota Baumaschinen, Pal-Imann Maschinenfabrik, Tadano DEMAG GmbH, Turbo Lufttechnik GmbH (TLT), Wolf & Sofsky - Hoch- und Tiefbau sowie das Zweibrücken Fashion Outlet (Stadt Zweibrücken, o.D.²).

Zu den kommunalen Unternehmen gehören die Stadtwerke Zweibrücken GmbH (nachfolgend: Stadtwerke), der Umwelt- und Servicebetrieb Zweibrücken (nachfolgend: UBZ) und die Gesellschaft für Wohnen und Bauen GmbH Zweibrücken (nachfolgend: GeWoBau). Der Energiemix für Normalstrom der Stadtwerke bestand im Jahr 2021 aus folgenden Energieträgern: 10 % Kernenergie, 22 % Kohle, 9 % Erdgas, 1 % sonstige fossile Energieträger, 1 % erneuerbare Energien mit Herkunftsnachweis (nicht finanziert aus EEG-Umlage) und 57 % erneuerbare Energien (finanziert aus der EEG-Umlage) (Stadtwerke Zweibrücken, 2022). Die Hauptaufgaben des UBZ sind die Abfall- und Abwasserbeseitigung, die kommunale Daseinsvorsorge, Umweltschutz, die Stadtbildpflege und der Betrieb des Rosengartens (Umwelt- und Servicebetrieb Zweibrücken, o.D.). Bei der GeWoBau handelt es sich um ein kommunales Wohnungsunternehmen, welches Immobilien zum Vermieten und zum Verkauf anbietet. Die GeWoBau verwaltet derzeit 2.756 Wohneinheiten in Zweibrücken und 294 Wohneinheiten in Homburg. Hinzu kommen noch 713 Garagen und Stellplätze sowie 71 Gewerbeeinheiten (GeWoBau GmbH Zweibrücken, o.D.).

Die Stadtverwaltung Zweibrücken hat 13 Ämter, wovon das Stadtbauamt die meisten Schnittmengen mit dem kommunalen Klimaschutz hat. Im Stadtbauamt sind auch das Klimaschutz- und das Klimaanpassungsmanagement in der Abteilung Stadtplanung angesiedelt.



Klimatische Situation

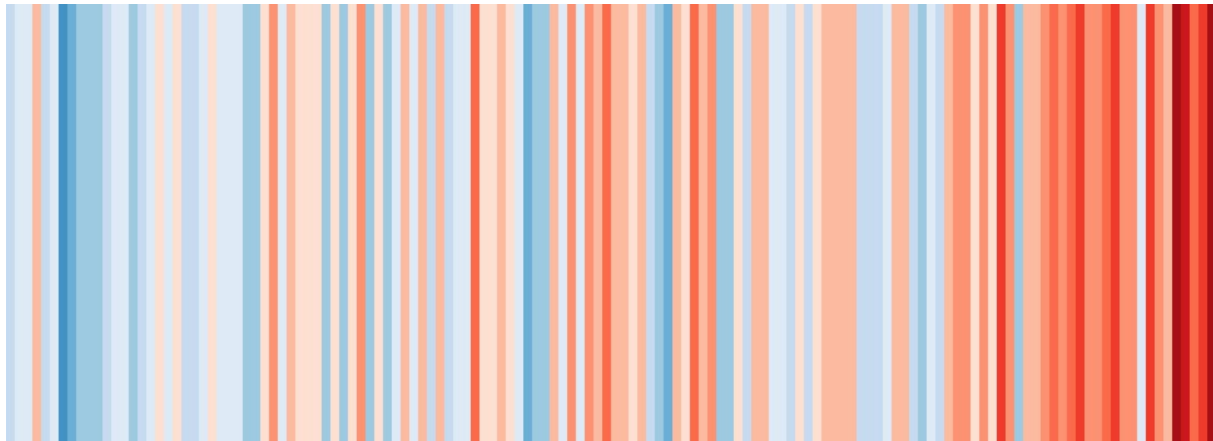


Abbildung 2: Warming Stripes Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Zeit Online, 2019).

Auch in Zweibrücken nehmen die Jahre mit hoher Durchschnittstemperatur zu. Das zeigen die Warming Stripes für die Stadt Zweibrücken (Abb. 2). In diesem Zeitraum war das kälteste Jahr 1887 mit durchschnittlich 7,4 Grad Celsius und das wärmste Jahr war 2018 mit durchschnittlich 11,8 Grad Celsius. Um die Warming Stripes abbilden zu können wird die Klimanormalperiode als Referenzwert genommen. Die Klimanormalperiode bildet die Durchschnittstemperatur 1961 und 1990 ab. Die Differenz der Klimanormalperiode und der jeweils betrachteten Durchschnittstemperatur weist dann auf eine Zunahme oder Abnahme der Durchschnittstemperatur hin (Zeit Online, 2019).

Über das Förderprojekt KlimawandelAnpassungsCOACH RLP wurde die klimatische Situation in Zweibrücken über den Zeitraum Mai 2019 bis April 2020 erfasst und ausgewertet. Die nachfolgenden Aussagen über das Klima in Zweibrücken werden den gewonnen Erkenntnissen aus ebendiesem Förderprojekt entnommen.

Zweibrücken liegt in der gemäßigten Klimazone im Übergangsklima, wird also sowohl durch maritimes als auch kontinentales Klima geprägt. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt im 30-jährigen Mittel 1989 bis 2018 bei 9,7 Grad Celsius und der mittlere Jahresniederschlag beträgt zwischen 775 und 1125 mm (Kotremba, 2021).

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Raum Zweibrücken von 1881 bis 2018. Die zehn wärmsten Jahre werden seit den 1990er Jahren verzeichnet, wovon das Jahr 2018 das bisher heißeste Jahr war. Das Jahrzehnt 2011 bis 2020 ist bisher das wärmste Jahrzehnt seit Aufzeichnungsbeginn (Kotremba, 2021).

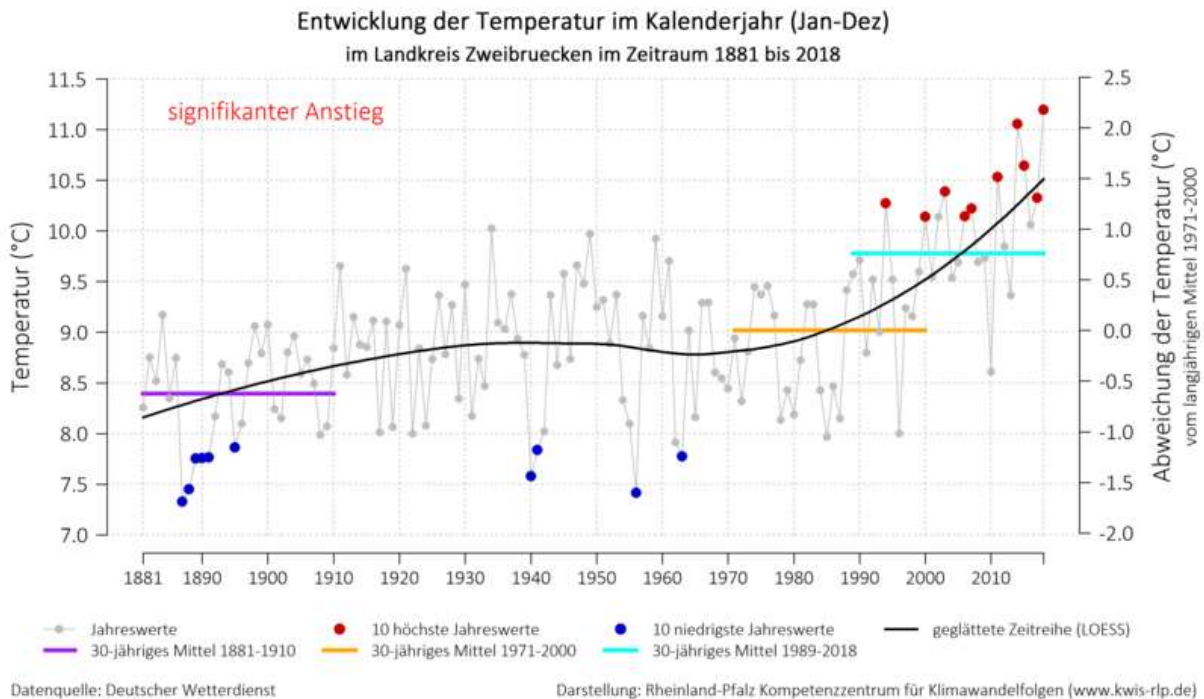


Abbildung 3: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur im Raum Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Kotremba, 2021).

Die dargestellte projizierte Entwicklung der Temperatur in Abb. 4 bezieht sich auf den Naturraum Westrich, in welchem die Stadt Zweibrücken liegt. Wenn weltweit gesehen in Bezug auf den Klimawandel keine positiven Entwicklungen zur Eindämmungen zu verzeichnen sind, tritt die Klimaprojektion RCP 8.5 ein, bei welchem ein Temperaturanstieg von 3,5 bis 5,7 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit zu verzeichnen wäre. Wenn der Klimawandel, wie mit der Klimaprojektion RCP 4.5 gezeigt wird, auf eine „mittlere Stärke“ abgeschwächt wird, steigt die Temperatur um 2,0 bis 3,7 Grad Celsius (Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).

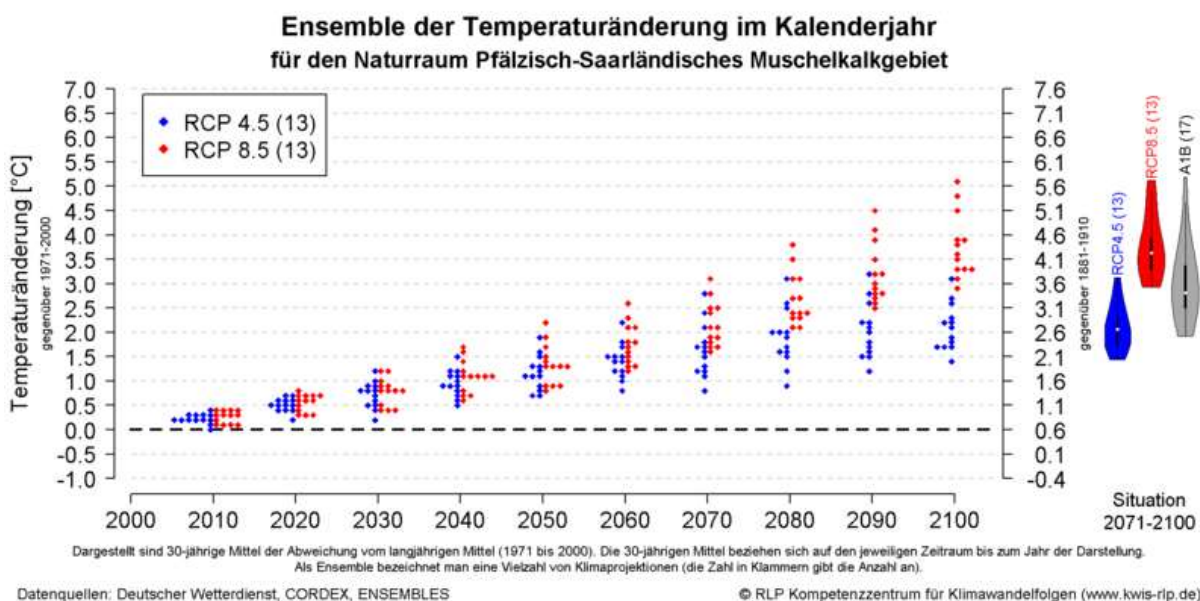


Abbildung 4: Projizierte Entwicklung der Temperatur im Naturraum Westrich bis Ende des 21. Jahrhunderts (Quelle: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).



Die Entwicklung der gemessenen Jahresniederschlagsmengen von 1881 bis 2018 wird in Abb. 5 aufgezeigt. Im Zeitverlauf wird erst ab den 2000ern ein Rückgang des Jahresniederschlags erkennbar. Eine besondere Agglomeration der trockensten oder feuchtesten Tage ist nicht feststellbar.

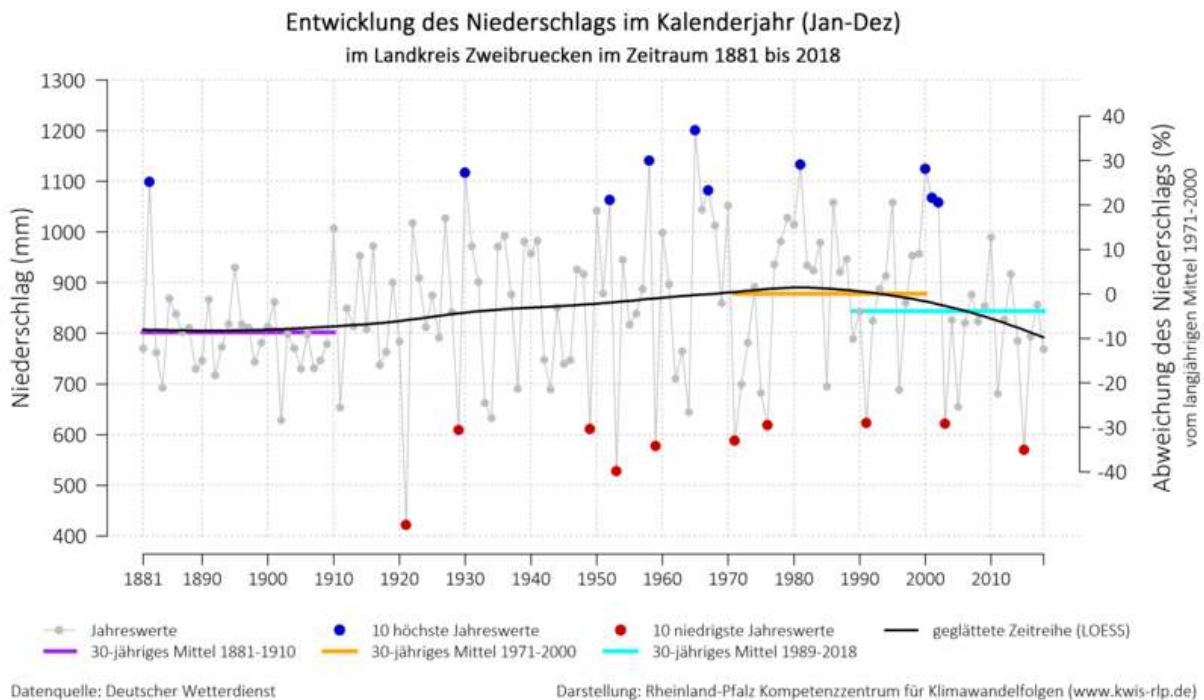


Abbildung 5: Entwicklung des Jahresniederschlags im Raum Zweibrücken von 1881 bis 2018 (Quelle: Kotremba, 2021).

Die in Abb. 6 dargestellte projizierte Entwicklung des Niederschlags im Naturraum Westrich zeigt in den meisten Fällen eine Zunahme der Niederschlagsmengen für den Zeitraum 2071 bis 2100 im Vergleich zu Bezugszeitraum 1971 bis 2000. Die Betrachtung des hydrologischen Sommers (Mai bis Oktober) zeigt ebenfalls keine beträchtliche Veränderung. Beim hydrologischen Winter (November bis April) wird eine Zunahme des Niederschlags von 5 bis 53 % projiziert. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Sommer- und Hitzetage in Zukunft weiter ansteigen und die Frost- und Eistage weiter abnehmen werden (Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).

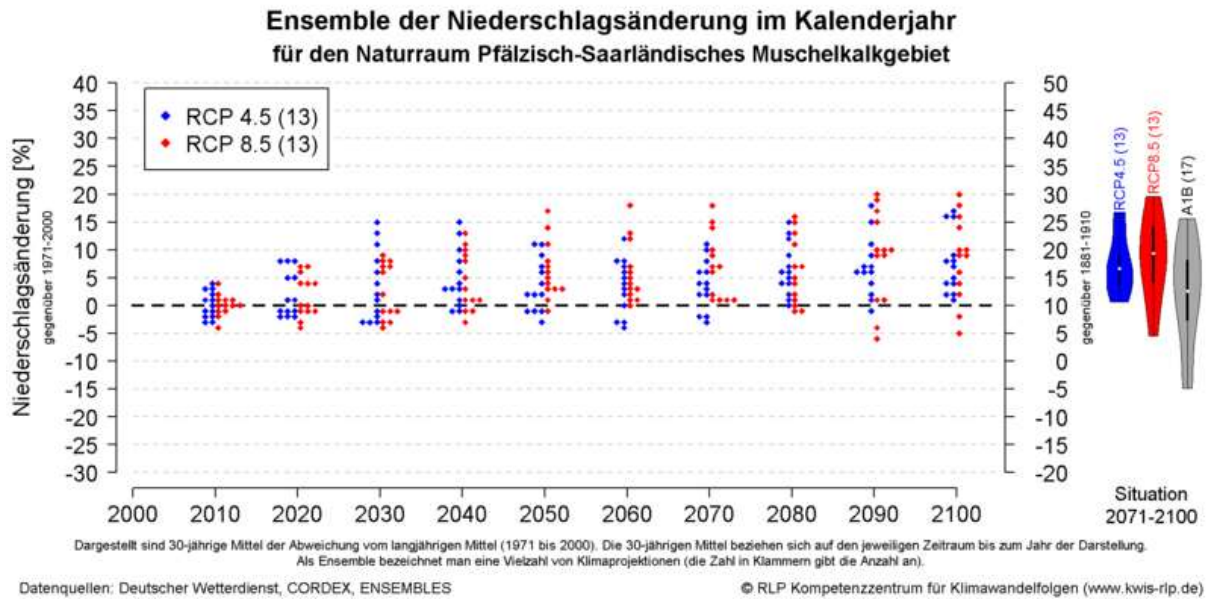


Abbildung 6: Projizierte Entwicklung des Niederschlags im Naturraum Westrich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (Quelle: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, o.D.).



2 Ist-Analyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanzen stellen die Basis für das Klimaschutzkonzept dar. Aus den hieraus resultierenden Ergebnissen lassen sich im weiteren Schritt Szenarien und Potenziale ableiten. Zudem stellen die beiden Bilanzierungen einen wesentlichen Bestandteil im Prozesse der Maßnahmenentwicklung dar.

2.1 Methodik

Um konkrete Klimaschutzmaßnahmen erarbeiten zu können, ist eine vorangegangene Energie- und Treibhausgasbilanz unerlässlich. In der folgenden Bilanz wird das Jahr 2019 betrachtet. Für die Jahre 2020 und 2021 liegen zwar inzwischen ebenfalls Daten vor, aber im akuten Zeitraum der COVID-19-Pandemie. Da sich in dieser Zeit besonders das Mobilitätsverhalten durch die Einschränkungen zur Eindämmung des Virus änderte, ist davon auszugehen, dass diese Jahre für das Klimaschutzkonzept nicht repräsentativ sind (Bohnensteffen et al. 2021).

Die Bilanzierung erfolgt nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO), die vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu) entwickelt wurde. Ziel dieser Methodik ist es, Kommunen bei der Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen zu unterstützen. Dabei fokussiert sich BISKO auf die spezifischen Anforderungen und Gegebenheiten kommunaler Strukturen. Die deutschlandweit standardisierte Software soll Kommunen miteinander vergleichbar machen.

Bei der BISKO handelt es sich um eine endenergiebasierte Territorialbilanz, d.h. für Zweibrücken werden „alle in der Kommune anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird) bilanziert und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Graue Energie (die z.B. in Produkten steckt) und Energie, die außerhalb der Kommunengrenzen konsumiert wird (z.B. Hotelaufenthalt), wird nicht bilanziert“ (Klimaschutz-Planer, 2020). Folgende Sektoren werden bei der Energiebilanz berücksichtigt:

1. Private Haushalte
2. Verarbeitende Industrie / Verarbeitendes Gewerbe (IND)
3. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstige (GHD)
4. Kommunale Einrichtungen (KE)
5. Verkehr

In der Bilanz werden alle Treibhausgase in CO₂-Äquivalenten (CO₂-Äq.) angegeben. Neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) werden die Treibhausgase Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) einbezogen. Die Daten werden nicht witterungsbereinigt.

Die Rohdaten für die Energie- und Treibhausgasbilanz werden aus Transparenzgründen im Anhang aufgeführt.

2.2 Datenerhebung

Die BSKO-Methodik wird durch das Bilanzierungstool „Klimaschutzplaner“ unterstützt, in welchem bereits bestimmte statistische Daten über den Zensus 2011 bereitgestellt werden. Zu diesen Daten gehören beispielsweise die sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten, Haushaltsgrößen oder die Wohnflächen nach Baujahr. Weitere Daten, welche durch den Datenservice erhoben werden, sind in Tabelle 1 aufgelistet. Zu den Datenerhebungen durch die Kommune (Tab. 1) gehören die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften und Infrastruktur, Schornsteinfegerdaten und die Verbräuche der kommunalen Flotten. Bei den Schornsteinfegerdaten wird die Anzahl verschiedener Heizkessel (unterschieden nach Leistungsklasse) nach Energieträger (Heizöl, Flüssiggas, Biomasse) abgefragt. Die Angaben zum kommunalen Fuhrpark erfolgen in unterschiedlichen Einheiten und werden dann entsprechend in eine gemeinsame Einheit umgerechnet. Zudem kann die Stadtverwaltung nur genaue Angaben zu dem Jahr 2022 machen. Für das Jahr 2019 wird davon ausgegangen, dass der Kraftstoff- und Stromverbrauch auf dem gleichen Niveau wie 2022 liegt. Bei den Fahrzeug-Kilometern von Linienbussen sind auch die Fahrzeug-Kilometer von Ruf- und Sammeltaxis berücksichtigt.

Tabelle 1: Datenquellen für das Jahr 2019.

Daten für das Jahr 2019	
Datenerhebung und Eingabe durch Datenservice	Strom (Netzbetreiberdaten) Gas (Netzbetreiberdaten) Nahwärme (Netzbetreiberdaten) Fernwärme (Netzbetreiberdaten) BAFA (MAP) ^{*)} EEG-Einspeisung aus Erneuerbaren Energien
Datenerhebung und Eingabe durch Kommune	Verbräuche kommunale Liegenschaften Schornsteinfegerdaten Verbräuche kommunale Flotte Linienbus
^{*)} geförderte Biomasse-, Wärmepumpen-, Solarthermieranlagen	

Die Glaubwürdigkeit und Genauigkeit der Daten werden im Klimaschutz-Planer anhand der Datenquelle beurteilt und in vier Datengütekategorien in absteigender Aussagekraft eingeteilt:

1. Datengüte A: Regionale Primärdaten (Faktor 1,00)
2. Datengüte B: Primärdaten und Hochrechnung (Faktor 0,50)
3. Datengüte C: Regionale Kennwerte und Statistiken (Faktor 0,25)
4. Datengüte D: Bundesweite Kennzahlen (Faktor 0,00)

Mit den angegebenen Datengüten bei den einzelnen Parametern wird die Datengüte der Gesamtbilanz ermittelt. Für die Bilanz der Stadt Zweibrücken ergibt sich die Datengüte 0,94 und hat somit die Aussagekraft von regionalen Daten. Die Datengüten der einzelnen Sektoren sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.



Tabelle 2: Datengüten der jeweiligen Sektoren für das Jahr 2019.

Sektoren	Datengüten
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,17
Industrie	0,02
Kommunale Einrichtungen	1,00
Private Haushalte	0,51
Verkehr	0,50
Gesamt	0,94

2.3 Ergebnisse der Energiebilanzierung

Der Betrachtungszeitraum für die Energiebilanz ist das Jahr 2019. In den Darstellungen werden aufgrund der Übersichtlichkeit nur die Energieträger dargestellt, welche auch in den jeweiligen Sektoren zur Verwendung gekommen sind. Für die Darstellung der Energiebilanz wird die Einheit Megawattstunde (MWh) verwendet.

Bei sonstigen konventionellen Energieträgern handelt es sich um fossile Energieträger, die nicht eindeutig Braunkohle, Steinkohle, Heizöl oder Erdgas zugeordnet werden können. Bei sonstigen erneuerbaren Energieträgern gilt dies ebenfalls.

Gesamtbilanz

Den größten Anteil am Energieverbrauch in Zweibrücken für das Jahr 2019 haben die privaten Haushalte (HH) mit 33 %. Der Verkehrssektor (24 %), GHD (18 %) und Industrie (22 %) folgen in absteigender Reihenfolge. Die kommunalen Einrichtungen (KE) haben mit drei Prozent den kleinsten Anteil in der Gesamtbilanz (s. Abb. 7).

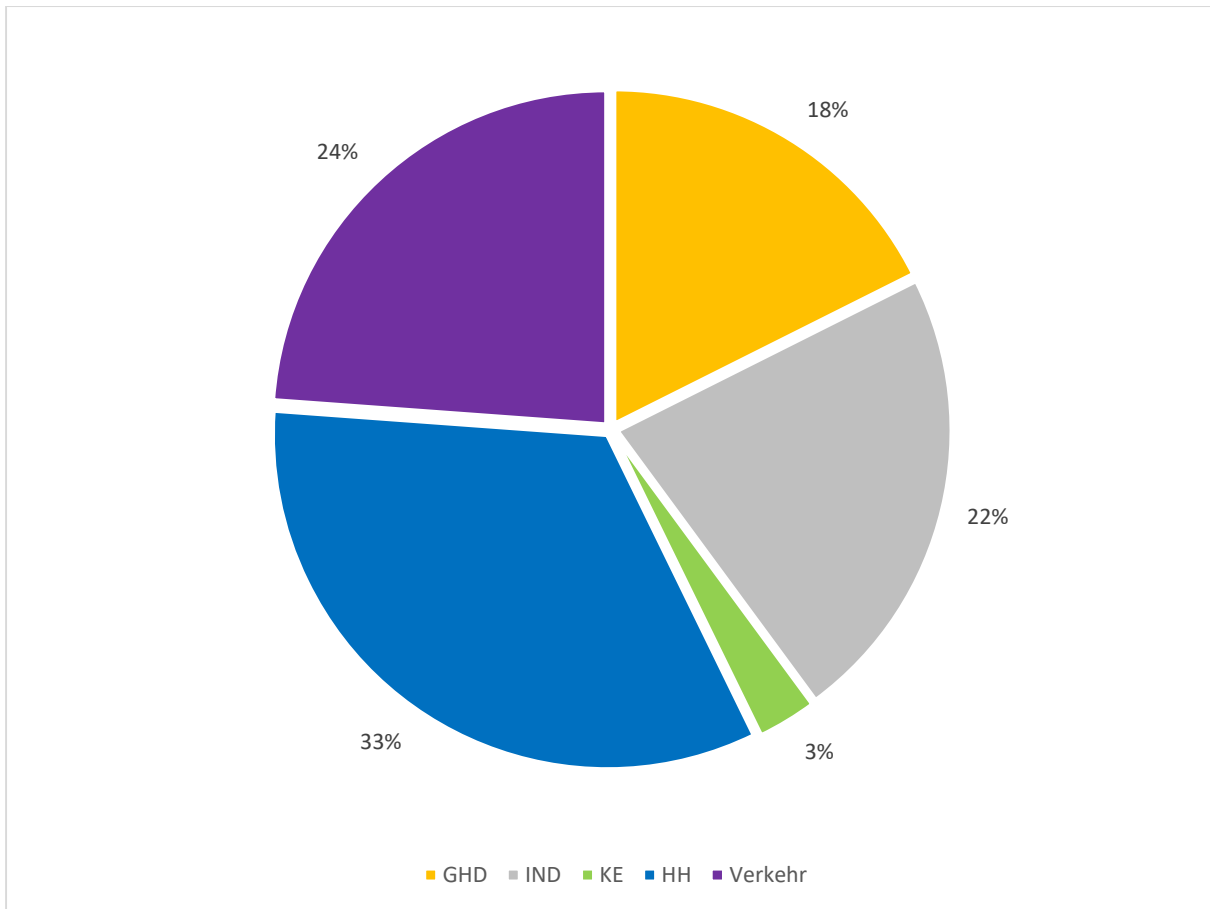


Abbildung 7: Sektoranteile an der Gesamtbilanz für das Jahr 2019 in Prozent.

Erdgas hat mit rund 46 % (373.256,03 MWh) den größten Anteil an den Energieträgern in der Gesamtbilanz für das Jahr 2019. Strom nimmt circa 17 % (141.508,13 MWh) in der Gesamtbilanz ein. Die Kraftstoffe Diesel und Benzin folgen mit 14 % und acht Prozent. Die Summe aller Energieträger beträgt im Jahr 2019 in der Stadt Zweibrücken 815.107,25 MWh. Die Fernwärmeversorgung (17.202,75 MWh) in Zweibrücken konzentriert sich im Wesentlichen auf drei voneinander getrennte Versorgungsgebiete – Sechsmorgen, Pasteurstraße und Canadasiedlung – und wird von der Wärme-Service Zweibrücken GmbH betrieben (Abb. 8).

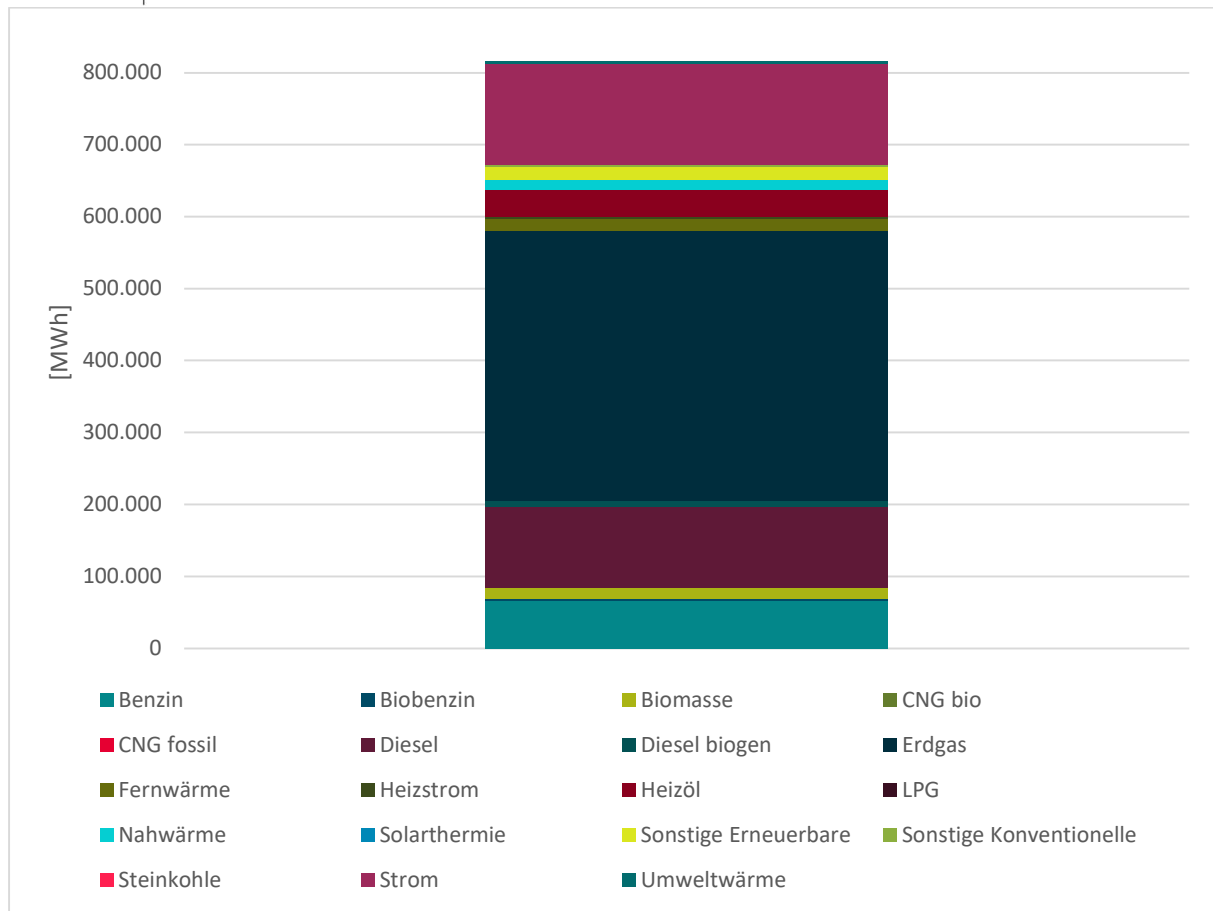


Abbildung 8: Sektoranteile an der Gesamtbilanz für das Jahr 2019 in MWh.

Im Jahr 2019 wurden aus lokalen Anlagen 21.423,53 MWh Strom gewonnen und 33.571,66 MWh Wärme bereitgestellt. Der Strom wurde durch die Energieträger Biomasse (8.637,98 MWh), Photovoltaik (12.410,76 MWh) und Wasserkraft (374,79 MWh) produziert. Die Wärme wurde über Biomasse (15.545,00 MWh), Solarthermie (1.704,90 MWh), sonstigen erneuerbaren Energieträgern (15.997,76 MWh) und Umweltwärme (324,00 MWh) erzeugt. Insgesamt wurden 2019 demnach 2,63 % des Energiebedarfs durch lokale Anlagen bereitgestellt.

Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD)

Der Endenergieverbrauch im Sektor GHD liegt 2019 bei 143.490,68 MWh. Auch hier nimmt der Energieträger Erdgas mit 69.287,18 MWh den größten Anteil ein. An Strom wurden 2019 55.061,67 MWh (mit Heizstrom: 57.618,6 MWh) und an Heizöl 12.991,06 MWh verbraucht.

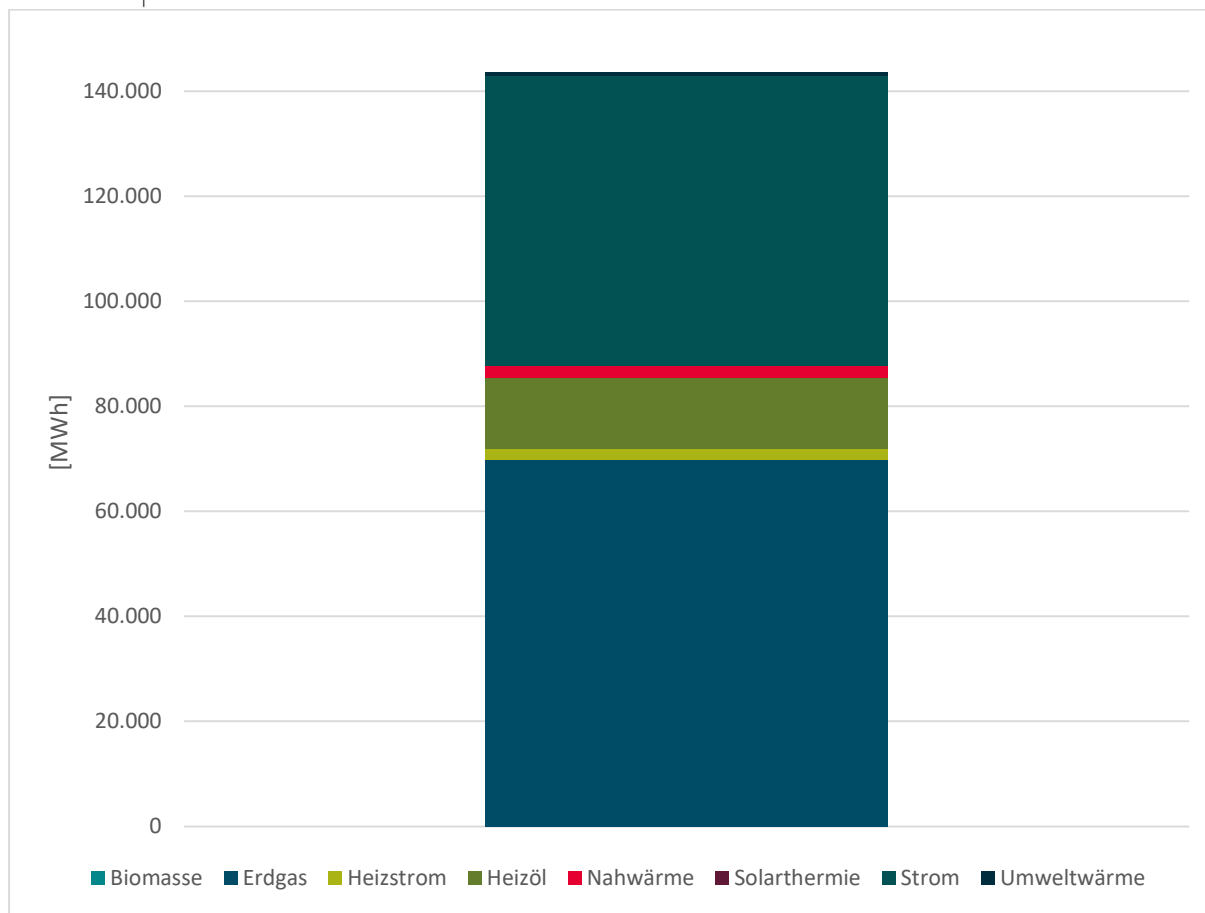


Abbildung 9: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nach Energieträger für 2019.

Sektor „Industrie“ (IND)

Die Industrie in Zweibrücken hatte 2019 einen Endenergieverbrauch von 181.691,15 MWh. Erdgas nimmt mit 129.252,55 MWh (71 %) den überwiegenden Anteil ein. Strom hat mit 31.911,91 MWh einen Anteil von 17,5 %.

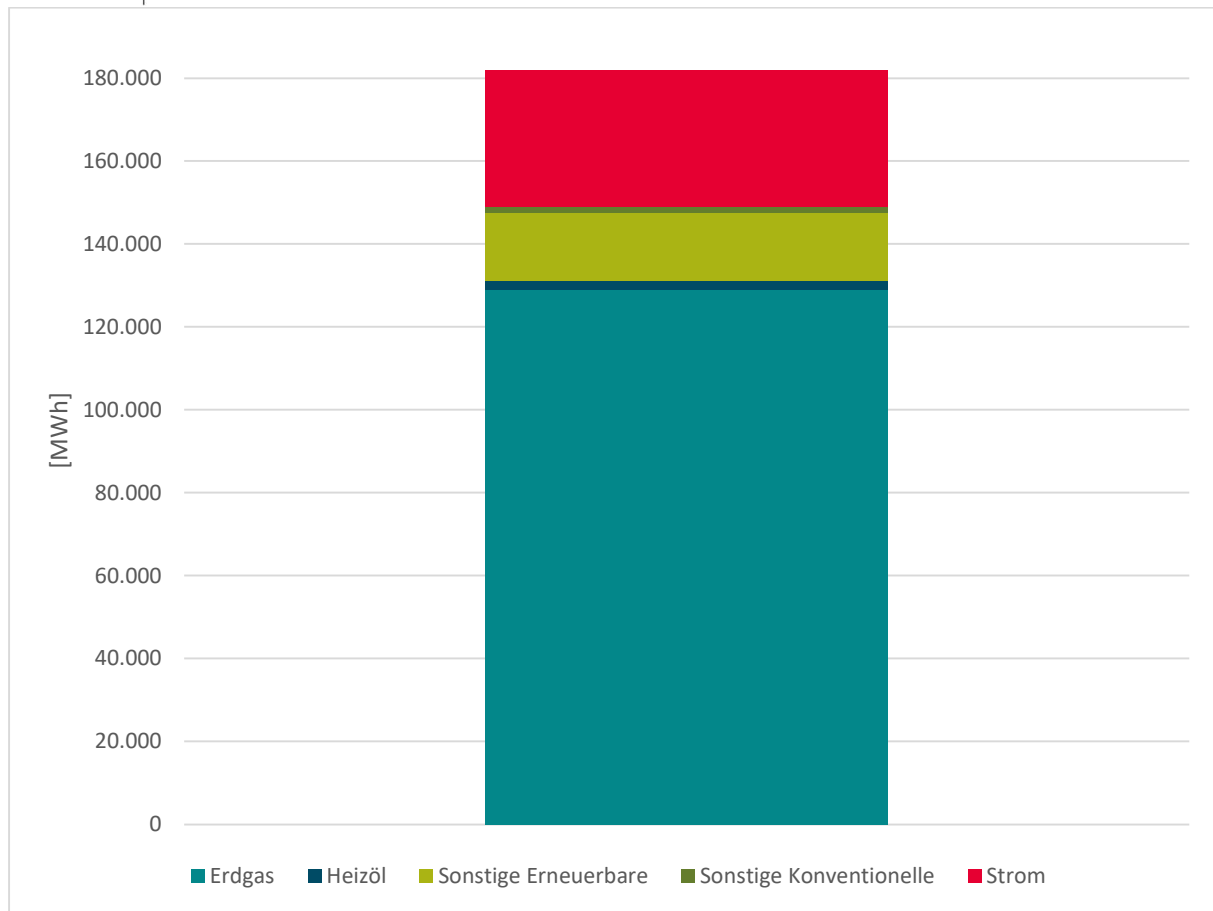


Abbildung 10: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Industrie nach Energieträger für 2019.

Sektor „Kommunale Einrichtungen“ (KE)

Fernwärme nimmt bei kommunalen Einrichtungen 9.050,26 MWh (39 %) ein, Nahwärme 9.047,48 (39 %) MWh. An Strom wurden 2019 4.363,59 MWh (18 %) verbraucht. Bei dem Strom, welcher in den kommunalen Einrichtungen verbraucht wurde, handelt es sich um Ökostrom. Erdgas hat mit 910,11 MWh einen Anteil von vier Prozent am Energieverbrauch der kommunalen Einrichtungen. In der Summe fallen bei kommunalen Einrichtungen 23.371,44 MWh an Endenergie an.

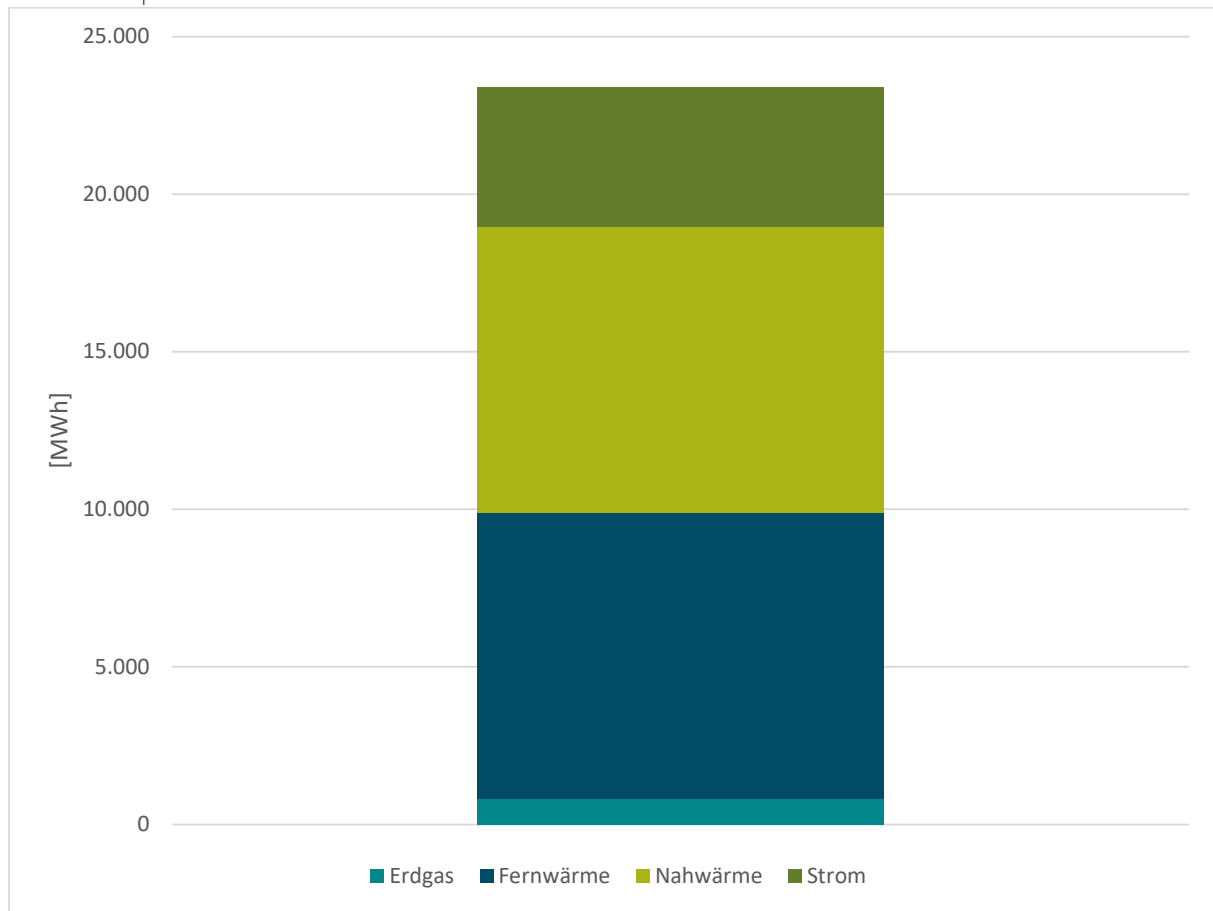


Abbildung 11: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors kommunale Einrichtungen nach Energieträger für 2019.

Insgesamt lässt sich bei den kommunalen Einrichtungen der Endenergieverbrauch zwischen folgenden Kategorien aufteilen: Schulen/Kitas (43 %), sonstige kommunale Gebäude und Infrastruktur (41 %), Straßenbeleuchtung (11 %) und Verwaltungsgebäude (5 %).

Sektor „Private Haushalte“ (HH)

Rund 64 % (173.806,19 MWh) des Energieverbrauchs in privaten Haushalten ist auf den Energieträger Erdgas zurückzuführen. 18 % (50.038,19 MWh) entfallen auf Strom. Zu den restlichen Energieträgern zählen Biomasse (615,5 MWh), Fernwärme (8.152,5 MWh), Heizstrom (2.556,93 MWh), Heizöl (14.545 MWh), Nahwärme (1.440,58 MWh), Solarthermie (1.666,89 MWh), Steinkohle (170,5 MWh) und Umweltwärme (294 MWh). Aufsummiert ergibt sich ein Endenergieverbrauch von 272.172,29 MWh.

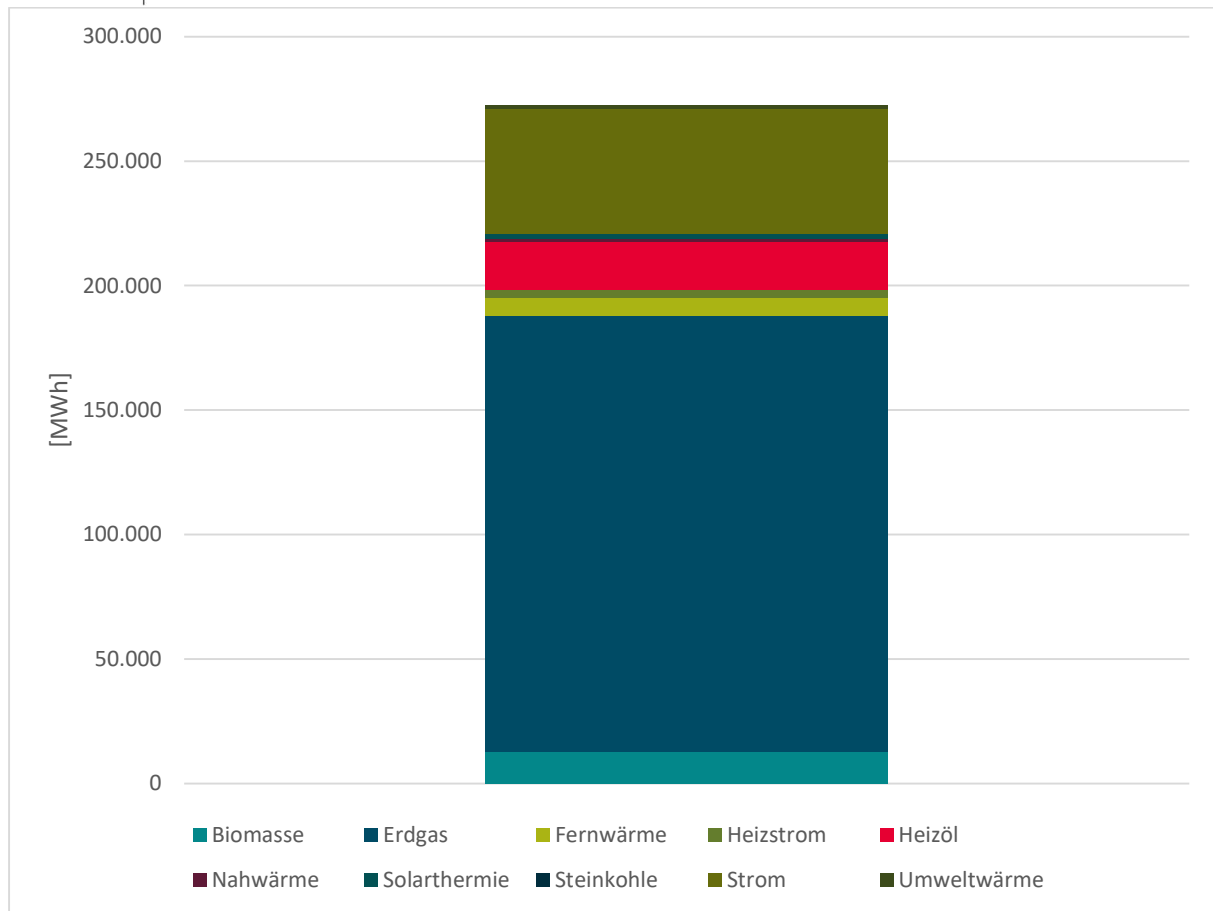


Abbildung 12: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors private Haushalte nach Energieträger für 2019.

Sektor „Verkehr“

Abb. 13 zeigt den Modal Split des Personenverkehrs von 2019. 83 % der Verkehrsleistung (Personen-km) werden durch den motorisierten Individualverkehr umgesetzt. Die anderen Verkehrsmittel haben Anteile zwischen zwei und fünf Prozent. Im gleichen Betrachtungsjahr lag im Modal Split der Bundesrepublik der motorisierte Individualverkehr bei rund 74 %¹ (Umweltbundesamt, 2023). Der Modal Split von Städten setzt sich folgendermaßen zusammen:

¹ Im Modal Split der Bundesrepublik werden folgende Verkehrsmittel einbezogen: Fußverkehr, Fahrradverkehr, öffentlicher Straßenpersonenverkehr, Eisenbahnverkehr an der Personenverkehrsleistung.

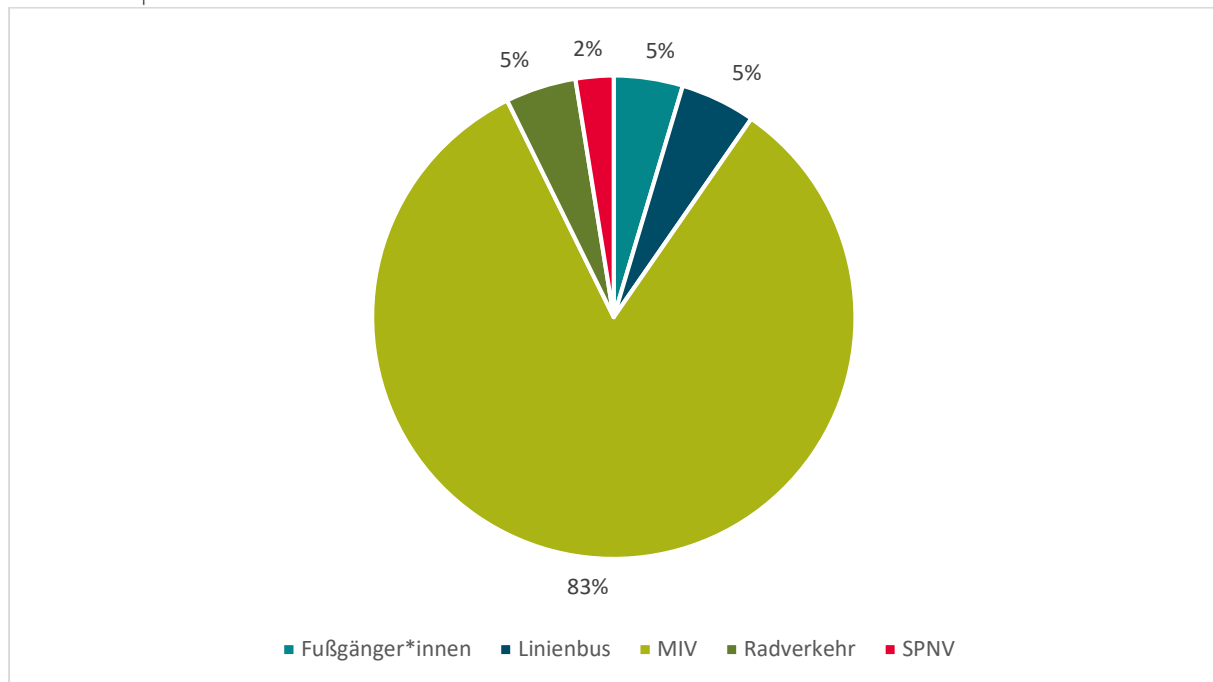


Abbildung 13: Modal Split des Personenverkehrs 2019 in Prozent, abgeleitet aus der Verkehrsleistung.

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch im Gesamtverkehrsaufkommen haben mit 68 % Pkws. Lastkraftwagen nehmen 21 % und leichte Nutzfahrzeuge (z.B. Lieferwagen) acht Prozent ein. Linienbusse haben einen Anteil von zwei Prozent an dem Energieverbrauch im Verkehrssektor (Abb. 14). Der Flughafen Zweibrücken kommt nicht in der Bilanz und folglich auch nicht im Verkehrssektor vor. Dies hat den Hintergrund, dass der Flugverkehr in BSKO nur einbezogen wird, wenn „sich in der Kommune ein Flughafen mit relevantem, gewerblichem Flugverkehr befindet“ (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH 2023: 154). Zusätzlich werden im Verkehrssektor die Binnenschifffahrt, der Schienenpersonenfern- und -Schienengüterverkehr sowie Stadt-, Straßen- und U-Bahn nicht abgebildet, da diese Verkehrsmittel in Zweibrücken nicht vorkommen oder keine relevante Bedeutung für die Bilanzierung haben.

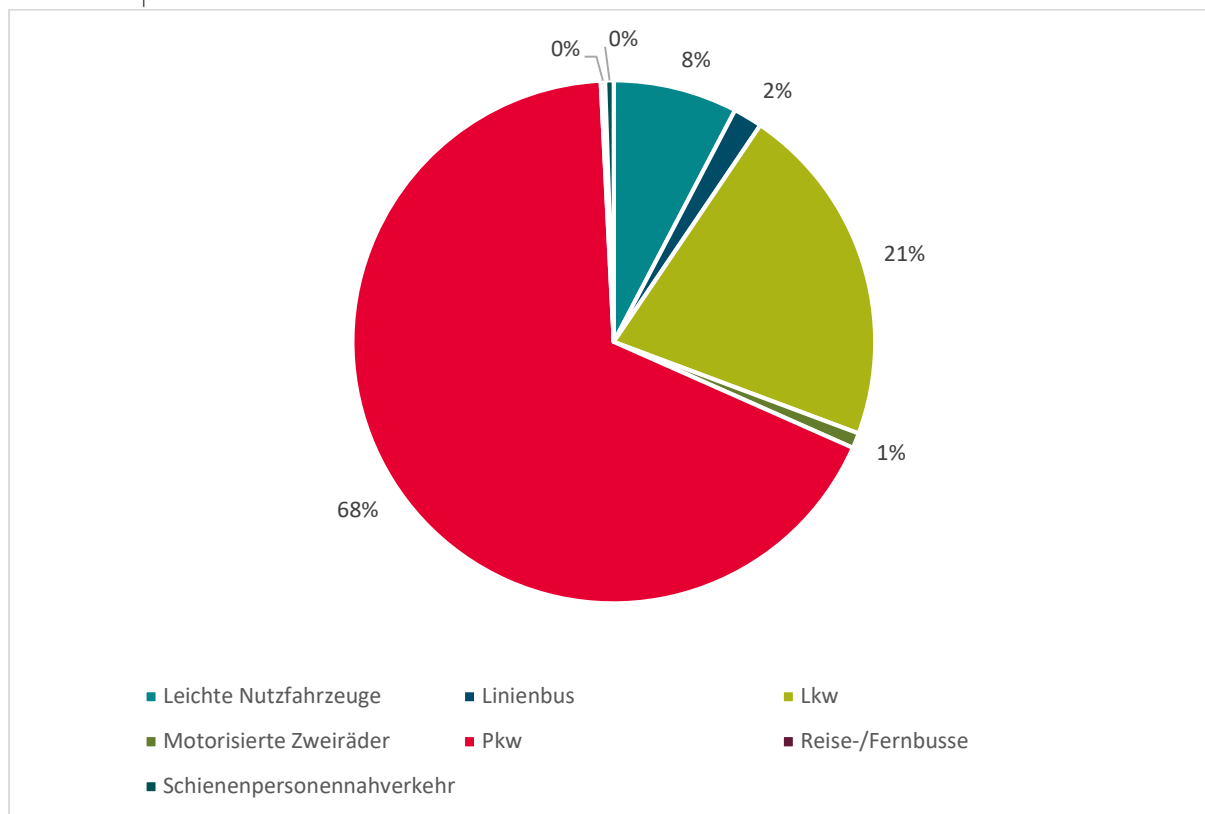


Abbildung 14: Anteil der Verkehrsmittel am Endenergieverbrauch beim Verkehrssektor im Jahr 2019 in Prozent.

Diesel und Benzin stellen im Verkehrssektor 2019 die beiden wichtigsten Energieträger dar. Insgesamt wurden in diesem Jahr mit Diesel 122.968,94 MWh an Endenergie verbraucht, davon 6.624,42 MWh Biodiesel. Bei Benzin waren es 69.453,97 MWh, davon 2.871,66 MWh Biobenzin. Der Energieträger Strom spielt mit 132,77 MWh nur eine untergeordnete Rolle (Abb. 15).

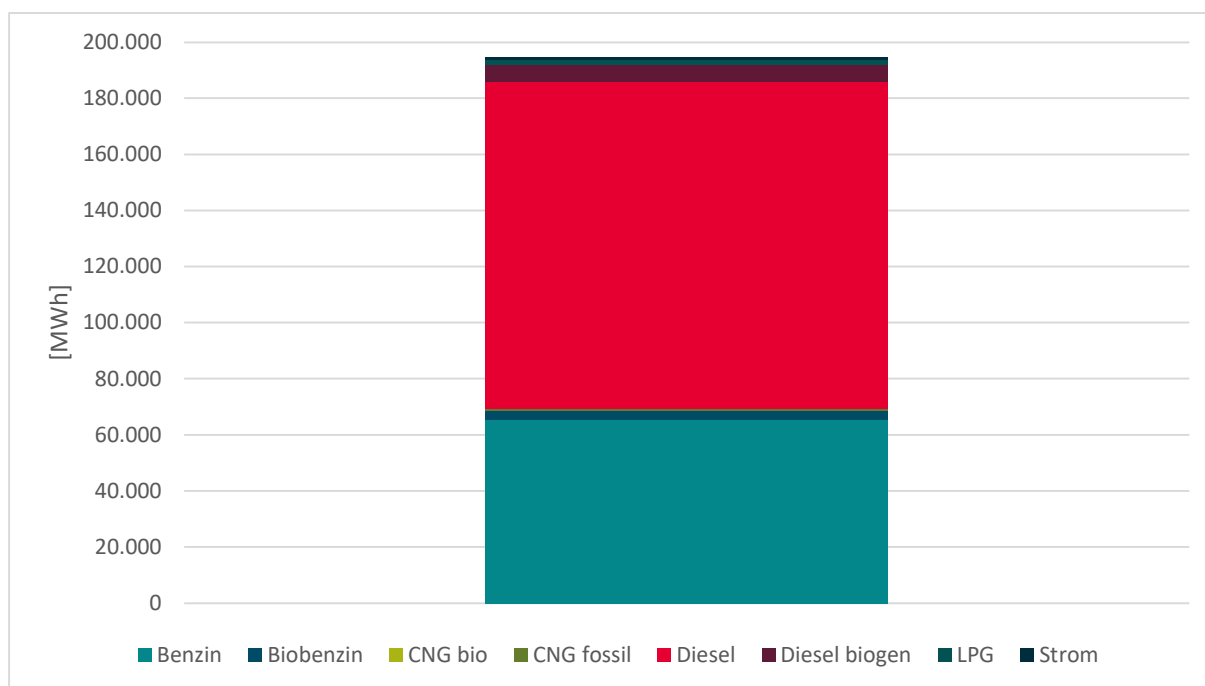


Abbildung 15: Endenergieverbrauch in MWh des Sektors Verkehr nach Energieträger für 2019.



Die Nutzung der Pkws lässt sich in die private Flotte (131.196,21 MWh) und die kommunale Flotte (109,78 MWh) unterteilen. Der Energieverbrauch der kommunalen Flotte nimmt damit 0,01 % des gesamten Energieverbrauches ein. Benzin (Biobenzin inkludiert) hat mit 67.004,63 MWh den höchsten MWh-Anteil in den Energieträgern für Pkws. Diesel (Biodiesel inkludiert) liegt bei 62.565,89 MWh. Strom nimmt mit 99,52 MWh den zweitniedrigsten Teil ein.

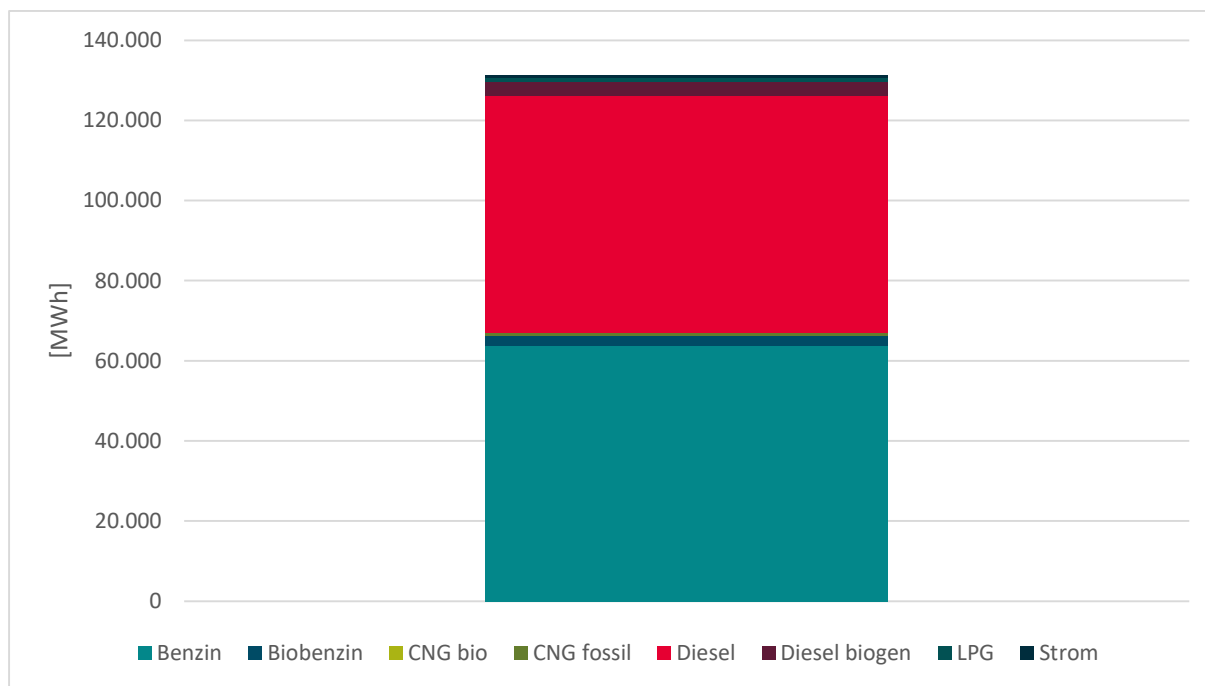


Abbildung 16: Endenergieverbrauch in MWh von Pkws nach Energieträger für 2019.

Die Aufteilung der Fahrleistung nach Fahrzeugkategorien unterscheidet sich 2019 im Vergleich mit der bundesmittleren Aufteilung nur unwesentlich. Die meisten Fahrzeugkilometer werden in Zweibrücken auf den Autobahnen im Gemarkungsgebiet gemacht, wenngleich die Autobahnen unter den Rubriken „Autobahn“, „Außerortsstraßen“ und „Innerortsstraßen“ den geringsten Streckenanteil darstellen (Tab. 3).

Tabelle 3: Aufteilung der Fahrleistung nach Fahrzeugkategorien im Jahr 2019 mit kommunalen Daten und bundesmittlerer Aufteilung.

		Anteile des Schwerverkehrs > 3,5 Tonnen (Lkw + Busse) im Straßenverkehr		
		Autobahn	Außerortsstraßen	Innerortsstraßen
	Mio. Fz-km	8,65	3,64	4,04
	%	10,73	5,41	5,56
	Bundesmittlere Auft. in %	15,00	6,50	5,30
		Fahrleistung im Leichtverkehr < 3,5 Tonnen		
		Autobahn	Außerortsstraßen	Innerortsstraßen
MIV	Mio. Fz-km	68,15	58,87	62,02
	%	94,66	92,65	90,37
	Bundesmittlere Auft. in %	93,70	94,1	88,7
LNF	Mio. Fz-km	3,85	4,67	6,61
	%	5,34	7,35	9,63
	Bundesmittlere Auft. in %	6,30	5,90	11,30



2.4 Ergebnisse der CO₂-Bilanzierung

Gesamtbilanz

In der Gesamtbilanz der Treibhausgasemissionen haben die privaten Haushalte mit einem Anteil von 32 % den größten Anteil. Verkehr hat einen Anteil von 25 %, GHD nehmen 20 % ein und die Industrie ebenfalls 20 %. Den geringsten Anteil an den Treibhausgasemissionen haben die kommunalen Einrichtungen mit drei Prozent.

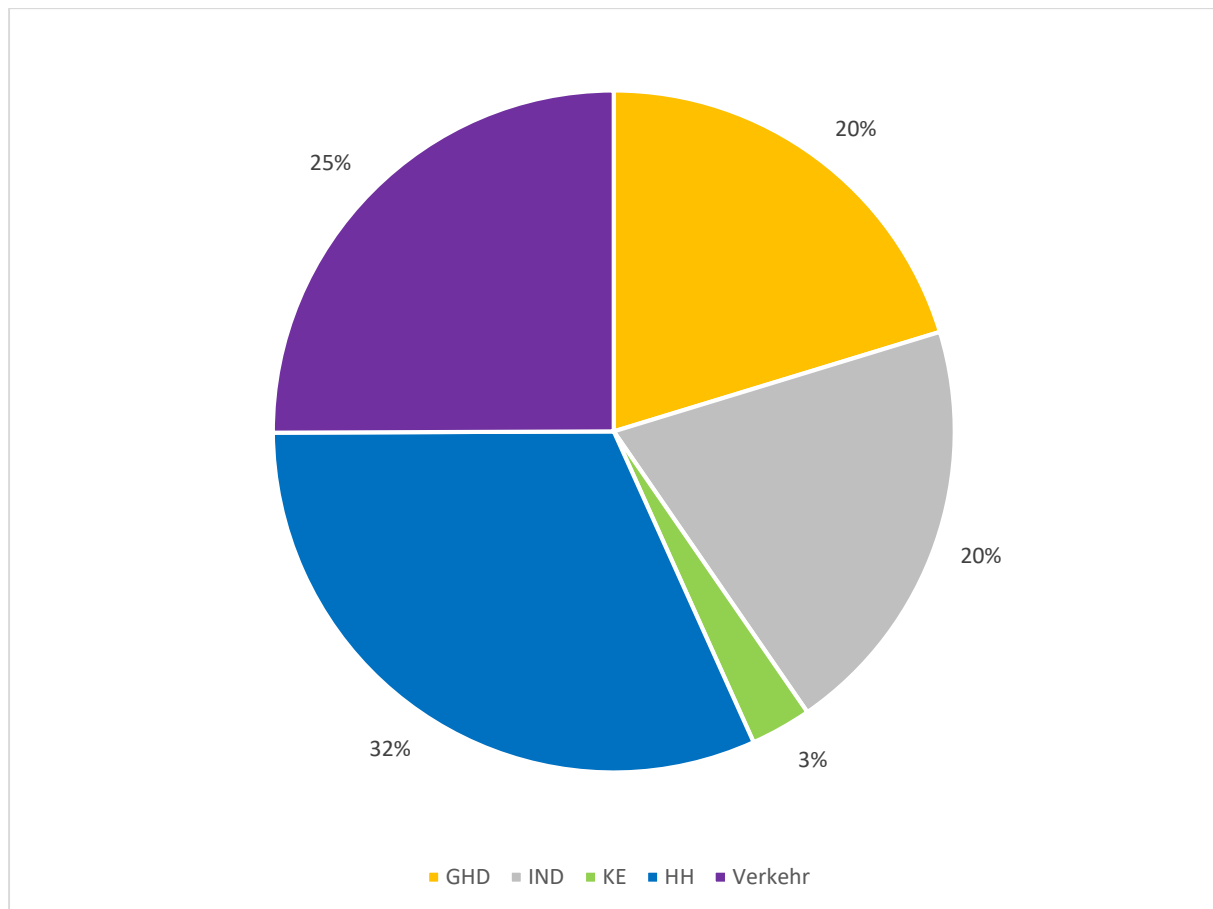


Abbildung 17: Sektoranteile an der Gesamtbilanz der Treibhausgasemissionen für das Jahr 2019 in Prozent.

Im Jahr 2019 wurden im Gemarkungsgebiet der Stadt Zweibrücken 243.893,97 t CO₂äqu ausgestoßen. Pro Kopf ergibt das bei 34.193 Einwohner*innen einen Ausstoß von 7,13 t CO₂äqu. Im Vergleich dazu wurden in der Bundesrepublik im Jahr 2019 pro Kopf knapp 9,6 t CO₂äqu² ausgestoßen (Umweltbundesamt, 2023b). Damit das 1,5 Grad-Ziel des Pariser Klimaschutzabkommens eingehalten werden könnte, dürften im Zeitraum 2018 bis 2050 weltweit pro Kopf jährlich im Durchschnitt nur 1,5 t CO₂ ausgestoßen werden.

² Bei dem Treibhausgas-Ausstoß pro Kopf der Bundesrepublik werden die Gase Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid (Lachgas, N₂O) und F-Gase (HFC, PFC, SF₆, NF₃, und Mix). Zudem wird im Gegensatz zu BISCO die Landwirtschaft berücksichtigt.

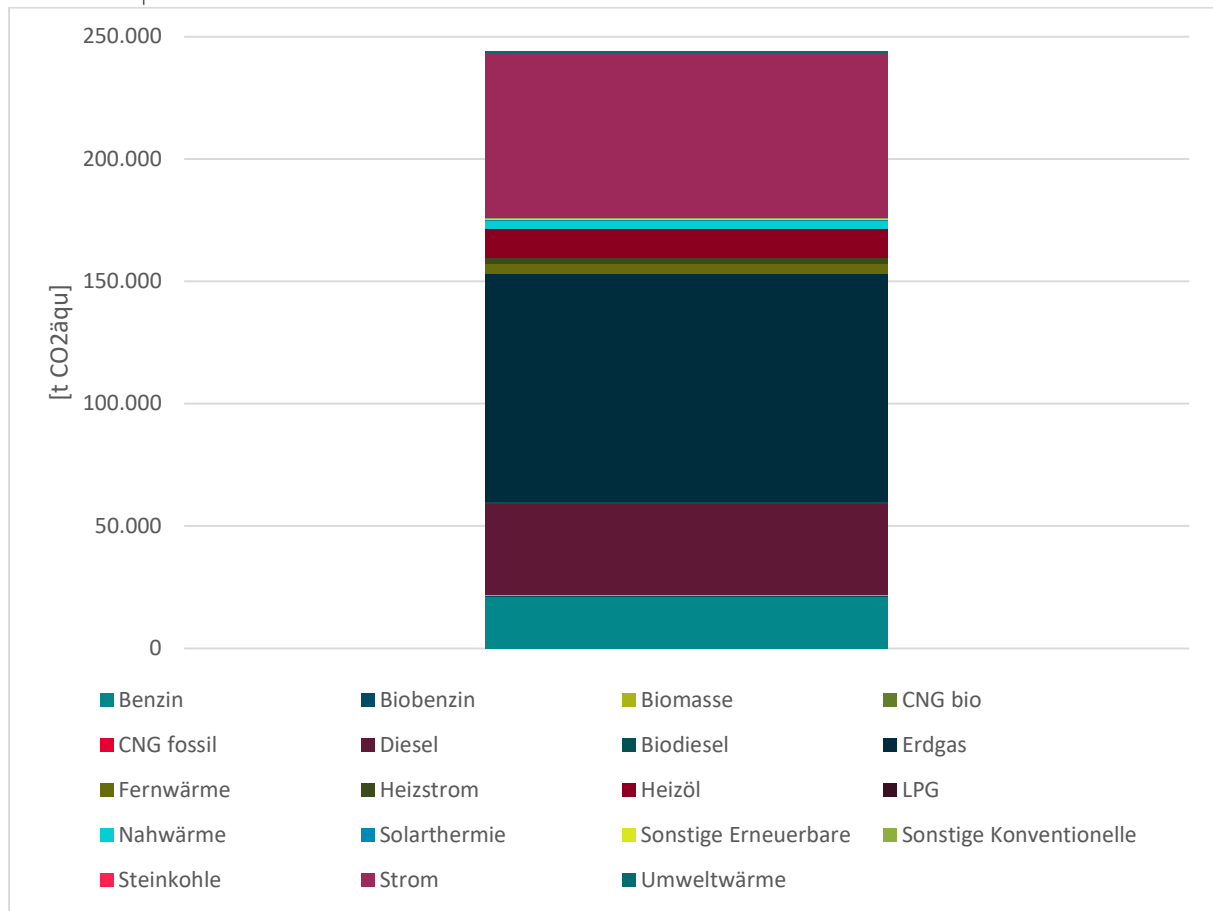


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen in t CO2äqu aller Sektoren nach Energieträger für 2019.

Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD)

Der Energieträger Strom nimmt mit 26.319,48 t CO2äqu den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen im Sektor GHD ein. Erdgas folgt mit 17.113,93 t CO2äqu und Heizöl mit 4.131,16 t CO2äqu. In der Summe wurden 2019 im Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ 49.470,95 t CO2äqu ausgestoßen.

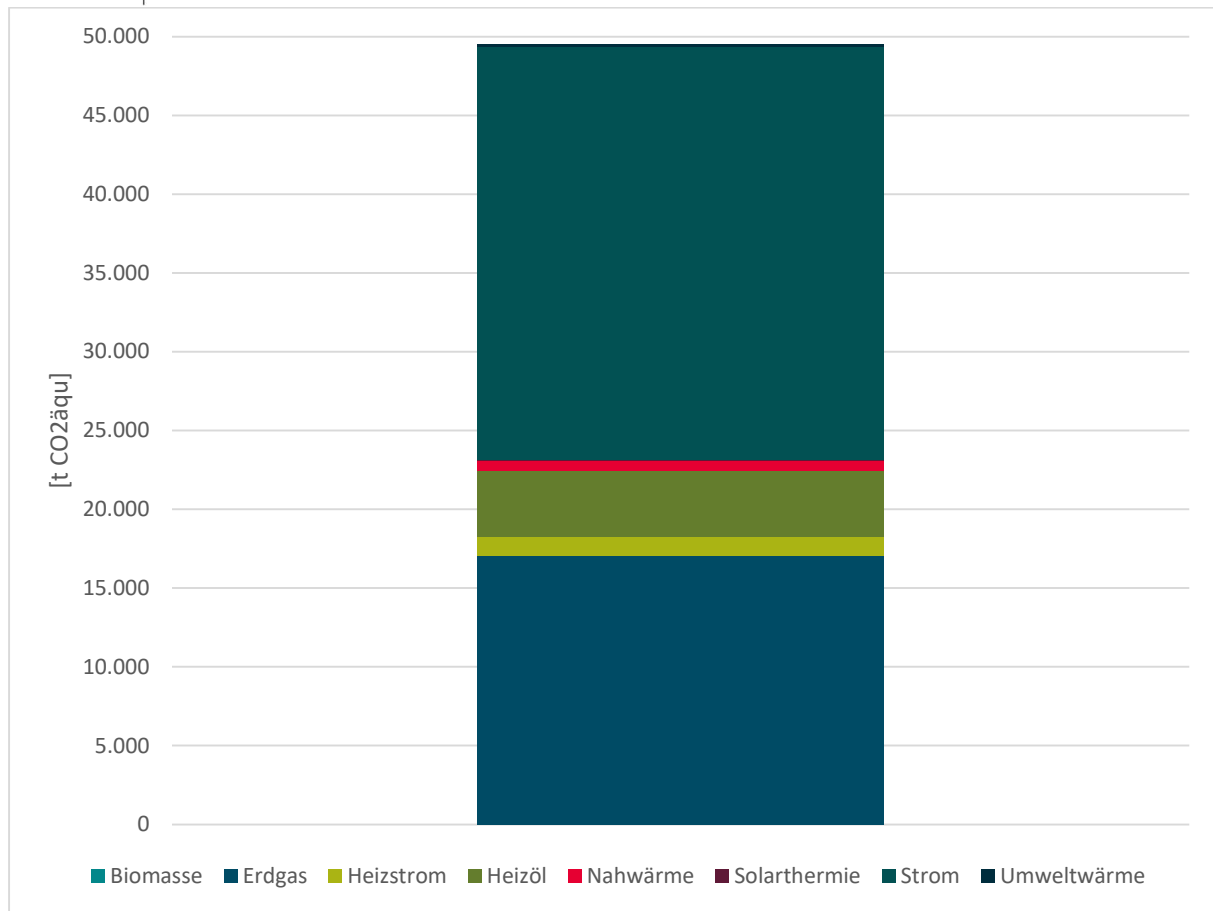


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen in t CO2äqu des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen nach Energieträger für 2019.

Sektor „Industrie“ (IND)

Erdgas ist im Sektor Industrie der Energieträger mit dem höchsten Treibhausgasausstoß. Hier wurden 2019 31.925,38 t CO2äqu ausgestoßen. Bei Strom liegt der Ausstoß bei 15.253,89 t CO2äqu. Insgesamt wurden in dem betrachteten Jahr 49.040,75 t CO2äqu ausgestoßen.

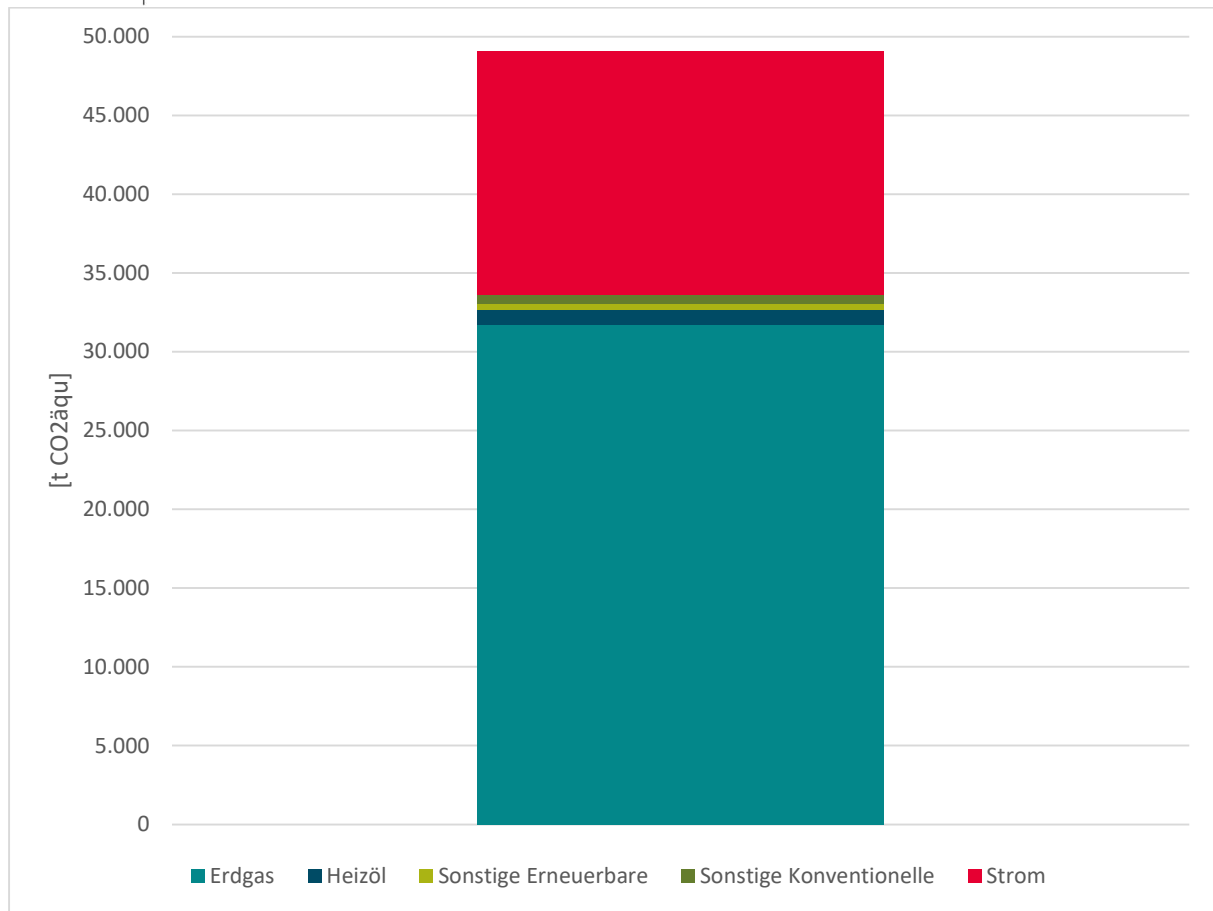


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen in t CO₂äqu des Sektors Industrie nach Energieträger für 2019.

Sektor „Kommunale Einrichtungen“ (KE)

Der Treibhausgasausstoß setzt sich zu 34 % (2.362,12 t CO₂äqu) aus Fernwärme, zu 33 % (2.352,35 t CO₂äqu) aus Nahwärme und zu 30 % (2.085,8 t CO₂äqu) aus Strom. Erdgas hat einen Anteil von drei Prozent (224,8 t CO₂äqu). 2019 wurden durch die kommunalen Einrichtungen insgesamt 7.025,05 t CO₂äqu ausgestoßen.

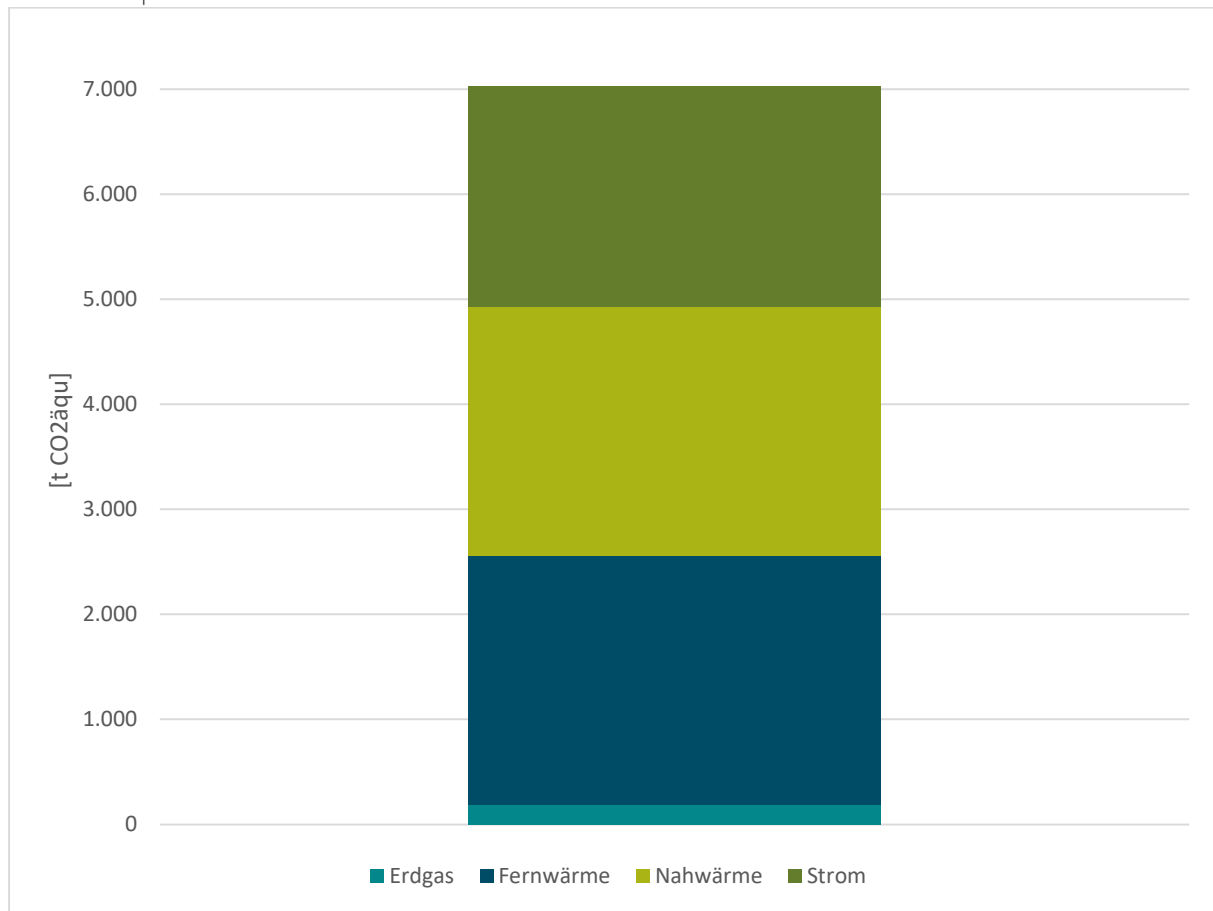


Abbildung 21: Treibhausgasemissionen in t CO₂äqu des Sektors kommunale Einrichtungen nach Energieträger für 2019.

Sektor „Private Haushalte“ (HH)

Der Sektor „Private Haushalte“ ist mit 77.254,87 t CO₂äqu im Jahr 2019 der größte Emittent an Treibhausgasen. Erdgas hat einen Anteil von 55,6 % (42.930,13 t CO₂äqu) an dem Treibhausgasausstoß der privaten Haushalte. Strom hat einen Ausstoß von 23.918,26 t CO₂äqu verursacht und bei Heizöl waren es 6.201,48 t CO₂äqu. Die anderen Energieträger haben einen Anteil von höchstens 1,6 Prozent am Treibhausgasausstoß im betrachteten Sektor.

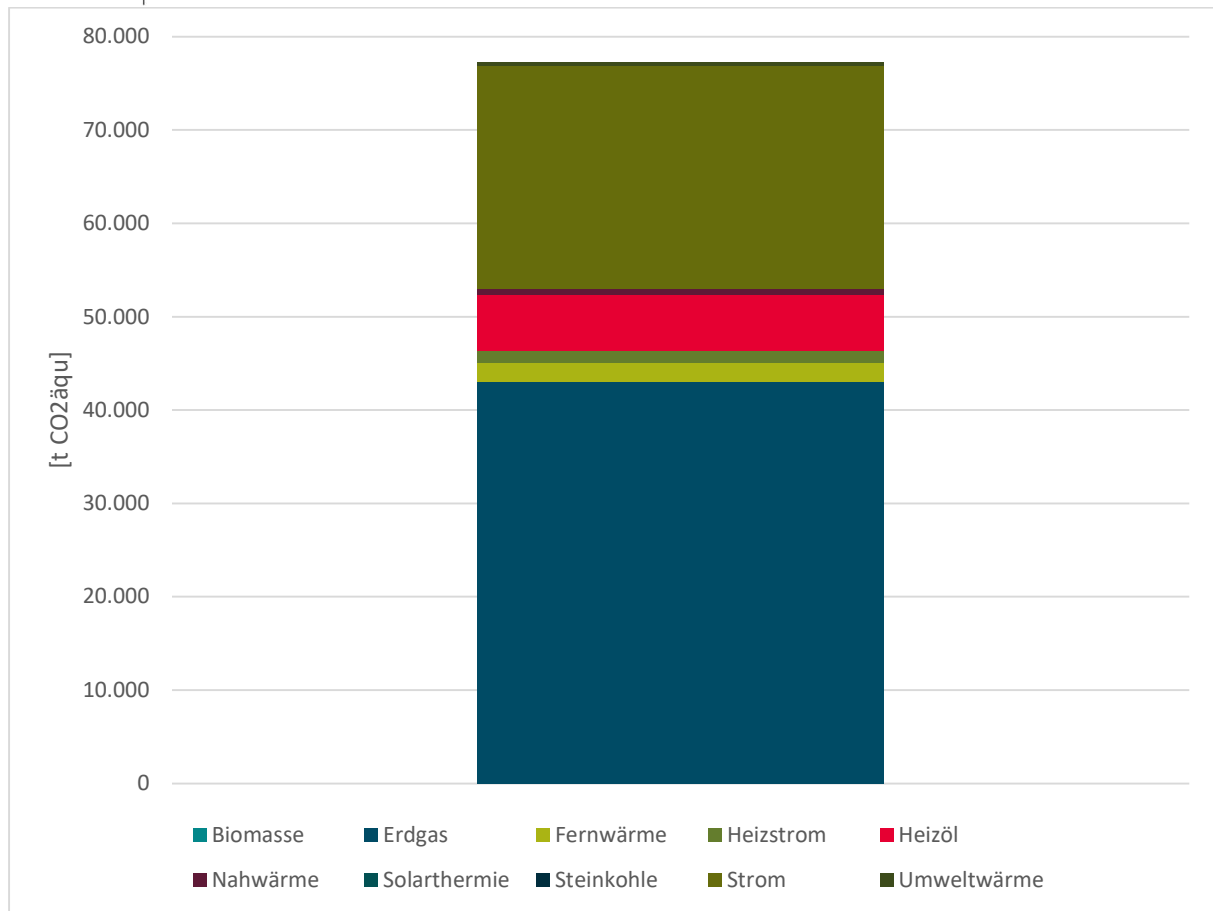


Abbildung 22: Treibhausgasemissionen in t CO2äqu des Sektors private Haushalte nach Energieträger für 2019.

Sektor „Verkehr“

Pkws sind 2019 für 68 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich und Lkws für 21 %. Leichte Nutzfahrzeuge haben einen Anteil von 8 %. Die prozentuale Verteilung der Treibhausgase auf die verschiedenen Verkehrsmittel ist kongruent zu dem Energieverbrauch nach Verkehrsmitteln (Abb. 23).

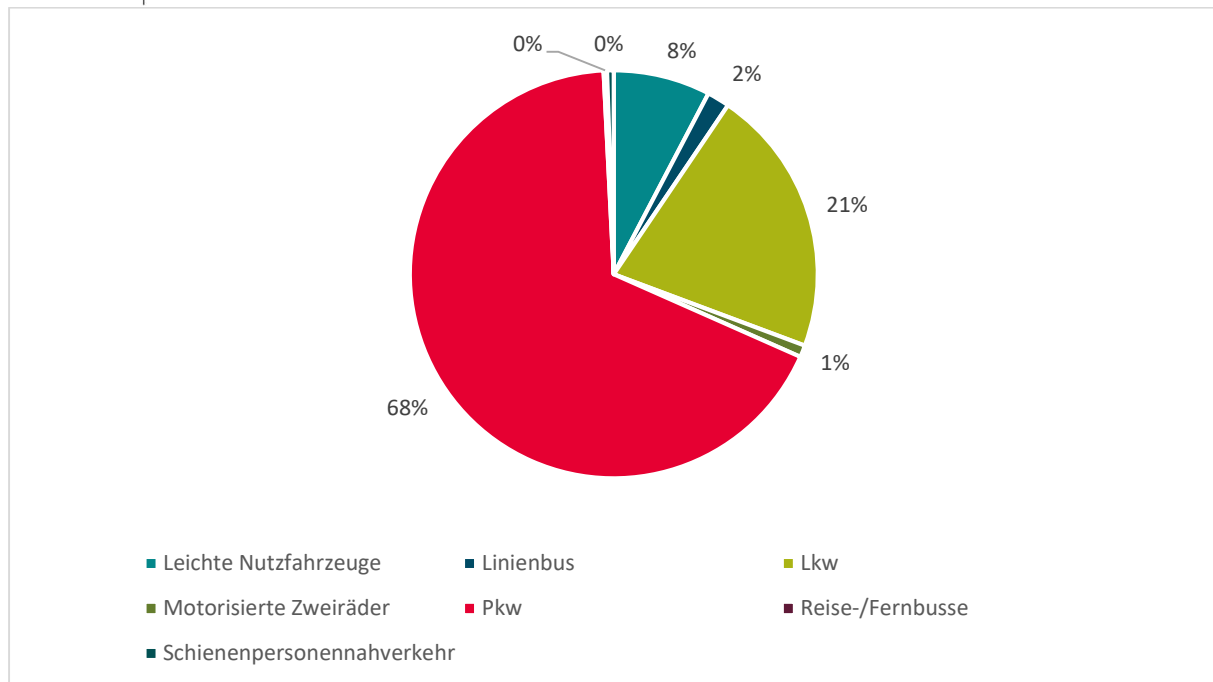


Abbildung 23: Anteil der Verkehrsmittel an den Treibhausgasemissionen beim Verkehrssektor im Jahr 2019 in Prozent.

Der Blick auf die Energieträger im Verkehrssektor zeigt, dass die meisten Treibhausgase durch die fossilen Kraftstoffe Diesel (37.993,27 t CO₂äqu) und Benzin (21.439,02 t CO₂äqu) ausgestoßen werden. Durch die Nutzung von Strom als Energieträger wurden 63,46 t CO₂äqu ausgestoßen.

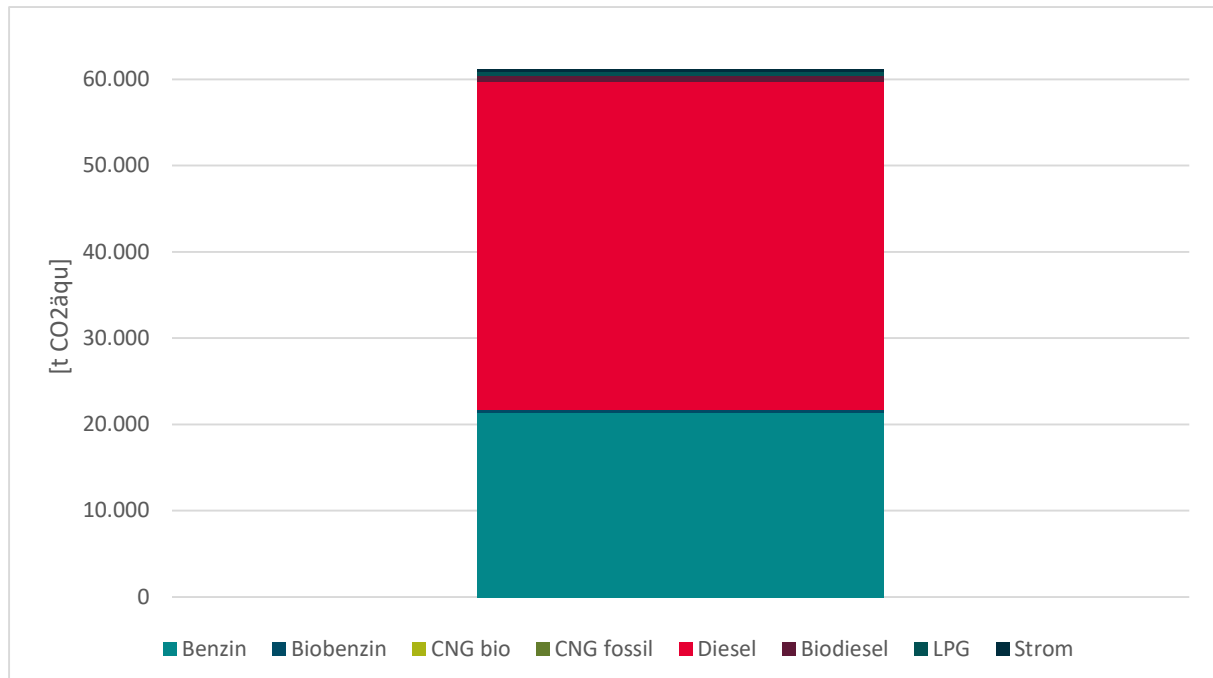


Abbildung 24: Treibhausgasemissionen in t CO₂äqu des Verkehr nach Energieträger für 2019.



Sektor „Landwirtschaft“

Der Landwirtschaftssektor ist nach der BSKO-Methode zwar nicht erforderlich, um die Treibhausgasemissionen von 2019 zu bilanzieren, wird jedoch der Vollständigkeit halber hier dennoch gesondert betrachtet. Dies ist wichtig, da die Landwirtschaft für die Potenzial- und Szenarienanalyse eine Rolle spielt.

Im Jahr 2019 wurden im Landwirtschaftssektor insgesamt 10.746,90 t CO₂äqu an Emissionen verzeichnet. Diese lassen sich in die Bereiche Boden (4.499,44 t CO₂äqu) und Viehhaltung (6.247,46 t CO₂äqu) unterteilen. Der Bereich Boden umfasst Emissionen, die durch Energiepflanzen-Gärreste, Harnstoffanwendungen, Mineraldünger, Wirtschaftsdünger auf landwirtschaftlichen Böden, Auswaschungen, Depositionen, Ernterückstände, Kalkungen und Klärschlammausbringungen entstehen. Zur Viehhaltung zählen Emissionen aus Wirtschaftsdünger der Viehhaltung, Verdauungsprozessen und Weidegang.

In Abb. 25 wird ersichtlich, dass die Tierhaltung mit 58 % den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen innerhalb des Landwirtschaftssektors hat.

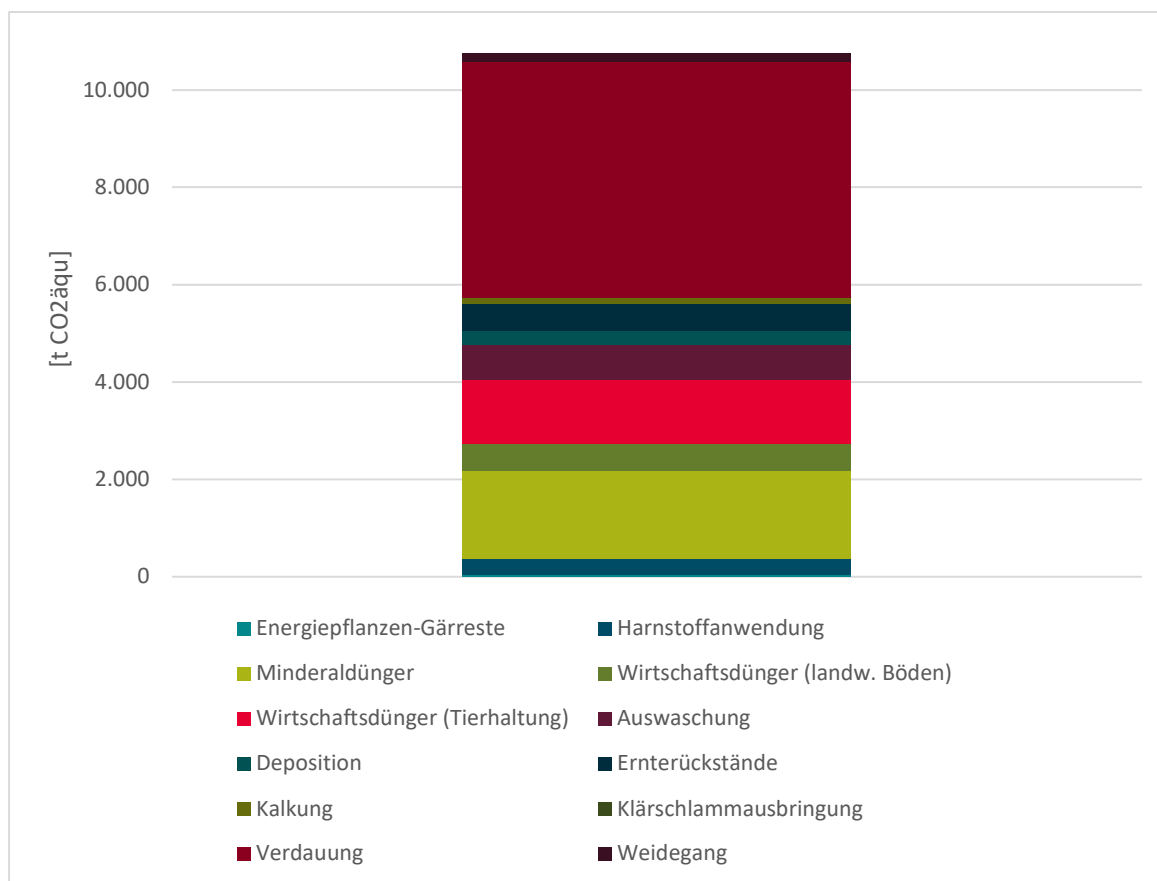


Abbildung 25: Treibhausgasemissionen in t CO₂äqu der Landwirtschaft nach Emissionsquelle für 2019.



2.5 Fazit und Betrachtung der Jahre bis 2022

Tab. 4 fasst den Endenergieverbrauch und die Emissionen für das Jahr 2019 zusammen und stellt diese auch gegenüber. Die Anteile der Sektoren sind am Endenergieverbrauch und Treibhausgasausstoß immer ähnlich. Durch die Gegenüberstellung der Sektoren wird nochmals deutlich, dass die privaten Haushalte am meisten Energie verbrauchen und auch die meisten Emissionen verursachen. Wichtigster Energieträger ist hier mit 64 % (173.806,19 MWh) Erdgas. Im Bundesdurchschnitt wurde 2019 der Energiebedarf in privaten Haushalten zu 41 % durch Erdgas gedeckt (Statistisches Bundesamt, 2022).

Bundesweit lag der Anteil von Erdgas (Erdölgas miteinbezogen) 2019 im Industriesektor bei 30,5 % (Statistisches Bundesamt, 2020). In Zweibrücken lag dieser Anteil bei 71 %. Auch der Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ nutzt im Jahr 2019 zu etwas mehr als 48 % (69.287,18 MWh) Erdgas als wichtigsten Energieträger. Als Ursache, weswegen in Zweibrücken die Verwendung von Gas über dem Bundesdurchschnitt liegt, kann die vorhandene Gasinfrastruktur genannt werden. In Zweibrücken liegen fast flächendeckend Gasleitungen, welche unter dem Straßennetz verlaufen.



Tabelle 4: Zusammenfassung der Endenergieverbräuche und Emissionen im Jahr 2019 (Hinweis: aufgrund der gerundeten Kommazahlen kann es zu Abweichungen bei den Summenzahlen kommen).

	Energieverbrauch [MWh/a]		Emissionen [t CO ₂ äqu/a]	
GHD	143.490,68	18%	49.470,95	20%
Biomasse	1.000,00		22,00	
Erdgas	69.287,18		17.113,93	
Heizstrom	2.556,93		1.222,21	
Heizöl	12.991,06		4.131,16	
Nahwärme	2.525,83		656,72	
Solarthermie	38,02		0,95	
Strom	55.061,67		26.319,48	
Umweltwärme	30,00		4,50	
IND	181.691,15	22%	49.040,75	20%
Erdgas	129.252,55		31.925,38	
Heizöl	2.751,39		874,94	
Sonstige Erneuerbare	15.997,76		399,94	
Sonstige Konventionelle	1.777,53		586,58	
Strom	31.911,91		15.253,89	
KE	23.371,43	3%	7.025,05	3%
Erdgas	910,11		224,80	
Fernwärme	9.050,26		2.362,12	
Nahwärme	9.047,48		2.352,35	
Strom	4.363,59		2.085,80	
HH	272.172,29	33%	77.254,87	32%
Biomasse	14.545,00		319,99	
Erdgas	173.806,19		42.930,13	
Fernwärme	8.152,50		2.127,80	
Heizstrom	2.556,93		1.222,21	
Heizöl	19.501,51		6.201,48	
Nahwärme	1.440,58		374,55	
Solarthermie	1.666,89		41,67	
Steinkohle	170,50		74,68	
Strom	50.038,19		23.918,26	
Umweltwärme	294,00		44,10	
Verkehr	194.381,69	24%	61.102,35	25%
Benzin	66.582,31		21.439,02	
Biobenzin	2.871,66		328,75	
CNG bio	123,30		9,55	
CNG fossil	326,17		83,87	
Diesel	116.344,52		37.993,27	
Diesel biogen	6.624,42		784,37	
LPG	1.376,54		400,05	
Strom	132,77		63,46	
Gesamt	815.107,25	100%	243.893,97	100%



Bei den kommunalen Einrichtungen hat Erdgas den geringsten Anteil an den dort verwendeten Energieträgern und hat auch anteilig den geringsten Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß von allen Sektoren. Der öffentliche Sektor hat in Deutschland grundsätzlich einen geringen Anteil an den Emissionen. In diesem Sektor ist aber die kommunale Ebene für ungefähr zwei Drittel des Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, o.D.).

Der Verkehrssektor hat den zweitgrößten Anteil am Energieverbrauch und an den Emissionen in Zweibrücken. Innerhalb dieses Sektors ist überwiegend der motorisierte Individualverkehr mit fossilen Kraftstoffen (Diesel, Benzin) die treibende Kraft. Fußverkehr und ÖPNV haben dagegen im Bundesvergleich einen geringen Anteil am Modal Split. Gerade in städtischen Bereichen ist ein niedriger Anteil des motorisierten Individualverkehrs anzustreben. Hier müssen Möglichkeiten gefunden werden, um andere Verkehrsmittel attraktiver oder besser zugänglich zu machen. Zudem sind die genutzten Energieträger die treibenden Faktoren bei den Emissionen im Verkehrssektor. Da die Bilanzierung nach dem Territorialprinzip erfolgt ist, fließt in den hier dargestellten Modal Split aber auch das Verkehrsaufkommen des auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt liegenden Autobahnnetzes mit ein.

Um die **Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen** weiter zu verfolgen, ist es notwendig weitere Jahre zu betrachten. Nachfolgend werden der Gesamtenergieverbrauch und die THG-Emissionen von 2019 bis 2022 dargestellt (Abb. 26 und 27). Diese Betrachtung ermöglicht es, Trends zu erkennen, den Fortschritt im Bereich Klimaschutz in Zweibrücken zu bewerten und mögliche Handlungsfelder für die Zukunft zu identifizieren. Dabei wird auch auf die Auswirkungen externer Faktoren eingegangen, um ein möglichst umfassendes Bild der Emissionsentwicklung zu enthalten.

Der Rückgang des Energieverbrauchs von 2019 auf 2020 ist auf die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie zurückzuführen. In diesem Zeitraum führten die pandemiebedingten Einschränkungen zu einer spürbaren Reduktion des Energieverbrauchs, insbesondere im Industrie- und Verkehrssektor. Für das Jahr 2021 kann angenommen werden, dass sich die pandemiebedingten Effekte weitgehend normalisiert haben und der Energieverbrauch wieder auf ein stabileres Niveau zurückkehrte.

Im Jahr 2022 veränderte der russische Überfall auf die Ukraine die Energiemärkte erheblich. Der ausbleibende Import von russischem Erdgas nach Deutschland führte zu einem deutlichen Anstieg der Energiepreise. Diese Preissteigerung bewirkte zugleich Einsparungen im Energieverbrauch, da



viele Verbraucher*innen und Unternehmen auf die gestiegenen Kosten mit einem sparsameren Umgang reagierten.

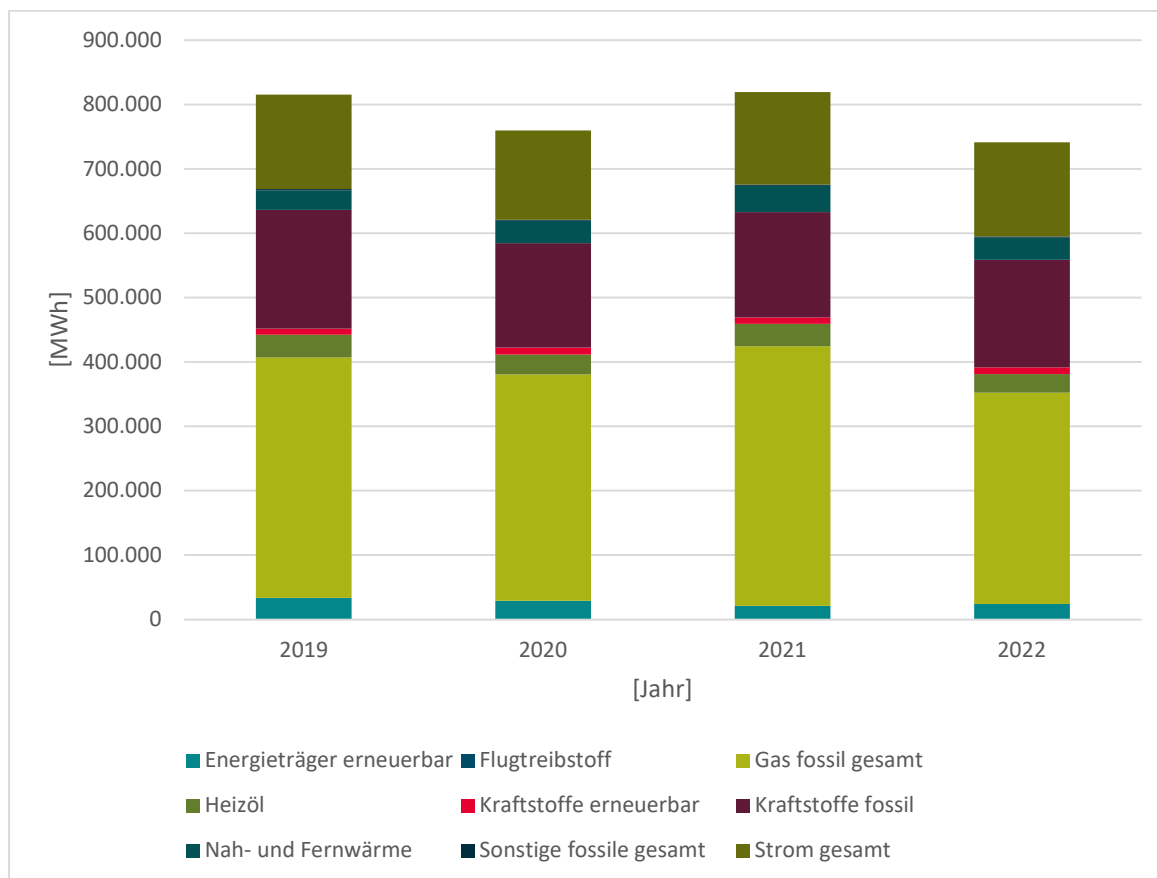


Abbildung 26: Endenergieverbrauch in MWh nach Energieträgern als Zeitreihe.

Auch bei den Treibhausgasemissionen zeigt sich innerhalb der Zeitreihe ein ähnlicher Trend wie beim Endenergieverbrauch. Im Jahr 2020 kam es im Vergleich zu 2019 zu einem deutlichen Rückgang der Emissionen von 242.445,24 t CO₂äqu auf 218.878,95 t CO₂äqu. Dieser Rückgang korreliert mit den Ergebnissen des Endenergieverbrauchs. Mit der Normalisierung der wirtschaftlichen und sozialen Aktivitäten stiegen die Emissionen im Jahr 2021 erneut auf 242.837,20 t CO₂äqu an.

Im Jahr 2022 ist schließlich wieder eine erneute Abnahme der Emissionen zu verzeichnen. Der Rückgang von 242.837,20 t CO₂äqu im Jahr 2021 auf 235.771,48 t CO₂äqu im Jahr 2022 fällt jedoch trotz der Energieeinsparungen vergleichsweise moderat aus. Ein wesentlicher Grund hierfür liegt in der Stromerzeugung: Durch den Importstopp von russischem Erdgas wurde verstärkt Kohle als Energieträger genutzt, die eine deutlich schlechtere Treibhausgasbilanz aufweist als Erdgas.

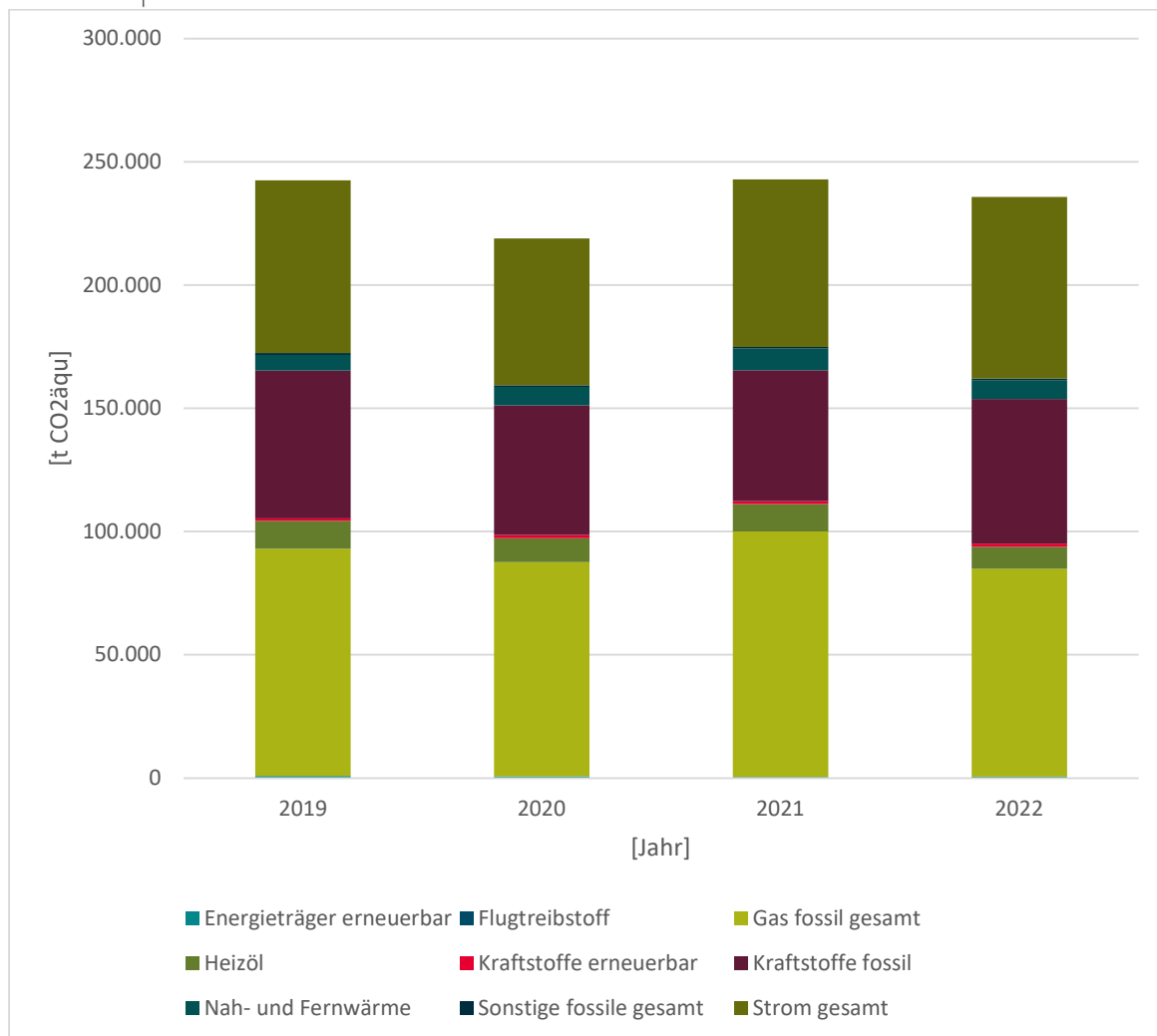


Abbildung 27: Treibhausgasemissionen in t CO₂-Äquivalente nach Energieträgern als Zeitreihe.

Die Entwicklung der Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen zeigt, dass externe Einflüsse wie die Pandemie und geopolitische Ereignisse eine zentrale Rolle spielen und auch in Zweibrücken in den Bilanzen bemerkbar werden. Die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern bleibt weiterhin ein entscheidender Hebel für die Reduktion von Treibhausgasemissionen.

3 Potenzialanalyse

Mit der Potenzialanalyse werden Einsparpotenziale und Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz in Zweibrücken ermittelt. Grundsätzlich lässt sich zwischen verschiedenen Potenzialbegriffen unterscheiden, welche im Nachfolgenden definiert werden:

1. Das **theoretische Gesamtpotenzial** bezeichnet die maximale Menge an Energieeinsparungen oder Emissionsminderungen, die physikalisch möglich sind. Dabei wird davon ausgegangen, dass keine Einschränkungen durch wirtschaftliche, soziale oder politische Faktoren bestehen (Institut dezentrale Energietechnologien, 2015).
2. Das **technische Potenzial** berücksichtigt im Vergleich zum theoretischen Gesamtpotenzial die realen technischen Einschränkungen und praktischen Umsetzbarkeiten. Hier werden technische Barrieren, wie z.B. der Stand der Technologie, infrastrukturelle Gegebenheiten und physische Beschränkungen, berücksichtigt (Institut dezentrale Energietechnologien, 2015).
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** bezieht sich auf die Maßnahmen, die nicht nur technisch umsetzbar sind, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll. Hier werden Kosten-Nutzen-Analysen durchgeführt, um zu bewerten, welche Maßnahmen sich finanziell lohnen. Dies umfasst auch die Berücksichtigung von Investitionskosten, Betriebskosten und Einsparungen durch die entsprechenden Maßnahmen (Institut dezentrale Energietechnologien, 2015).
4. Das **erschließbare Potenzial** ist das Potenzial, das unter Berücksichtigung aller realen Einschränkungen und Hürden tatsächlich umgesetzt werden kann. Dies umfasst soziale Akzeptanz, politische Rahmenbedingungen, institutionelle Kapazitäten und rechtliche Aspekte. Das erschließbare Potenzial ist in der Regel das kleinste Potenzial, da es alle realen Barrieren miteinbezieht und nur die Maßnahmen umfasst, die praktisch durchführbar sind (Institut dezentrale Energietechnologien, 2015).

Im Klimaschutzplaner und somit auch in diesem Klimaschutzkonzept wird überwiegend das technische Potenzial betrachtet, da es nicht möglich ist, für die meisten Betrachtungsbereiche Potenzialermittlungen auf Ebene der wirtschaftlichen oder erschließbaren Potenziale zu ermitteln.

3.1 Treibhausgasminderungspotenziale durch Einsparungen stationärer Energieverbräuche

In diesem Kapitel werden die Einsparungspotenziale stationärer Energieverbräuche untersucht. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wo und wie signifikante Reduktionen des Energieverbrauchs in verschiedenen stationären Verbrauchergruppen – darunter Wirtschaft, Privathaushalte und kommunale Liegenschaften – erzielt werden können. Es wird analysiert, wie viel Strom- und Wärmeenergie durch Effizienzsteigerungen sowie durch Änderungen im Verhalten eingespart werden kann. Zudem wird aufgezeigt, welche Treibhausgasemissionsminderungen sich durch diese Einsparpotenziale realisieren lassen.



Strom

Kommunale Liegenschaften

Der Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften macht zwar nur einen kleinen Teil an der Gesamtbilanz aus, doch ist eine Optimierung zur Reduktion des Stromverbrauchs allein aufgrund der Vorbildfunktion unerlässlich. Ein erster Schritt zur Einsparung von Energie besteht in der Überprüfung des elektrischen Gerätebestands und dem **Einsatz energiesparender Geräte**. Dies kann erreicht werden, ohne die direkten Abläufe innerhalb der Verwaltung zu beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang wäre die Einführung einer **automatischen Zeitschaltregelung** für die Beleuchtung eine sinnvolle Maßnahme. Auch durch die **Sensibilisierung** der Mitarbeiter*innen kann zusätzlich Energie eingespart werden.

Mit intelligenten und modernen **Beleuchtungssystemen** lassen sich bis zu 75 % der Stromkosten einsparen und auch moderne **Heizungspumpen** verbrauchen bis zu 80 % weniger Strom (dena, o.D. b).

Zusätzlich ist es ratsam, dass die Stadt auf **Ökostrom-Tarife** setzt. Nach Angaben der Stadtwerke bezieht die Stadt derzeit wohl einen Großteil der bezogenen Strommengen aus Graustrom. Bei Graustrom handelt es sich um Strom, dessen Herkunft nicht eindeutig nachvollziehbar ist. Demzufolge könnte die Stromerzeugung sowohl durch fossile Brennstoffe, Kernenergie oder erneuerbaren Energien erzeugt worden sein. Wenn davon ausgegangen wird, dass die in 2019 angefallenen 4.363,59 MWh an Strom über Ökostrom anstatt Graustrom bezogen worden wären, würden die kommunalen Liegenschaften theoretisch beim Stromverbrauch über 95 %³ an Treibhausgasemissionen einsparen können:

1. CO₂-Äq.-Ausstoß bei Graustrom:

$$4.363,59 \text{ MWh} * 498 \text{ g CO}_2/\text{kWh} = 2.173,07 \text{ t CO}_2/\text{MWh}$$

2. CO₂-Äq.-Ausstoß bei Ökostrom:

$$4.363,59 \text{ MWh} * 21,8 \text{ g CO}_2/\text{kWh} = 95,13 \text{ t CO}_2/\text{MWh}$$

Hintergrund hierbei ist aber, dass die Ökostrom-Tarife entsprechend transparent sind und Herkunftsnachweise vorliegen. Damit durch Ökostrom die Energiewende vorangebracht wird, muss durch die Einnahmen über die Ökostrom-Tarife nämlich auch in den Ausbau erneuerbarer Energien investiert werden.

³ Für die Berechnung wurde angenommen, dass für Graustrom 498 g CO₂-Äq./kWh (Stand 2022) ausgestoßen werden. Dieser Wert spiegelt den durchschnittlichen Treibhausgasausstoß im deutschen Strommix wider (Umweltbundesamt, 2023c). Bei der Verwendung von Ökostrom wird von einem Treibhausgasausstoß von durchschnittlich 21,8 g CO₂-Äq./kWh ausgegangen. Dieser Durchschnitt ergibt sich aus den Energiequellen Photovoltaik mit 53 g CO₂-Äq./kWh (Umweltbundesamt, 2024), Windkraft mit 9,8 g CO₂-Äq./kWh (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2015) und Wasserkraft mit 2,6 g CO₂-Äq./kWh (Räsänen et al., 2018), Biomasse wurde nicht berücksichtigt.



Private Haushalte

Der Stromverbrauch hat 2019 in Zweibrücken insgesamt rund 18 % vom Gesamtenergieverbrauch bei den privaten Haushalten ausgemacht. Diese Angaben decken sich mit dem bundesdeutschen Schnitt von einem Anteil von ca. 20 % (Umweltbundesamt, 2024b).

Mit einer **Verbesserung des Energieeffizienzstandards** von elektronischen Geräten, kann in privaten Haushalten der Stromverbrauch reduziert werden.

Wichtig dabei anzumerken ist, dass neue Elektrogeräte zwar meistens eine bessere Energieeffizienz aufweisen, aber diese aufgrund ihrer Größe und höheren Leistungsstärke nicht immer sparsamer beim Stromverbrauch sind (Verbraucherportal Bayern, 2023). Diese Konsequenz wird auch Rebound-Effekt genannt (Umweltbundesamt, 2019). Von 2008 bis 2022 ist der Stromverbrauch in Deutschland beispielsweise ungefähr gleichgeblieben (Umweltbundesamt, 2024e). Bei einem Neukauf eines Elektrogeräts ist es aber dennoch ratsam, auf Energielabel zu achten. Durch ein solches Label lässt sich der entsprechende Energieverbrauch besser einordnen (Verbraucherzentrale, 2024).

Um dem Rebound-Effekt entgegen wirken zu können, ist es im Zuge von Effizienzsteigerungen daher auch wichtig, als Konsument*in von stromverbrauchenden Geräten das **Nutzerverhalten** anzupassen beziehungsweise die Thematik ins Bewusstsein zu rufen (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2019).

Industrie/GHD

Bundesweit gesehen ist in der Industrie ein Stromeinsparpotenzial von 25 % im Bereich der **mechanischen Energie** möglich. Mechanische Energie wird in vielen industriellen Prozessen verwendet, um Arbeit zu verrichten, Maschinen anzutreiben, Materialien zu bewegen und Produkte herzustellen. Zumeist wird diese durch Motoren, Turbinen, Pumpen oder andere mechanische Geräte bereitgestellt und ist essentiell für die effiziente Funktion vieler industrieller Anwendungen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, o.D. b). Dieses technische Potenzial wird durch wirtschaftliche Hintergründe jedoch häufig ausgebremst, da sich der Umbau in energieeffizientere Technologien finanziell für Unternehmen nicht immer lohnt (difu, 2023).

Im GHD-Sektor ist der Anteil des Stromverbrauchs im Vergleich zu anderen Sektoren am höchsten. Dies liegt vor allem an der intensiven Nutzung **mechanischer Energie und Beleuchtung**, was wiederum großes Potenzial zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs birgt. Ein Beispiel dafür ist die Umstellung auf energiesparende LED-Beleuchtung, die in den letzten Jahren in Deutschland messbare Energieeinsparungen ermöglicht hat (Umweltbundesamt, 2024d).

Wärmeenergie

Kommunale Liegenschaften

Der Wärmeverbrauch von kommunalen Einrichtungen umfasst den Energiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung und teilweise für Prozesswärme in Gebäuden und Anlagen, die von Städten und Gemeinden betrieben werden. Dazu gehören beispielsweise Schulen, Kindergärten, Verwal-



tungsgebäude, Sporthallen und Kultureinrichtungen. Der **Wärmeverbrauchsrückgang** in kommunalen Einrichtungen kann durch die energetische Sanierung und Modernisierung begünstigt werden. Mit einer gut durchdachten Sanierung lassen sich im Durchschnitt 80 % der benötigten Energie einsparen. Gleichzeitig würde die Stadt Zweibrücken durch Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen auch Heizkosten einsparen (dena, o.D.).

Private Haushalte

Heizen stellt bei privaten Haushalten den größten Energieverbrauch dar, aber auch hier sind in Deutschland die Treibhausgasemissionen in den letzten 20 Jahr um zwölf Prozent gesunken (Statistisches Bundesamt, 2024). Der Energieverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen lassen sich unter anderem mit folgenden Potenzialen reduzieren:

Die **Sanierungsquote** in Deutschland ist derzeit zu niedrig, um die gesteckten Klimaziele in Deutschland zu erreichen (Tagesschau, 2024). Bundesweit betrachtet liegt die gemittelte Sanierungsquote derzeit bei 1,5 % pro Jahr (Mittelwert der Kategorien Heizung, Fenster, Dach und Fassade). Bei dieser Geschwindigkeit wären die Klimaziele im Gebäudesektor erst im Jahr 2133 zu 100 % erreicht. Um die Klimaziele bis 2045 zu erreichen, müsste eine Sanierungsquote von 2,5 % pro Jahr erreicht werden. Derzeit wird das vollständige Erreichen der Klimaziele bis 2045 aber als utopisch eingestuft. Eine realistische Sanierungsquote liegt zurzeit bei 1,9 % pro Jahr, womit man die Klimaziele bis 2053 erreichen könnte (S&B Strategy, 2024). Wenn die Kategorien der Sanierungsquoten einzeln betrachtet werden, fällt auf, dass die Sanierungsquote von Heizungen derzeit mit 3,0 % am höchsten ist. Tabelle 5 gibt Aufschluss über die Sanierungsquoten der anderen Kategorien.

Tabelle 5: Derzeitige Sanierungsquoten nach Kategorien und benötigte Sanierungsquote zur Erreichung der Klimaziele bis 2024 (Quelle: eigene Darstellung, nach S&B Strategy, 2024).

Kategorie	Derzeitige Sanierungsquote [%]	Erreichung der Klimaziele [Jahr]	Benötigte Sanierungsquote [%]
Heizung	3,0	2048	3,5
Fenster	1,2	2058	1,7
Dach	1,1	2069	2,3
Fassade	0,6	2133	2,44
Gesamt	1,5	2133	2,5

Der **hydraulische Abgleich** von Heizungsanlagen liefert ein weiteres Treibhausgasminderungspotenzial. Diese Optimierung sorgt dafür, dass die Wärmeverteilung innerhalb eines Gebäudes gleichmäßig erfolgt. Ohne einen solchen Abgleich können einige Heizkörper übertersorgt und an-



dere unterversorgt sein, was zu einem ineffizienten Energieverbrauch führt. Der hydraulische Abgleich sorgt dafür, dass die Heizenergie optimal verteilt wird, was den Gesamtenergieverbrauch der Heizungsanlage senkt (Verbraucherzentrale, 2022). Eine Schätzung, wie viele Haushalte durch eine solche Maßnahme profitieren könnten, kann nicht gegeben werden, da diesbezüglich keine genauen Zahlen existieren. Der hydraulische Abgleich kann aber bis zu 15 % an Energie im Haushalt einsparen, weswegen das Potenzial als hoch angesehen werden kann (Fraunhofer ISE, 2022).

Ein effizient arbeitendes Heizsystem benötigt weniger Brennstoff, wodurch wiederum weniger Treibhausgase freigesetzt werden. Zudem wird durch den hydraulischen Abgleich die Überhitzung von Räumen vermieden. Überhitzte Räume führen oft dazu, dass Fenster geöffnet werden, um überschüssige Wärme abzuführen. Ein optimal eingestelltes System kann verhindern, dass einzelne Räume überhitzen und trägt somit zur Energieeinsparung bei (Verbraucherzentrale, 2022).

Heizungsanlagen arbeiten effizienter, wenn sie nicht ständig auf Hochlastbetrieb laufen müssen. Der hydraulische Abgleich kann den Verschleiß und die Notwendigkeit häufiger Wartungen und Reparaturen reduzieren, was langfristig auch den Energieverbrauch und damit die Emissionen verringert.

Neben der Reduzierung von Treibhausgasemissionen führt der hydraulische Abgleich auch zu Kosteneinsparungen bei den Heizkosten. Dies kann ein treibender Motivator für Hausbesitzer*innen sein, in diese Maßnahme zu investieren. Zudem sind die Kosten für diese Maßnahme in der Regel sowieso überschaubar (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, o.D.). Der hydraulische Abgleich kann laut Verbraucherzentrale bei allen Gebäuden sinnvoll sein.

Industrie/GHD

Die Kommune hat grundsätzlich einen sehr begrenzten Einfluss auf die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Das Potenzial liegt überwiegend darin, die entsprechenden Akteur*innen zu motivieren (difu, 2023).

Für den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen nehmen Wärmeanwendungen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs ein, wovon die Raumwärme für fast 40 % des Endenergieverbrauchs verantwortlich ist (Umweltbundesamt, 2024c). Durch die **energetische Sanierung** von Gebäuden im Industrie- und GHD-Sektor kann eine Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs um 30 bis 50 % erreicht werden. Gerade im GHD-Sektor ist es oft schwierig, das theoretische Potenzial auszuschöpfen, da die betroffenen Gebäude häufig nicht im Eigentum der Gewerbetreibenden sind (adelphi, 2022).

3.2 Treibhausgasminderungspotenziale im Mobilitätssektor

Der Mobilitätssektor spielt eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der Klimaziele. Um die Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, sind umfassende Szenarien und Minderungsziele unerlässlich. Die folgenden Potenziale basieren auf der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ und gelten für ganz Deutschland. Diese Potenziale werden proportional auf Zweibrücken übertragen.



Der Modal Split in Zweibrücken ist im Jahr 2019 mit 83 % MIV-Anteil sehr autolastig. Grundsätzlich kann angenommen werden, dass sich bis 2035 der öffentliche Verkehr (ÖV) in Deutschland verdoppelt und somit eine Verlagerung vom MIV zum ÖV zu verzeichnen sein wird (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Zusätzlich stellt die Elektrifizierung des Verkehrs ein zentrales Element zur Reduktion der Treibhausgasemissionen dar. Der Anteil der Elektrofahrzeuge an den Neuzulassungen soll bis 2030 auf 78 % steigen, und ab 2032 sollen ausschließlich batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) neu zugelassen werden. Im Juli 2021 fuhren das erste Mal insgesamt eine Millionen E-Fahrzeuge auf deutschen Straßen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2021). Um im Mobilitätssektor einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können, müssten bis 2030 aber 15 Millionen BEV zugelassen werden (Agora Verkehrswende, 2023).

Bis 2050 soll der Radverkehr um 80 % und der Fußverkehr um 28 % wachsen. Der Ausbau von sicheren Radwegen, Fußgängerzonen und Fahrradabstellanlagen wird diese Verkehrsmittel fördern können (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021).

Auch wenn es derzeit scheint, dass diese Ziele politisch keinen Rückenwind mehr bekommen, bleiben diese Potenziale theoretisch und auch technisch umsetzbar.

3.3 Treibhausgasminderungspotenziale durch den Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur

In diesem Kapitel wird das Potenzial zur Treibhausgasminderung durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Anpassung der Energieverteilungsstruktur in Zweibrücken untersucht. Es wird untersucht, ob Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien bestehen. Ziel ist es, das theoretische Gesamtpotenzial aufzuzeigen.

Ausbau Windenergie

Windenergie ist eine Methode der Energieerzeugung, bei der die kinetische Energie des Winds genutzt wird. Diese Energie wird durch Windkraftanlagen in elektrische Energie umgewandelt. Die Rotorblätter der Windkraftanlage fangen den Wind ein und setzen dadurch eine Turbine in Bewegung, die einen Generator antreibt, der Strom erzeugt.

Auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt Zweibrücken wurden bisher keine Windkraftanlagen errichtet. Der aktuelle Flächennutzungsplan (FNP) für die Stadt ist aus dem Jahr 2005. Aus diesem gehen aktuell keine Festsetzungen für erneuerbare Energien hervor, weder Vorranggebiete, noch Ausschlussgebiete. Dass keine Flächen für Windenergieanlagen ausgewiesen sind, liegt zum einen daran, dass auch aus dem regionalen Raumordnungsplan Westpfalz IV keine Vorranggebiete für Windenergieanlagen im Gemarkungsgebiet von Zweibrücken ausgeschrieben sind und zu anderen an den bisher fehlenden geeigneten Flächen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist geplant, im neuen Regionalplan Aussagen zu dem Ausbau der Windkraftanlagen zu treffen.

Auf der Homburger Seite der weißen Trisch wurden bereits vier Windkraftanlagen errichtet. Insgesamt sind zwei Windparks mit einer Gesamtleistung von 11.300 kW (Stand 17.05.2024) an das Zweibrücker Stromnetz angeschlossen.



Agora Energiewende hat mit ihrem Windflächenrechner (Abb. 28) aus dem Jahr 2021 Potenzialflächen für Windkraftanlagen in Deutschland erarbeitet, darunter auch für Zweibrücken. Bei Betrachtung der technisch möglichen Flächen kommen innerhalb des Gemarkungsgebiet unter anderem Flächen im Bereich der weißen Trisch infrage. In diesem Einzugsgebiet sind, wie bereits erwähnt, auf der Gemeindefläche von Homburg bereits vier Windkraftanlagen errichtet worden. Bisher konnten in Zweibrücken an dieser Stelle noch keine eigenen Windräder errichtet werden, da naturschutzrechtliche Belange entgegenstanden. Weiterhin ist es potenziell möglich bei Oberaubach, dem sogenannten Plattenstein, Windenergie zu etablieren. Auch im südlichen Bereich von Zweibrücken sind Potenziale bei Mittelbach vorhanden.

Die Aussagen des Windflächenrechners decken sich auch mit der gutachterlichen Bewertung zur Windenergieerzeugung der Stadt Zweibrücken aus dem Jahr 2015.

Die BayWa r.e. Wind GmbH plant derzeit den Windpark Buchwald mit zwei Windrädern des Typs Enercon E160 EP3 (Nennleistung: 5,5 MW) auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Eines der beiden Windräder ist ebenfalls auf der südlichen Potenzialfläche des Windflächenrechners, das zweite Windrad befindet sich bei Mittelbach auf der Höhe von Althornbach.

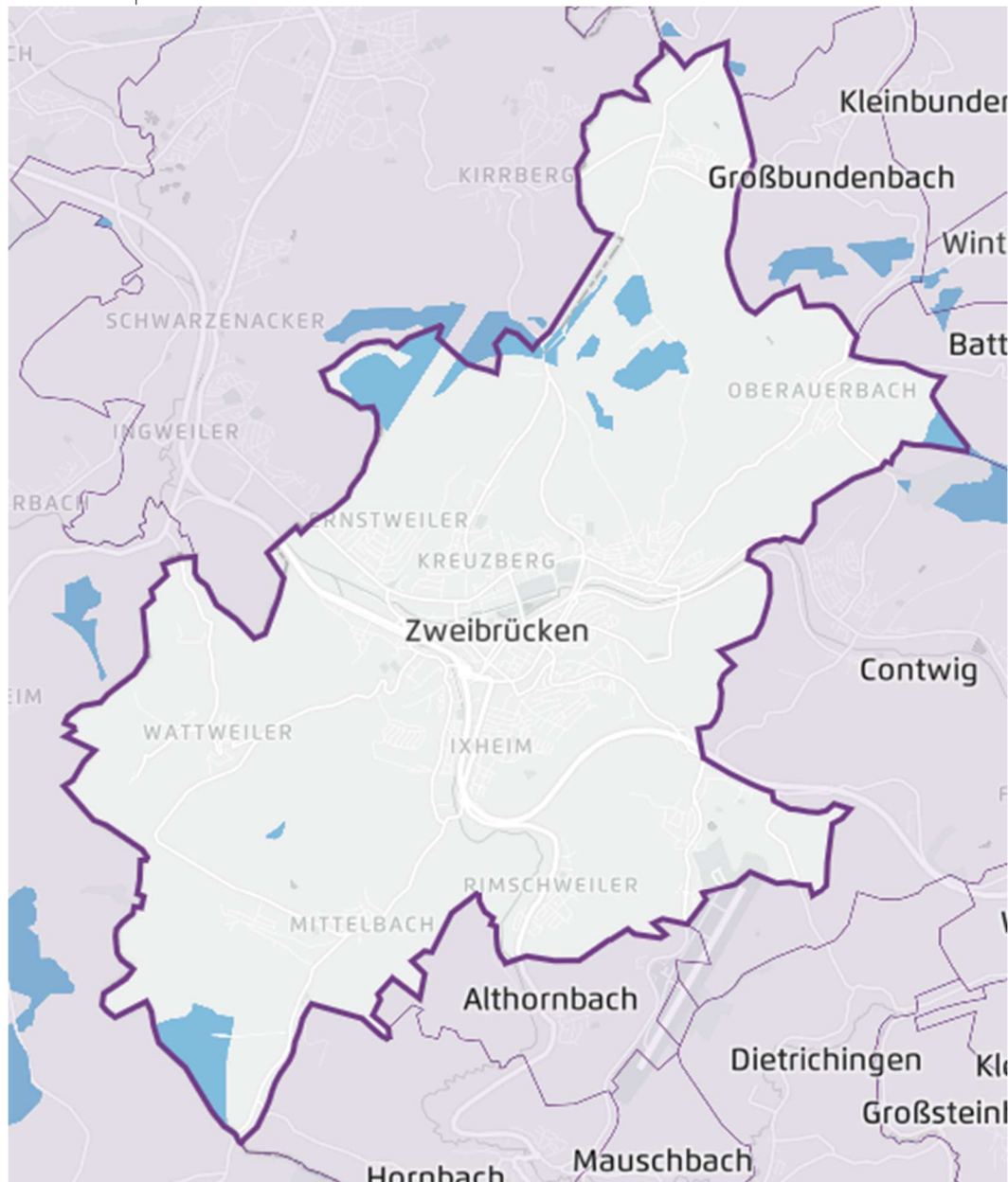


Abbildung 28: Blau markierte Potenzialflächen für Windkraftanlagen im Gemarkungsgebiet Zweibrücken bei einem Abstand zur Siedlungsfläche von 1000 m, keiner Waldflächennutzung und keiner Nutzung der Landschaftsschutzgebiete (genordet) (Quelle: Agora Energiewende).

Ausbau Solarenergie

Solarenergie ist eine Methode der Energiegewinnung, bei der die Energie der Sonnenstrahlung genutzt wird. Diese Energie kann auf verschiedene Weisen umgewandelt werden: Durch Photovoltaikanlagen wird Sonnenlicht direkt in elektrische Energie umgewandelt, während Solarthermianlagen die Wärme der Sonne nutzen, um Wasser zu erhitzen oder Dampf zu erzeugen, der dann zur Stromproduktion oder für Heizzwecke verwendet wird.

Zum Jahresende 2019 waren in Zweibrücken 816 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 12.595 kWp installiert. Seit 2024 (Stand 17.05.2024) sind 1.381 Anlagen mit einer Gesamtleistung von



21.501 kWp am Netz angeschlossen. Die derzeit einzige Freiflächenphotovoltaikanlage (FFPV) wird von Gölz Paletten betrieben.

Agora Energiewende hat neben dem Windflächenrechner auch einen Photovoltaikrechner (Abb. 29) veröffentlicht. Als Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen werden Bereiche bei Mörsbach, Oberauerbach und an der A8 bei Ernstweiler aufgezeigt. Letztgenannte Fläche ist derzeit bewaldet, weswegen die Errichtung von PV-Anlagen schwer möglich sein wird, wenngleich die Errichtung von PV-Anlagen entlang von Autobahnen als privilegiertes Vorhaben gilt. Die potenziellen Flächen bei Mörsbach und Oberauerbach werden derweil überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen besteht die Möglichkeit der Errichtung sogenannter Agri-PV-Anlagen. Darunter versteht man die Integration von Photovoltaikmodulen in landwirtschaftlichen Flächen. In der Regel werden diese Module über den landwirtschaftlichen Kulturen installiert, sodass auf diesen Flächen noch Landwirtschaft betrieben werden kann. Durch die Agri-PV werden dabei maximal 15 % der betroffenen Landwirtschaftsfläche beansprucht (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2024). Um die Auswirkungen von Agri-PV-Anlagen auf den landwirtschaftlichen Ertrag nachvollziehen zu können, wurden im Rahmen des Projekts APV-RESOLA im Jahr 2016 Pilotanlagen installiert. Während der Laufzeit des Projekts wurde festgestellt, dass auf landwirtschaftlich genutzten Flächen mit Agri-PV im Zeitraum 2017 bis 2019 rund 80 % der erwarteten Erträge erzielt werden konnten, wobei sich gezeigt hat, dass die Erträge während Trockenzeiten auch eine leichte Ertragssteigerung im Vergleich zu den Referenzflächen erfahren konnten (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft, 2023). Bei Agri-PV-Anlagen kann von einer Leistung von 500 bis 800 kWp pro Hektar ausgegangen werden, bei einer konventionellen Freiflächenphotovoltaikanlage liegt die Leistung zwischen 700 und 1.100 kWp pro Hektar (Fraunhofer ISE, 2024). Für die Standortwahl von Agri-PV-Anlagen bzw. FFPV sollten hochwertige Ackerflächen bestenfalls nicht in Betracht gezogen werden (Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2021).

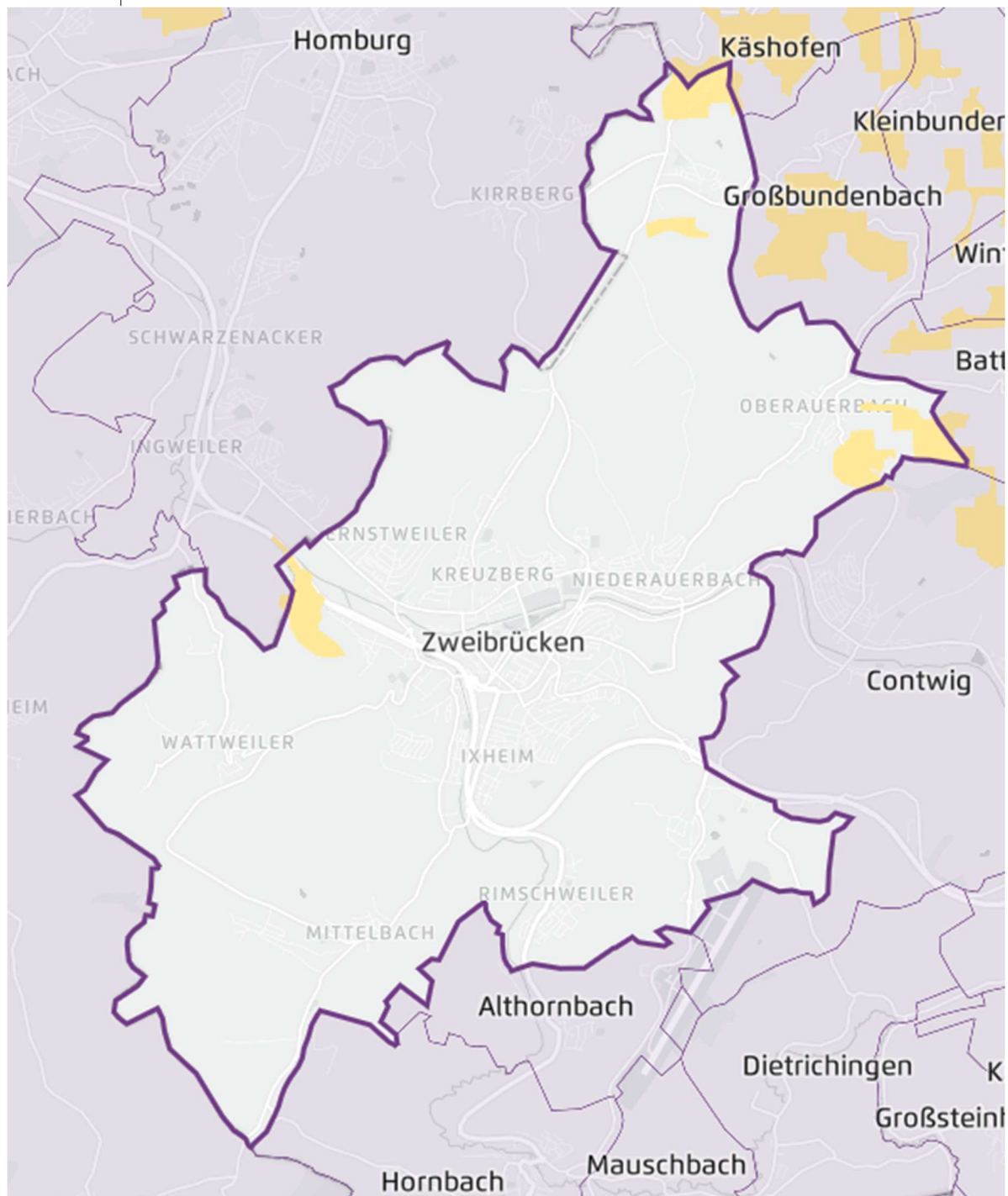


Abbildung 29: Geld markierte Potenzialflächen für Freiflächenphotovoltaikanlagen im Gemarkungsgebiet Zweibrücken (Quelle: Agora Energiewende).

In dem Tool von Agora Energiewende wurde die Deponie als Potenzialfläche nicht berücksichtigt. Die Deponiefläche bietet aber in Bezug auf Freiflächenphotovoltaik die größten Chancen. Der Vorteil bei dieser Fläche liegt darin, dass sie nicht für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden kann und folglich keine wertvollen Böden wegfallen würden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist ein Ausbau von PV-Anlagen auf der Deponie aber aus technischen Gründen noch nicht möglich, da sich die Deponie noch absenken und verdichten muss. Zudem hat derweil noch keine Entgasung der Deponie stattgefunden, weswegen die temporäre Errichtung einer PV-Anlage nicht genehmigt wurde. Auf



den Gebäuden der Deponie wurden bereits Photovoltaikanlagen aufgebracht. Wichtig ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass für die Zukunft genügend Netzkapazitäten bereitgestellt werden, um den Strom der PV-Anlagen auf der Deponie entsprechend einspeisen zu können.

Die Integration von Freiflächenphotovoltaikanlagen in landwirtschaftliche und brachliegende Flächen bietet nicht nur eine nachhaltige Energiequelle, sondern kann auch positive Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass Solarparks, die gezielt mit einer vielfältigen Flora gestaltet und durch ein angepasstes Management gepflegt werden, die Biodiversität von Bestäubern signifikant fördern können. Insbesondere eine hohe Vielfalt an blühenden Pflanzen vor Ort sowie eine durchdachte Landschaftsgestaltung mit natürlichen Strukturen wie Hecken und Waldrändern tragen dazu bei, dass verschiedene Bestäuberarten, darunter Schmetterlinge, Hummeln und Schwebfliegen, in diesen Gebieten eine Heimat finden. Diese Maßnahmen können dazu führen, dass Solarparks nicht nur keine negativen Auswirkungen auf die Biodiversität haben, sondern vielmehr als wertvolle Biotope in sonst intensiv genutzten Agrarlandschaften fungieren. Die Befürchtung, dass Freiflächenphotovoltaikanlagen die Biodiversität beeinträchtigen könnten, lässt sich somit durch gezielte Planungen und Pflegekonzepte entkräften (Blaydes et al., 2023).

Neben den Freiflächen bieten auch die Dachflächen in den Siedlungsbereichen erhebliche Potenziale. Durch die Nutzung von Dachflächen werden im Endeffekt bereits versiegelte Flächen verwendet, wodurch im Umkehrschluss weniger Freiflächen genutzt werden müssen, um die Klimaziele möglichst zu erreichen. Über das landesweite Solarkataster von Rheinland-Pfalz (Abb. 30) lässt sich das technische Potenzial für den Ausbau von PV-Anlagen auf Dachflächen ermitteln. Hier werden geeignete Dachflächen aufgrund ihrer Sonnenexposition bewertet und in entsprechende Kategorien eingeteilt. Die in Lila markierten Dachflächen stehen unter Denkmalschutz, weshalb die Installation von PV-Modulen hier erschwert ist. Allerdings gibt es theoretisch und technisch die Möglichkeit, farblich angepasste PV-Module zu verwenden, um das Erscheinungsbild der denkmalgeschützten Gebäude zu bewahren (Fraunhofer ISE, o.D.). Die Installation von PV-Modulen auf denkmalgeschützten Gebäuden ist rechtlich grundsätzlich möglich. Dabei muss jedoch für jedes Gebäude individuell entschieden werden, ob die Anbringung von Modulen auf Dach oder Fassade zulässig ist. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, die zuständige Denkmalschutzbehörde frühzeitig ist das Vorhaben einzubinden (Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, 2024).



Abbildung 30: Auszug aus dem landesweiten Solarkataster Rheinland-Pfalz (Quelle: Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, o.D.).

Für Solarthermie eignen sich die potenziellen Flächen für Dachsolar ebenfalls (Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, o.D.). Im Gegensatz zu Photovoltaik, bei der Sonnenenergie direkt in elektrische Energie umgewandelt wird, wandelt Solarthermie Sonnenenergie in Wärme um. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass auf geeigneten Dachflächen eher Photovoltaikanlagen installiert werden, da sich diese in der Regel schneller amortisieren.

Neben Dachsolar können zudem PV-Balkonkraftwerke auf Balkonen, Terrassen o.ä. installiert werden. Sie bestehen aus Solarmodulen und einem Wechselrichter, der den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt, um Haushaltsgeräte zu betreiben oder ins Stromnetz einzuspeisen. Balkonkraftwerke sind eine einfache Möglichkeit, eigenen Solarstrom zu produzieren und Energiekosten zu senken. Die Stadt Zweibrücken bezuschusst im Rahmen des Förderprogramms KIPKI (Kommunales Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation) die Errichtung und den Betrieb von PV-Balkonkraftwerken bereits mit einer Fördersumme von 126.000,00 € seit dem 01.07.2024.

Im Siedlungsbereich stellen zudem Parkplätze ein nicht zu unterschätzendes Potenzial dar. Ähnlich wie bei Agri-PV-Anlagen werden über Parkplätzen Aufständereien mit PV-Modulen installiert. Zu möglichen Flächen gehören beispielsweise der Parkplatz an der Saarlandstraße, an welchem u.a. der Supermarkt EDEKA Ernst angesiedelt ist oder die Mitarbeiterparkplätze des John Deere Werks in der Saarpfalzstraße. Durch die Installation von Photovoltaikanlagen auf bestehenden Parkplätzen in Deutschland könnte theoretisch ein Drittel der für 2030 angestrebten PV-Leistung gedeckt werden (KNE, 2023). Auf überdachten Parkplatzflächen könnte pro 1.000 m² eine PV-Leistung von knapp 117 kW erreicht werden (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, o.D.). Neben der



Energieerzeugung liefern PV-Anlagen auf Parkplätzen zudem noch Witterungsschutz, was gerade an heißen Tagen sinnvoll sein kann.

Ausbau Wasserkraft

Wasserkraft ist eine Methode zu Energieerzeugung, bei der die kinetische Energie vom fließenden oder fallendem Wasser genutzt wird, um mechanische Energie zu erzeugen, die anschließend in elektrische Energie umgewandelt wird. Dies erfolgt typischerweise durch den Einsatz von Wasserkraftwerken, in denen Wasser durch Turbinen geleitet wird, die wiederum Generatoren antreiben. Diese Form der Energieerzeugung ist auf natürliche Wasserressourcen wie Flüsse, Stauseen oder Talsperren angewiesen und wird weltweit zu Deckung des Energiebedarfs eingesetzt.

Im Jahr 2019 befanden sich auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt Zweibrücken zwei Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 105 kW. Diese Zahl und Leistung blieb bis ins Jahr 2024 unverändert (Stand: 17.05.2024). Auch für die Zukunft wird kein weiteres Ausbaupotenzial der Wasserkraft gesehen, da in Zweibrücken keine zusätzlichen Staustufen vorhanden sind (Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Ausbau Biomasse

Die Nutzung von Biomasse ist eine Methode der Energieerzeugung, bei der organisches Material wie Pflanzen, Holz, landwirtschaftliche Abfälle oder tierische Nebenprodukte als Brennstoff verwendet wird. Diese Materialien werden durch verschiedene Verfahren wie Verbrennung, Vergärung, Pyrolyse oder Fermentation in Wärme oder elektrische Energie umgewandelt. Biomasse kann sowohl zur direkten Wärmeerzeugung als zur Stromproduktion eingesetzt werden. Sie stellt eine Möglichkeit dar, organische Abfälle energetisch zu nutzen und in den Energieversorgungskreislauf zu integrieren.

2019 befanden sich in Zweibrücken fünf Biomasseanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.524 kW. Diese Zahl und Leistung reduzierte sich bis ins Jahr 2024 (Stand: 17.05.2024) auf zwei Anlagen mit einer Leistung von 2.240 kW. Für die Zukunft wird das Potenzial eines weiteren Ausbaus der Biomasseanlagen in Zweibrücken als vernachlässigbar eingeschätzt, da die Anlagen in der Vergangenheit rückläufig waren und die anfallende Biomasse wahrscheinlich auch nicht für weitere Anlagen ausreichend ist (Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Ausbau Klärgas

Klärgas ist ein Nebenprodukt, das bei der anaeroben Zersetzung organischer Stoffe in Kläranlagen entsteht. Es besteht hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid und kann nach entsprechender Aufbereitung als Energiequelle genutzt werden. In speziellen Anlagen wird das Klärgas in Blockheizkraftwerken verbrannt, um sowohl elektrische Energie als auch Wärme zu erzeugen. Dieser Prozess ermöglicht es, die bei der Abwasserbehandlung anfallenden Gase energetisch zu verwerten und in den Energiekreislauf einzuspeisen.

In Zweibrücken wurde 2019 eine Klärgasanlage mit einer Leistung von 155 kW betrieben. Bis 2024 (Stand: 17.05.2024) änderte sich an der Anzahl und Leistung dieser Anlage nichts. Auch zukünftig



wird kein weiteres Potenzial für die Stromerzeugung durch Klärgas in Zweibrücken erwartet (Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Ausbau Geo- und Umweltthermie

„Als Geothermie bezeichnet man die technische Nutzung der Erdwärme“ (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, 2024). Man kann dabei zwischen verschiedenen Formen unterscheiden: oberflächennahe Geothermie, mitteltiefe Geothermie und tiefe Geothermie (Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, o.D.).

Die oberflächennahe Geothermie umfasst die Erdwärmegewinnung innerhalb der Bodenzone bis in eine Tiefe von 400 m und wird dabei selbst nochmal in oberflächennächste Erdwärmetauschanlagen, Grundwasser-Wärmetauschanlagen und Erdwärmesonden unterschieden. Dabei unterscheidet man zwischen offenen und geschlossenen Systemen, die beide sowohl für Wärmege-
winnung als auch zur Kühlung genutzt werden können. Offene Systeme, auch Grundwasser-Wärmetauschanlagen genannt, gewinnen Wärme direkt aus dem Grundwasser. Geschlossene Systeme enthalten eine eigene Wärmeträgerflüssigkeit, die im Untergrund Wärme aufnimmt (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, 2024).

Um die Eignung von Standorten für oberflächennahe Geothermieprojekte zu bewerten, kann in einem ersten Schritt auf wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Einschätzung zurückgegriffen werden. Dadurch lassen sich potenzielle Einwirkungen auf das Grundwasser bereits im Vorfeld minimieren (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz, 2024). In den nachfolgenden Abbildungen werden die Standortbewertungen für die Erlaubnisfähigkeit von Erdwärmetauschanlagen dargestellt. Die betrachteten Arten – Erdwärmesonden, oberflächennächste Erdwärmetauschanlagen und Grundwasser-Wärmetauschanlagen – umfassen die drei Haupttypen von oberflächennahen Geothermiesystemen, die in der Praxis zur Nutzung der Erdwärme zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden eingesetzt werden. Jeder dieser Typen nutzt unterschiedliche Methoden zur Gewinnung und Nutzung der im Erdreich gespeicherten Wärme.

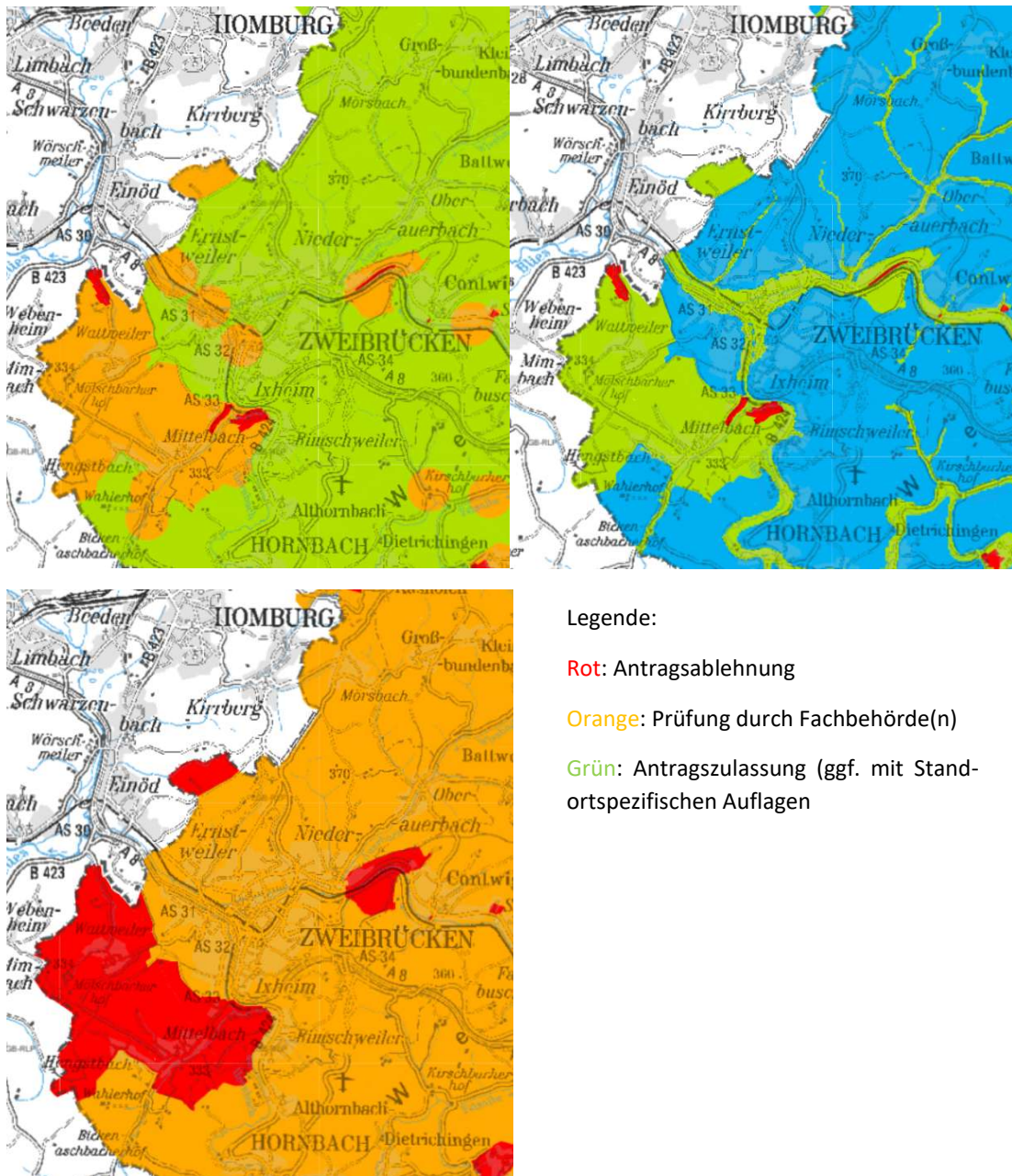


Abbildung 31: Standortbewertung für die Erlaubnisfähigkeit von Erdwärmetauscheranlagen: links oben: Erdwärmesonden, rechts oben: oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen und links unten: Grundwasser-Wärmetauscheranlagen (Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, o.D.).

Insgesamt wurden in Zweibrücken zum jetzigen Stand rund 79 oberflächennächsten Geothermieanlagen über die untere Wasserschutzbehörde die wasserrechtliche Erlaubnis erteilt. Diese genehmigten Anlagen haben eine Höchsttiefe von 110 m. Genauere Daten konnten nicht erhoben werden, aber das Klimaschutzkonzept der Stadtwerke aus dem Jahr 2015 hat für 2025 eine Anzahl von 80 Wärmepumpen prognostiziert.



Zu Wärmepumpen im Allgemeinen kann nur Bezug auf Schätzungen genommen werden, da zu Luftwärmepumpen keine Erhebungen für Zweibrücken vorliegen. 2023 wurden in Deutschland bei 76,3 % aller in diesem Jahr genehmigten Wohngebäude Wärmepumpen als primäre Heizung vorgesehen. Bei den primären Heizungen hat sich der Anteil von Wärmepumpen innerhalb von zehn Jahren verdoppelt (Statistisches Bundesamt, 2024). Eine genaue Prognose, wie sich die Anzahl von Wärmepumpen entwickeln wird, kann nicht gegeben werden. Formuliert ist von der Bundesregierung aber das Ausbauziel von mindestens 500.000 neuen Wärmepumpen ab dem Jahr 2024 und rund sechs Millionen Wärmepumpen bis 2030 in der gesamten Bundesrepublik (Die Bundesregierung, 2022).

Wärmepumpen haben das Potenzial, den gesamten Bedarf an Wärme bis zu einer Temperatur von 200 °C zu decken. Besonders vielversprechend sind die Möglichkeiten der Nutzung von oberflächennaher und tiefer Geothermie, sowie Wärme aus Gewässern, industrieller Abwärme, Abwasser, alten Kohlegruben und Rechenzentren. Studien zeigen, dass Großwärmepumpen bis zum Jahr 2045 über 70 % der Fernwärmeversorgung sicherstellen könnten. Diese Technologie spielt eine entscheidende Rolle für die Klimaneutralität von Gebäuden und könnte durch den jährlichen Ausbau von mindestens 4 GW an thermischer Leistung bedeutende Reduktionen der CO₂-Emissionen ermöglichen (Agora Energiewende, Fraunhofer IEG, 2023).

Der Einsatz von Wärmepumpen in der Industrie könnte bis 2030 zu einer Reduktion des Gasverbrauchs um 25 % im Vergleich zu 2021 führen. Insbesondere die Chemie-, Papier- und Lebensmittelindustrie sowie der Maschinenbau bieten große Potenziale für den Einsatz dieser Technologie. Verbesserungen in der Technik der Großwärmepumpen, wie die Erhöhung der Senktemperaturen und der Effizienz, erweitern die Einsatzmöglichkeiten dieser Systeme in verschiedenen industriellen Anwendungen (Agora Energiewende, Fraunhofer IEG, 2023).

Um den zukünftigen Bedarf zu decken, müssen jährlich etwa 240 bis 410 Projekte für Großwärmepumpen realisiert werden, mit einer Gesamtleistung von 4,0 bis 4,9 GW. Es wird empfohlen, die Wärmepumpen im Leistungsbereich bis 10 MW zu standardisieren und modularisieren, um die Kosten pro Einheit zu senken und von Skaleneffekten zu profitieren (Agora Energiewende, Fraunhofer IEG, 2023).

Ausbau Wasserstoff

Wasserstoff ist ein chemisches Element, das als Energieträger genutzt werden kann. Es wird häufig durch Elektrolyse von Wasser gewonnen, bei der Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird, oder durch Reformierung von Erdgas. Wasserstoff kann anschließend in Brennstoffzellen verwendet werden, um elektrische Energie zu erzeugen, oder direkt als Brennstoff in verschiedenen Anwendungen, wie z.B. in der Industrie oder im Verkehr. Als Energieträger ist Wasserstoff vielseitig einsetzbar und kann sowohl zur Stromerzeugung als auch zur Speicherung von Energie genutzt werden.

Seit 2020 gibt es die nationale Wasserstoffstrategie, die den Handlungsrahmen für die gesamte Wasserstoff-Wertschöpfungskette festlegt. Diese Strategie verfolgt das Ziel, ausreichend Wasserstoff in Deutschland bereitzustellen und dessen Nutzung zu etablieren (Bundesministerium für Bil-



dung und Forschung, 2023). Im Jahr 2019 wurden weltweit 117 Millionen Tonnen Grauer Wasserstoff produziert. Dabei entstanden bei der Produktion von einer Tonne Grauem Wasserstoff etwa zehn Tonnen CO₂-Emissionen, da fossile Energieträger wie Erdgas verwendet werden (difu, 2023).

Das Potenzial von Wasserstoff für Kommunen kann derzeit noch nicht genau bestimmt werden (Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2021). Auch in der Stadt Zweibrücken, insbesondere bei den Stadtwerken, gibt es noch keine konkreten Initiativen. Für das Klimaschutzkonzept wird angenommen, dass in Zweibrücken ein begrenztes Potenzial zur Eigenproduktion von Grünem Wasserstoff besteht, da die Bedingungen für die Erzeugung von erneuerbarem Strom im Gemarkungsgebiet der Stadt nicht optimal sind.

3.4 Weitere Treibhausgasminderungspotenziale

Die gezielte Nutzung von **Innenentwicklungspotenzialen**, einem **nachhaltigen Grünflächenkonzept** und einer **nachhaltigen Beschaffung** bieten weitere Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in Zweibrücken.

Durch die Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen kann die Stadt bestehende Flächen innerhalb des urbanen Raums effizienter nutzen, anstatt neue Baugebiete auf unerschlossenen Flächen zu entwickeln. Dies hat mehrere Vorteile: Erstens werden die Erschließungskosten erheblich gesenkt, da vorhandene Infrastruktur wie Straßen, Wasser- und Abwassersysteme bereits existieren. Zweitens wird der Flächenverbrauch verringert, da der Bau auf Grünflächen oder landwirtschaftlich genutzten Flächen vermieden wird, was wiederum natürliche Lebensräume und landwirtschaftliche Flächen schützt. Drittens wird der CO₂-Ausstoß gesenkt, da die Erschließung neuer Gebiete erhebliche Baumaßnahmen erfordert, die mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden sind. Durch die Nutzung bestehender urbaner Flächen wird dieser zusätzliche CO₂-Ausstoß vermieden.

Ein nachhaltiges und natürliches Grünflächenkonzept ist ein weiterer entscheidender Baustein zur Minderung von Treibhausgasemissionen. Die Etablierung und Pflege natürlicher Kohlenstoffsinken sind dabei von besonderer Bedeutung. Stadtparks, Gärten, begrünte Dächer und Fassaden können zur CO₂-Bindung beitragen. Pflanzen nehmen während ihres Wachstums Kohlendioxid aus der Luft auf und speichern es als Biomasse, was den CO₂-Gehalt in der Atmosphäre senkt. Wälder sind eine der effektivsten natürlichen Kohlenstoffsinken und dieses Potenzial kann durch Aufforstungsprojekte und den Schutz bestehender Wälder unterstützt und gewährleistet werden. Die naturnahe Gestaltung von Grünflächen trägt zudem zur Anpassung an lokale Klimabedingungen und zur Förderung von Biodiversität bei.

Eine nachhaltige Beschaffung trägt ebenfalls zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bei, selbst wenn dies nicht unmittelbar in der Bilanzierung nach dem Territorialprinzip erfasst wird. Durch die Auswahl umweltfreundlicher und energieeffizienter Produkte, die unter fairen und ressourcenschonenden Bedingungen hergestellt wurden, können indirekte Emissionen erheblich gesenkt werden. Dies fördert nicht nur die Nachhaltigkeit, sondern setzt auch ein wichtiges Zeichen für verantwortungsbewusstes Handeln und ökologische Verantwortung.



Insgesamt tragen die Nutzung von Innenentwicklungspotenzialen, ein nachhaltiges Grünflächenmanagement und eine nachhaltige Beschaffung zur Minderung von Treibhausgasemissionen bei und fördern gleichzeitig eine ganzheitlich nachhaltige Stadtentwicklung.

3.5 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Die Potenziale zur Energieeinsparung und Emissionsreduktion in kommunalen Liegenschaften, privaten Haushalten sowie in Industrie und GHD-Sektor liefern wichtige Erkenntnisse für nachhaltige Entwicklungsstrategien.

Trotz ihres relativ geringen Anteils am Gesamtstromverbrauch haben **kommunale Liegenschaften** eine bedeutende Vorbildfunktion. Maßnahmen wie der Einsatz moderner Beleuchtungssysteme und energieeffizienter Heizungspumpen, sowie automatische Zeitschaltregelungen für die Beleuchtung können messbare Einsparungen bewirken. Zudem kann der Umstieg auf Ökostrom die Treibhausgasemissionen drastisch reduzieren und das Engagement der Stadt für Nachhaltigkeit und Klimaschutz unterstreichen. Energetische Sanierungen, die den Wärmeverbrauch reduzieren, können bis zu 80 % Energie einsparen und die Heizkosten senken.

In **privaten Haushalten** zeigt sich, dass die Reduktion des Stromverbrauchs nicht nur durch den Einsatz energieeffizienter Geräte, sondern auch durch ein bewusstes Nutzerverhalten erreicht werden muss, um dem Rebound-Effekt entgegenzuwirken. Die Bedeutung von Energielabels und die gezielte Auswahl energieeffizienter Geräte bei Neuanschaffungen sind dabei zentral. Eine verstärkte Sensibilisierung der Verbraucher*innen kann hier zu signifikanten Einsparungen führen. Der Wärmeverbrauch, insbesondere das Heizen, stellt den größten Energieverbrauch dar. Energetische Sanierungen und Maßnahmen wie der hydraulische Abgleich von Heizungsanlagen können bis zu 15 % Energie einsparen und die Effizienz steigern.

In der **Industrie** und im **GHD-Sektor** existieren bundesweit erhebliche Einsparpotenziale durch den Einsatz energieeffizienter Technologien und die Umstellung auf energiesparende Beleuchtungssysteme wie LED. Allerdings bremsen wirtschaftliche Faktoren häufig die Umsetzung dieser Potenziale. Daher bedarf es zusätzlicher Anreize und Unterstützung, um Unternehmen zu motivieren, in energieeffiziente Technologien zu investieren, zumal im GHD-Sektor die Gebäude häufig nicht im Eigentum der Unternehmer*innen liegt, was ihre Möglichkeiten für umfassende Sanierungen einschränkt. Wärmeanwendungen machen im GHD-Sektor 60 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei die energetische Sanierung von Gebäuden eine Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs um 30 bis 50 % ermöglichen kann.

Weiterhin bieten die gezielte Nutzung von **Innenentwicklungspotenzialen**, **nachhaltigen Grünflächenkonzepten** und einer **nachhaltigen Beschaffung** weitere Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen in Zweibrücken. Durch die effiziente Nutzung bestehender Flächen im urbanen Raum können Erschließungskosten gesenkt, der Flächenverbrauch verringert und der CO₂-Ausstoß durch Vermeidung von Baumaßnahmen auf neuen Flächen reduziert werden. Ein nachhaltiges Grünflächenkonzept mit Stadtparks, begrünten Dächern und Fassaden trägt zur CO₂-



Bindung und zur Anpassung an lokale Klimabedingungen bei. Eine nachhaltige Beschaffung umweltfreundlicher Produkte senkt die indirekten Emissionen und fördert verantwortungsbewusstes Handeln und ökologische Verantwortung.



4 Szenarien bis zum Jahr 2045

Um wirksame Strategien und Maßnahmen zu entwickeln, ist es unerlässlich, verschiedene Zukunftsszenarien zu entwerfen und zu analysieren. Szenarien werden erstellt, um die möglichen Entwicklungen und Auswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen unter unterschiedlichen Bedingungen und Annahmen zu veranschaulichen. Sie dienen dazu, die Unsicherheiten der Zukunft zu reduzieren und fundierte Entscheidungen zu treffen.

Der Hauptzweck von Szenarien innerhalb dieses kommunalen Klimaschutzkonzepts liegt darin, die möglichen Entwicklungen der Treibhausgasemissionen und des Endenergieverbrauchs innerhalb Zweibrückens darzustellen. Diese Szenarien bieten eine wertvolle Grundlage für die Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, da sie dabei helfen, die potenziellen Risiken und Chancen besser zu verstehen und entsprechend zu handeln.

Szenarien bieten somit eine wertvolle Grundlage für die lang- und mittelfristige Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Sie helfen dabei, die Wirksamkeit verschiedener Handlungsoptionen zu vergleichen und Prioritäten zu setzen. Auf diese Weise kann Zweibrücken gezielt und effektiv auf die Herausforderungen des Klimawandels reagieren und ihre Ziele im Klimaschutz erreichen.

Für die Szenarien wurde der Ausblick bis ins Jahr 2045 gewählt, da Deutschland bis zu diesem Zeitpunkt die Treibhausgasneutralität erreicht haben möchte und dieses Ziel folglich auch für alle untergeordneten Ebenen gilt (s. Kap. 5.2.3).

4.1 Annahmen zu den Szenarien

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts werden drei unterschiedliche Szenarien entwickelt: das Kommunal-Szenario, das Klimaschutz-Szenario und das THG-Szenario, das die maximalen Potenziale beschreibt.

Das **Referenz-Szenario** spiegelt eine Trendentwicklung ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen wider. Die Prognosen basieren dabei auf den ungünstigsten Annahmen (s. A-Tab. 1). Die entsprechende Szenarienentwicklung für die THG-Emissionen geht in diesem Falle davon aus, dass beim Strommix das Prinzip „Business as Usual“ fortgeführt wird. Bei diesem Prinzip wird davon ausgegangen, dass der bundesweite Emissionsfaktor für Strom nur langsam sinkt, was nach aktuellem Wissensstand jedoch das wahrscheinlichere Szenario ist. Bei diesem Szenario wird ein Treibhausgasausstoß von 0,330 t CO₂äqu/MWh angenommen.

Das **Klimaschutz-Szenario** dient als Referenzrahmen und basiert auf dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“, an dem Modellkommunen beteiligt waren. Es enthält ambitionierte Einsparungswerte, insbesondere im Bereich Verbrauchsminderung, die notwendig sind, um die bundesweiten Klimaziele zu erreichen (-80 % bis -95 % der Treibhausgasemissionen bis 2050). Das Konzept bietet dabei eine langfristige Perspektive bis in Jahr 2045, mit festgelegten Zwischenzielen für 2030 und 2040. In diesem Szenario sind keine Änderungen möglich. Die Annahmen, die für das Klimaschutz-



Szenario getroffen wurden, sind im Anhang dieses Konzepts einsehbar (s. A-Tab. 2). Da einige Annahmen des Klimaschutz-Szenarios nicht direkt auf Zweibrücken übertragbar sind, wird ein angepasstes **Kommunal-Szenario** für das Zieljahr 2045 entwickelt. Dabei werden bestimmte Parameter des ursprünglichen Szenarios modifiziert, um den lokalen Gegebenheiten besser gerecht zu werden. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Prognose zum Stromverbrauch. Es wird erwartet, dass dieser in den kommenden Jahren aufgrund der verstärkten Nutzung elektrischer Wärmepumpen in den Gebäuden und Wärmenetzen sowie des zunehmenden Einsatzes der Elektromobilität im Verkehrssektor ansteigen wird (prognos, 2021). Beim Strommix wird von einem unveränderten „Business-as-usual“-Szenario ausgegangen. Da im Verkehrsbereich diese Entwicklung bereits berücksichtigt ist, bedarf es hier keiner weiteren Anpassungen. Zudem wird der Ausbau erneuerbarer Energien individuell betrachtet, und es zeigt sich, dass die Sanierungsquote von Gebäuden nach aktuellen Erkenntnissen im Durchschnitt niedriger ausfällt als bisher angenommen. Eine detaillierte Übersicht zu den Anpassungen und den zugrundeliegenden Annahmen findet sich im Anhang (s. A-Tab. 2).

Das **Potenzialwert-Szenario** berücksichtigt das bundesweit durchschnittliche technische Potenzial und zeigt somit das derzeit maximal erreichbare Potenzial für Klimaschutzmaßnahmen in Zweibrücken auf. Auch wenn dieses Niveau in Zweibrücken voraussichtlich nicht erreicht werden kann, dient es dennoch als wertvoller Indikator dafür, welches Klimaschutzmaximum theoretisch möglich ist. Zusätzlich wird hier vom Strommix „Ambitioniert“ ausgegangen, was bedeutet, dass es zu einer starken Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern in der Stromerzeugung kommt. Der Treibhausgasausstoß liegt damit bei 0,037 t CO₂äqu/MWh.

Das **THG-Szenario** ermöglicht es, die Strom- und Wärmeversorgung im Zieljahr des jeweiligen Zukunftsschritts zu modellieren. Bei der Modellierung der Stromversorgung werden für jeden Zukunftsschritt zwei Szenarien erstellt: einmal den Strommix „Business as Usual“ und einmal den Strommix „Ambitioniert“. Im ersten Szenario wird angenommen, dass der bundesweite Emissionsfaktor für Strom nur langsam sinkt, was nach aktuellem Wissensstand jedoch das wahrscheinlichere Szenario ist. Bei diesem Szenario wird ein Treibhausgasausstoß von 0,330 t CO₂äqu/MWh angenommen. Zusätzlich wird ein ambitioniertes Szenario für Strom erstellt. Hier wird von einer starken Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern in der Stromerzeugung bei einem Treibhausgasstoß von 0,037 t CO₂äqu/MWh ausgegangen. Die Wärmeversorgung im Zieljahr wird über die projizierten Zielgrößen der verschiedenen Energieträger ermittelt. Bei Fernwärme wird ein Emissionsfaktor von 0,26 t CO₂äqu/MWh und bei Nahwärme wird ein Emissionsfaktor von 0,15 t CO₂äqu/MWh angenommen. Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen wird den drei zuvor beschriebenen Szenarien jeweils beigelegt. Die genauen Annahmen zu den verschiedenen Energieträgern werden im Anhang beigelegt.

Für die Berechnung der Szenarien werden die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Basisdaten des Grundjahres verwendet. Diese umfassen die Flächengrößen mit unterschiedlichen Nutzungsformen sowie die Angaben zum Nutztierbestand, die für das Biogas-Potenzial aus Wirtschaftsdünger erforderlich sind. Die Bestandsgrößen werden in der Potenzialberechnung nicht variiert und bleiben für das Grundjahr – dem Ausgangspunkt der Szenarien – unverändert.



Tabelle 6: Darstellung der Grundjahrdaten für 2019 (Quelle: eigene Darstellung).

Parameter	Wert	Einheit
Ackerfläche	2322,55	ha
Anteil Wohnfläche in Nichtwohngebäuden	5	%
Anzahl der Hühner	7259	Anzahl
Anzahl der Milchkühe und Rinder	1362	Anzahl
Anzahl der Schweine	1653	Anzahl
Gebäude- und Freiflächen, GHD+IND	335	ha
Gebäude- und Freiflächen, HH	591	ha
Landwirtschaftsfläche	3317	ha
Waldfläche	1602,12	ha

4.2 Ergebnisse der Szenarien

Die Szenarien gehen alle von dem Basisjahr 2019 aus. In diesem Kapitel werden die Szenarien zu stationären Verbräuchen, Szenarien zum Mobilitätssektor, Szenarien zum Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur sowie Szenarien zu den Treibhausgasemissionen dargestellt. Innerhalb dieser eben genannten Szenarien wird gemäß den Annahmen (s. Kap. 4.1) zwischen dem Kommunal-Szenario, dem Klimaschutz-Szenario und dem Potenzialwert-Szenario unterschieden. Die Szenarien bilden dabei immer den Zeitraum bis ins Jahr 2045 und stellen dabei die Zwischenjahre 2030 und 2040 ebenfalls dar.

Einleitend werden nachfolgend die Verbräuche und Treibhausgasemissionen vom Basisjahr 2019 aufgeführt. Weiterhin werden hier auch alle Sektoren zusammengefasst und gemeinsam betrachtet.

Im Basisjahr 2019 wurden, wenn alle Sektoren betrachtet werden, insgesamt 849.217,42 MWh an Energie verbraucht und 252.085,48 t CO₂äqu an Treibhausgasen ausgestoßen. Aus der nachfolgenden Tabelle lässt sich entnehmen, welchen Anteil die entsprechenden Sektoren am Gesamtenergieverbrauch und den gesamten THG-Emissionen haben.



Tabelle 7: Darstellung der Energieverbräuche, des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Treibhausgasemissionen im Basisjahr 2019, aufgeschlüsselt nach einzelnen Sektoren.

Sektoren	2019		Treibhausgasemissionen [t CO ₂ äqu]
	Endenergieverbrauch [MWh]	Energie [MWh]	
Verkehr	194.381,69	Strom	67.640,89
KE	25.164,36	Wärme	123.405,70
IND	183.935,99	Kraftstoff	61.038,89
HH	293.594,22		
GHD	152.141,15		
Gesamt	849.217,42	40.712,32	252.085,48

4.2.1 Szenarien zu stationären Verbräuchen

Die Betrachtung der stationären Verbräuche umfasst die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Industrie, kommunale Einrichtungen sowie private Haushalte. Im Basisjahr 2019 wurde ein Gesamtverbrauch von 654.835,73 MWh an Strom und Wärme ermittelt. Davon entfallen 141.375,36 MWh auf den Stromverbrauch und 513.460,37 MWh auf den Wärmeverbrauch. Innerhalb der Szenarien in diesem Kapitel wird sich auch nur auf die Verbräuche und Emissionen von Wärme und Strom bezogen.

Die Szenarien erstrecken sich bis ins Jahr 2045 und beinhalten wichtige Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2040.

Referenz-Szenario

Bis 2030 wird eine deutliche Zunahme des Energieverbrauchs erwartet. Der Verbrauch soll von 654.835,73 MWh auf 837.004,75 MWh steigen, was einer Zunahme von 182.169,02 MWh entspricht. Dieser Energiebedarf setzt sich aus 210.982,93 MWh für Strom und 626.021,82 MWh für Wärme zusammen. Besonders auffällig ist, dass die privaten Haushalte im Jahr 2019 mit 293.594,22 MWh den größten Energieverbrauch aufweisen, aber in diesem Referenz-Szenario 2030 der Industriesektor mit 314.592,97 MWh den größten Energiebedarf haben wird.

Auch die anderen Sektoren tragen erheblich zum Gesamtverbrauch bei: Im Jahr 2030 werden der GHD-Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) voraussichtlich 206.562,60 MWh, kommunale Einrichtungen 26.707,55 MWh und die privaten Haushalte 289.141,63 MWh benötigen.

Der Trend des steigenden Energieverbrauchs setzt sich auch in den kommenden Jahrzehnten fort. Für 2040 wird ein Gesamtverbrauch von 1.129.864,86 MWh prognostiziert, wobei der Industriesektor mit 512.438,79 MWh weiterhin den höchsten Anteil haben. Der GHD-Sektor wird voraussichtlich 288.969,66 MWh verbrauchen, die kommunalen Einrichtungen 28.381,31 MWh und die privaten Haushalte 300.075,10 MWh.

Im Jahr 2045 wird der Gesamtenergieverbrauch voraussichtlich weiter auf 1.337.844,27 MWh steigen. Die privaten Haushalte werden in diesem Jahr 306.573,23 MWh benötigen, der GHD-Sektor



347.939,70 MWh, die Industrie 654.000,14 MWh und die kommunalen Einrichtungen 29.331,20 MWh. Dieser kontinuierliche Rückgang verdeutlicht den fortschreitenden Wandel in den Energiebedarfen und die steigende Effizienz in den verschiedenen Sektoren.

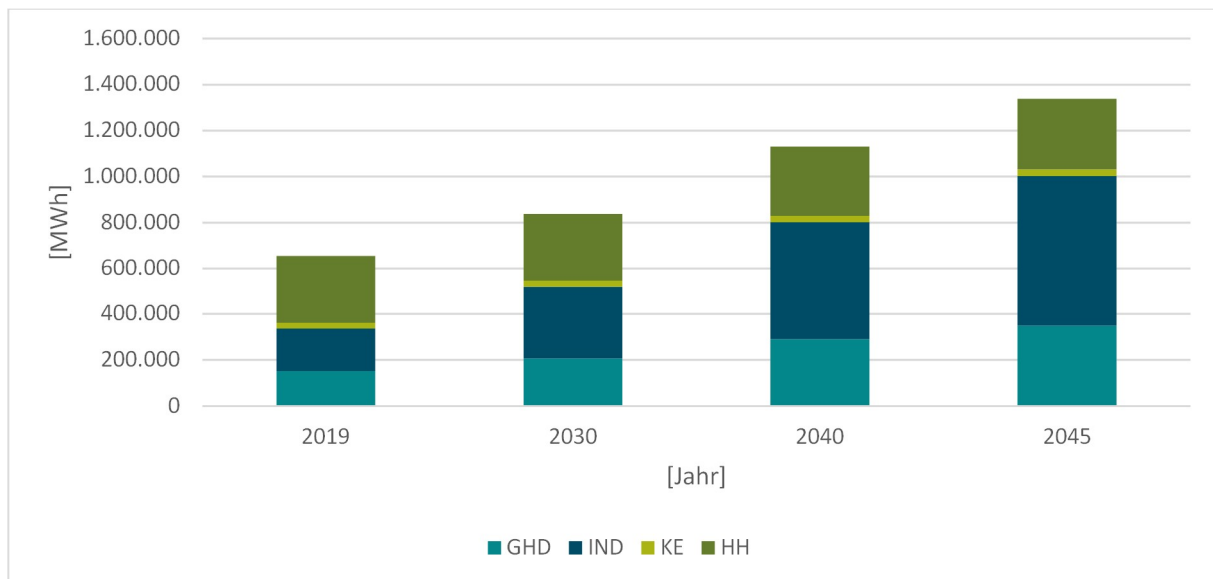


Abbildung 32: Darstellung des Referenz-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Verbräuche wird in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt. Hierbei werden die verschiedenen Verbrauchsarten Prozesswärme, Raumwärme, Strom und Warmwasser nochmal in Unterkategorien unterteilt. Im Bereich der Prozesswärme wird ein kontinuierlicher Rückgang des Verbrauchs erwartet. Im Jahr 2019 lag der Verbrauch noch bei 153.660,57 MWh, während er bis 2045 auf 262.811,72 MWh absinken soll. Diese Steigerung zeigt sich sowohl im GHD- als auch im Industriesektor.

Die Raumwärme verzeichnet ebenfalls einen Anstieg. Während 2019 noch 331.673,76 MWh verbraucht wurden, soll der Verbrauch bis 2045 auf 366.737,62 MWh sinken. Besonders stark ist dieser Anstieg im Industriesektor erkennbar.

Auch der Stromverbrauch nimmt im Verlauf der Jahre deutlich zu. Von 141.375,36 MWh im Jahr 2019 steigt der Verbrauch auf 393.001,07 MWh im Jahr 2045. Dieser Anstieg ist in allen betrachteten Sektoren zu verzeichnen, besonders im Industriesektor.

Im Gegensatz dazu bleibt der Warmwasserverbrauch relativ stabil. Der Verbrauch steigt nur geringfügig von 28.126,03 MWh im Jahr 2019 auf 31.738,89 MWh im Jahr 2045.

Tabelle 8: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Referenz-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.

Effizienzen	2019	2030	2040	2045
Prozesswärme	153.660,57	262.811,72	428.092,60	546.366,69
Prozesswärmeverbrauch, GHD	21.551,65	36.860,63	60.042,08	76.630,60
Prozesswärmeverbrauch, IND	132.108,93	225.951,09	368.050,52	469.736,10
Raumwärme	331.673,76	335.568,70	353.521,58	366.737,62



Raumwärmeverbrauch, HH	221.414,44	212.458,73	210.952,65	210.243,96
Raumwärmeverbrauch, GHD	75.527,84	75.527,84	75.527,84	75.527,84
Raumwärmeverbrauch, KE	16.640,62	16.640,62	16.640,62	16.640,62
Raumwärmeverbrauch, IND	18.090,87	30.941,52	50.400,47	64.325,20
Strom	141.375,36	210.982,93	318.161,44	393.001,07
Stromverbrauch, HH	50.038,19	56.803,02	69.242,56	76.449,38
Stromverbrauch, GHD	55.061,67	94.174,14	153.399,75	195.781,27
Stromverbrauch, KE	4.363,59	5.425,58	6.613,75	7.302,11
Stromverbrauch, IND	31.911,91	54.580,20	88.905,39	113.468,31
Warmwasser	28.126,03	27.641,39	30.089,23	31.738,89
Warmwasserverbrauch, HH	22.141,59	19.879,89	19.879,89	19.879,89
Warmwasserverbrauch, KE	4.160,15	4.641,35	5.126,94	5.388,47
Warmwasserverbrauch, IND	1.824,29	3.120,15	5.082,40	6.470,53
Gesamt	654.835,72	837.004,74	1.129.864,85	1.337.844,27

Klimaschutz-Szenario

Bis 2030 wird ein deutlicher Rückgang des Energieverbrauchs erwartet. Der Verbrauch soll von 654.835,73 MWh auf 543.235,02 MWh sinken, was einer Reduktion von 111.600,71 MWh entspricht. Dieser Energiebedarf setzt sich aus 125.905,18 MWh für Strom und 417.329,83 MWh für Wärme zusammen. Besonders auffällig ist, dass die privaten Haushalte sowohl im Jahr 2019 mit 293.594,22 MWh als auch 2030 mit 236.795,09 MWh den größten Anteil am Energieverbrauch in Zweibrücken aufweisen.

Auch die anderen Sektoren tragen erheblich zum Gesamtverbrauch bei: Im Jahr 2030 werden der GHD-Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) voraussichtlich 123.796,77 MWh, die Industrie 163.718,83 MWh, kommunale Einrichtungen 18.924,33 MWh und der Verkehrssektor 119.326,26 MWh an Energie benötigen.

Der Trend des sinkenden Energieverbrauchs setzt sich auch in den kommenden Jahrzehnten fort. Für 2040 wird ein Gesamtverbrauch von 473.091,97 MWh prognostiziert, wobei die privaten Haushalte mit 205.485,84 MWh weiterhin den höchsten Anteil haben. Der GHD-Sektor wird voraussichtlich 105.260,77 MWh verbrauchen, die Industrie 147.374,85 MWh und die kommunalen Einrichtungen 14.970,51 MWh.

Im Jahr 2045 wird der Gesamtenergieverbrauch voraussichtlich weiter auf 441.537,92 MWh sinken. Die privaten Haushalte werden in diesem Jahr 190.341,49 MWh benötigen, der GHD-Sektor 97.899,22 MWh, die Industrie 139.860,60 MWh und die kommunalen Einrichtungen 13.436,61 MWh. Dieser kontinuierliche Rückgang verdeutlicht den fortschreitenden Wandel in den Energiebedarfen und die steigende Effizienz in den verschiedenen Sektoren.

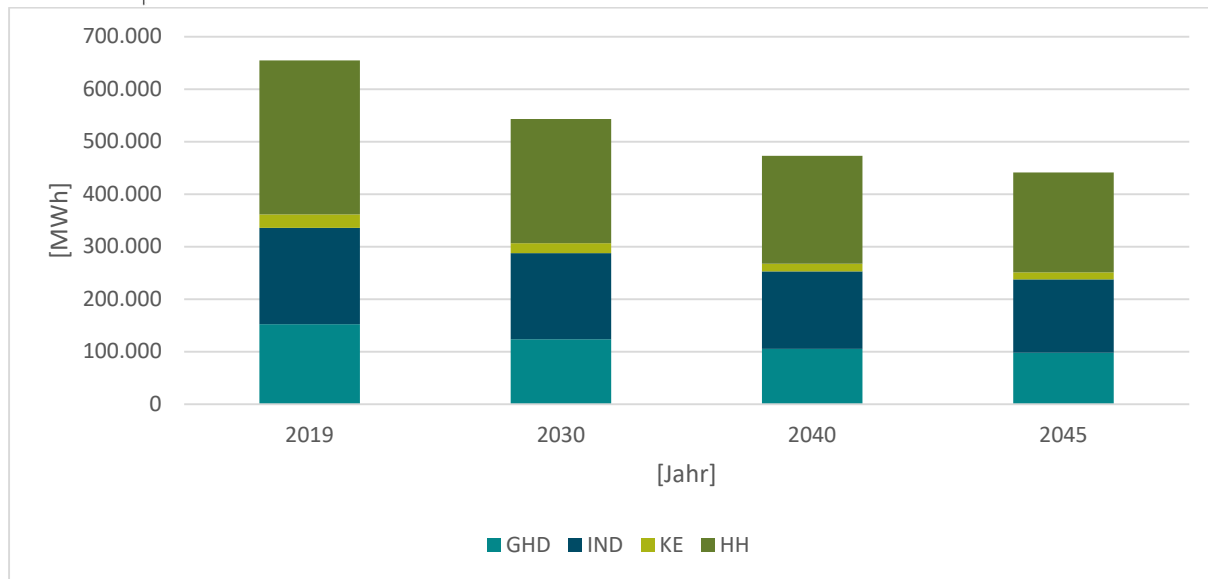


Abbildung 33: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Verbräuche wird in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt. Hierbei werden die verschiedenen Verbrauchsarten Prozesswärme, Raumwärme, Strom und Warmwasser nochmal in Unterkategorien unterteilt. Im Bereich der Prozesswärme wird ein kontinuierlicher Rückgang des Verbrauchs erwartet. Im Jahr 2019 lag der Verbrauch noch bei 153.660,57 MWh, während er bis 2045 auf 96.558,66 MWh absinken soll. Dieser Rückgang zeigt sich sowohl im GHD- als auch im Industriesektor, was auf Effizienzsteigerungen und möglicherweise den verstärkten Einsatz alternativer Technologien hindeutet.

Die Raumwärme verzeichnet ebenfalls einen signifikanten Rückgang. Während 2019 noch 331.673,76 MWh verbraucht wurden, soll der Verbrauch bis 2045 auf 175.562,04 MWh sinken. Besonders stark ist dieser Rückgang in den Haushalten und im GHD-Sektor zu beobachten.

Auch der Stromverbrauch nimmt im Verlauf der Jahre deutlich ab. Von 141.375,36 MWh im Jahr 2019 sinkt der Verbrauch auf 89.195,47 MWh im Jahr 2045. Dieser Rückgang ist in allen betrachteten Sektoren zu verzeichnen.

Im Gegensatz dazu bleibt der Warmwasserverbrauch relativ stabil. Der Verbrauch sinkt nur geringfügig von 28.126,03 MWh im Jahr 2019 auf 24.162,26 MWh im Jahr 2045.

Tabelle 9: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Klimaschutz-Szenario und das Kommunal-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.

Effizienzen	2019	2030	2040	2045	2045 Kommunal
Prozesswärme	153.660,57	138.764,45	126.734,73	121.210,40	121.210,40
Prozesswärmeverbrauch, GHD	21.551,65	21.789,90	22.008,78	22.119,05	22.119,05
Prozesswärmeverbrauch, IND	132.108,93	116.974,55	104.725,94	99.091,35	99.091,35
Raumwärme	331.673,76	252.906,42	204.273,56	182.713,18	201.464,76
Raumwärmeverbrauch, HH	221.414,44	175.555,28	147.821,23	134.346,86	153.130,63



Raumwärmeverbrauch, GHD	75.527,84	51.039,63	35.742,15	29.910,05	29.910,05
Raumwärmeverbrauch, KE	16.640,62	10.991,54	7.539,14	6.243,86	6.243,86
Raumwärmeverbrauch, IND	18.090,87	15.319,97	13.171,04	12.212,41	12.180,21
Strom	141.375,36	125.905,18	116.594,80	112.204,82	136.293,31
Stromverbrauch, HH	50.038,19	41.359,92	37.784,72	36.114,74	45.684,57
Stromverbrauch, GHD	55.061,67	50.967,24	47.509,84	45.870,11	55.061,67
Stromverbrauch, KE	4.363,59	4.039,11	3.765,11	3.635,17	3.635,17
Stromverbrauch, IND	31.911,91	29.538,92	27.535,12	26.584,79	31.911,91
Warmwasser	28.126,03	25.658,97	25.488,88	25.409,52	25.409,52
Warmwasserverbrauch, HH	22.141,59	19.879,89	19.879,89	19.879,89	19.879,89
Warmwasserverbrauch, KE	4.160,15	3.893,68	3.666,26	3.557,59	3.557,59
Warmwasserverbrauch, IND	1.824,29	1.885,40	1.942,73	1.972,05	1.972,05
Gesamt	654.835,72	543.235,02	473.091,97	441.537,92	484.377,99

Das **Kommunal-Szenario** für 2045 zeigt einen Energieverbrauch von 484.377,99 MWh an. Dieser Energiebedarf setzt sich mit 136.293,31 MWh aus dem Strombedarf und mit 348.084,68 MWh aus dem Wärmebedarf zusammen. Auch hier ist es so, dass die privaten Haushalte mit 218.695,09 MWh den größten Energieverbrauch im Vergleich zu den anderen Sektoren aufweisen. Der GHD-Sektor weist einen Verbrauch von 107.090,77 MWh, die Industrie verbraucht 145.155,52 MWh und bei den kommunalen Einrichtungen sind es 13.436,61 MWh.

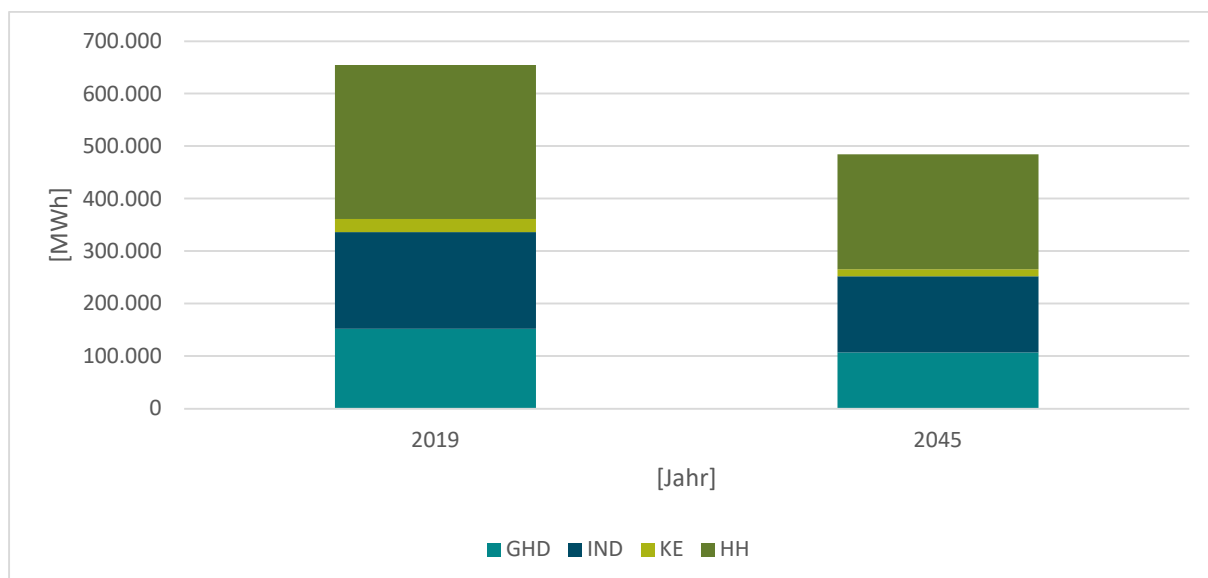


Abbildung 34: Darstellung des Kommunal-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.

Die detaillierte Aufschlüsselung (Tab. 9) zeigt im Bereich der Prozesswärme einen Gesamtverbrauch von 121.210,40 MWh im Kommunal-Szenario für 2045, wobei der Industriesektor mit 99.091,35 MWh den größten Anteil daran trägt. Der GHD-Sektor verzeichnet einen Verbrauch von 22.119,05 MWh.

Auch bei der Raumwärme liegt der Verbrauch insgesamt bei 201.464,76 MWh, wobei die Haushalte mit 153.130,63 MWh den größten Anteil haben. Der GHD-Sektor folgt mit 29.910,05 MWh,



während kommunale Einrichtungen und die Industrie mit 6.243,86 MWh bzw. 12.180,21 MWh eher kleinere Beiträge leisten.

Der Stromverbrauch erreicht insgesamt 136.293,31 MWh, wobei der GHD-Sektor mit 55.061,67 MWh den größten Teil des Verbrauchs aufweist. Private Haushalte verbrauchen 45.684,57 MWh, gefolgt von der Industrie mit 31.911,91 MWh. Kommunale Einrichtungen verzeichnen hier mit 3.635,17 MWh den geringsten Verbrauch.

Im Vergleich dazu ist der Warmwasserverbrauch mit 25.409,52 MWh relativ gering. Private Haushalte nehmen den größten Anteil mit 19.879,89 MWh ein, während kommunale Einrichtungen und Industrie mit 2.557,59 MWh bzw. 1.972,05 MWh eher geringfügig zum Gesamtverbrauch beitragen.

Der Raumwärme- und Stromverbrauch stellen die dominierenden Faktoren im Energieverbrauch dar, gefolgt von der Prozesswärme.

Potenzialwert-Szenario

Im Potenzialwert-Szenario wird im Jahr 2019 ein Energieverbrauch von insgesamt 654.835,73 MWh verzeichnet. Davon entfallen 141.375,36 MWh auf Strom und 513.460,37 MWh auf Wärme. Bis zum Jahr 2030 soll der Gesamtenergieverbrauch auf 512.771,21 MWh sinken, wobei der Stromverbrauch 114.039,67 MWh und der Wärmeverbrauch 398.731,53 MWh betragen wird.

Betrachtet man die Sektoren einzeln, so haben die privaten Haushalte mit 236.338,31 MWh den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Der GHD-Sektor (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) verbraucht 112.465,59 MWh, die Industrie 147.283,32 MWh und die kommunalen Einrichtungen 16.684,00 MWh.

Im Jahr 2040 wird eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs auf 423.990,64 MWh erwartet. Dabei soll der Stromverbrauch auf 96.749,94 MWh und der Wärmeverbrauch auf 327.240,70 MWh sinken. Auch hier haben die privaten Haushalte mit 204.693,19 MWh den größten Anteil am Energieverbrauch. Der GHD-Sektor wird 87.065,61 MWh, die Industrie 120.341,19 MWh und die kommunalen Einrichtungen 11.890,65 MWh verbrauchen.

Für das Jahr 2045 wird ein Energieverbrauch von 385.478,43 MWh prognostiziert. Dieser setzt sich aus 89.195,47 MWh Strom und 296.282,96 MWh Wärme zusammen. Im Zieljahr 2045 wird der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte bei 189.405,83 MWh liegen, während der GHD-Sektor 77.124,45 MWh, die Industrie 108.778,91 MWh und die kommunalen Einrichtungen 10.169,24 MWh verbrauchen werden.

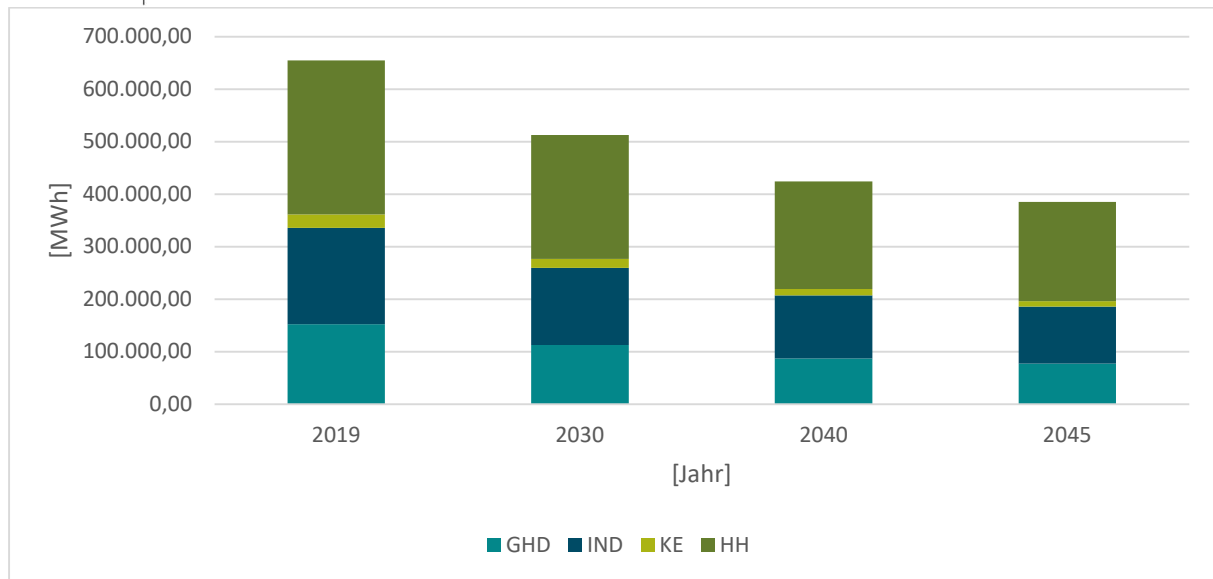


Abbildung 35: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios der stationären Verbräuche unter Berücksichtigung der Sektoren GHD, IND, KE und HH in MWh.

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Verbräuche wird in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt. Hierbei werden die verschiedenen Verbrauchsarten Prozesswärme, Raumwärme, Strom und Warmwasser nochmal in Unterkategorien unterteilt. Im Bereich Prozesswärme zeigt sich ein Rückgang des Verbrauchs. Im Jahr 2019 betrug der Verbrauch 153.660,57 MWh, der bis 2045 auf 96.558,66 MWh reduziert wird. Dieser Rückgang ist sowohl im GHD-Sektor als auch im Industriebetrieb zu verzeichnen.

Die Raumwärme zeigt ebenfalls einen abnehmenden Trend. Der Verbrauch sinkt von 331.673,76 MWh im Jahr 2019 auf 175.562,04 MWh im Jahr 2045. Besonders deutlich ist dieser Rückgang in den Haushalten und im GHD-Sektor.

Auch der Stromverbrauch verringert sich im Laufe der Jahre. Von 141.375,36 MWh im Jahr 2019 sinkt der Verbrauch auf 89.195,47 MWh im Jahr 2045. Diese Abnahme ist in allen betrachteten Unterkategorien zu beobachten.

Der Warmwasserverbrauch bleibt über den Zeitraum relativ konstant, mit einem leichten Rückgang von 28.126,03 MWh im Jahr 2019 auf 24.162,25 MWh im Jahr 2045.

Tabelle 10: Detaillierte Darstellung der Verbrauchsveränderungen in Megawattstunden [MWh] für das Potenzialwert-Szenario der betrachteten Jahre 2019, 2030, 2040 und 2045. Hinweis: Aufgrund von Rundungsdifferenzen können die in der Tabelle dargestellten Zahlen in der letzten Nachkommastelle von den Summen und den im Text angegebenen Werten abweichen.

Effizienzen	2019	2030	2040	2045
Prozesswärme	153.660,57	125.954,91	105.426,07	96.558,66
Prozesswärmeverbrauch, GHD	21.551,65	20.171,15	18.993,04	18.430,05
Prozesswärmeverbrauch, IND	132.108,93	105.783,76	86.433,03	78.128,62
Raumwärme	331.673,76	247.711,23	197.372,59	175.562,04
Raumwärmeverbrauch, HH	221.414,44	175.555,28	147.821,23	134.346,86
Raumwärmeverbrauch, GHD	75.527,84	48.204,84	32.048,15	26.131,19
Raumwärmeverbrauch, KE	16.640,62	9.465,19	5.667,16	4.385,14
Raumwärmeverbrauch, IND	18.090,87	14.485,92	11.836,05	10.698,86



Strom	141.375,36	114.039,67	96.749,94	89.195,47
Stromverbrauch, HH	50.038,19	40.903,14	36.992,07	35.179,09
Stromverbrauch, GHD	55.061,67	44.089,60	36.024,42	32.563,22
Stromverbrauch, KE	4.363,59	3.494,06	2.854,90	2.580,61
Stromverbrauch, IND	31.911,91	25.552,87	20.878,55	18.872,56
Warmwasser	28.126,03	25.065,40	24.442,03	24.162,26
Warmwasserverbrauch, HH	22.141,59	19.879,89	19.879,89	19.879,89
Warmwasserverbrauch, KE	4.160,15	3.724,75	3.368,59	3.203,50
Warmwasserverbrauch, IND	1.824,29	1.460,77	1.193,55	1.078,88
Gesamt	654.835,72	512.771,21	473.091,97	441.537,92

4.2.2 Szenarien zum Mobilitätssektor

2019 lag der Energieverbrauch im Verkehrssektor bei 194.381,69 MWh. Dieser Verbrauch setzt sich aus dem Strom- und Kraftstoffbedarf zusammen. Für Strom fallen 132,77 MWh und für Kraftstoff 192.248,92 MWh an.

Referenz-Szenario

Im Jahr 2030 wird mit dem Referenz-Szenario ein Verbrauch von 179.372,00 MWh erwartet. Hier ist eine Abnahme im Vergleich zu 2019 um 15.009,69 MWh zu erwarten. Zudem steigt der Anteil des Stromverbrauchs auf 1.051,70 MWh und der Kraftstoffverbrauch liegt bei 178.320,30 MWh.

2040 wird ein Verbrauch von 143.592,68 MWh angenommen. Dies entspricht einer Reduktion seit 2030 um 35.779,32 MWh. Der Stromverbrauch fällt wieder auf 990,02 MWh und der Kraftstoffverbrauch liegt bei 142.602,66 MWh.

Im Zieljahr 2045 wird in diesem Szenario ein Energieverbrauch von 125.961,00 MWh erwartet und somit 17.631,68 MWh weniger als im Jahr 2040. Der Stromverbrauch fällt ebenfalls wieder leicht auf 940,40 MWh und der Energiebedarf durch den Kraftstoffverbrauch fällt auf 125.020,60 MWh ab.

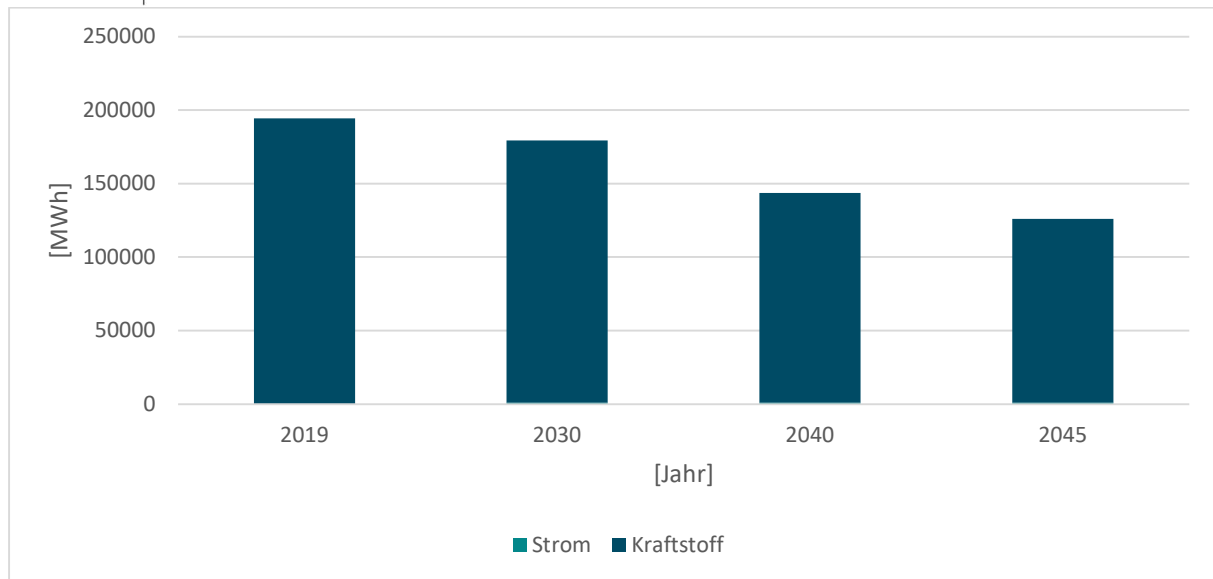


Abbildung 36: Darstellung des Referenz-Szenarios zum Energieverbrauch im Mobilitätssektor in MWh bis zum Jahr 2045 mit den Zwischenzielen 2030 und 2040.

Klimaschutz-Szenario

Im Jahr 2030 wird mit dem Klimaschutz-Szenario ein Verbrauch von 119.326,26 MWh erwartet. Hier ist eine Abnahme im Vergleich zu 2019 um 75.055,43 MWh zu erwarten. Zudem steigt der Anteil des Stromverbrauchs auf 1.454,97 MWh und der Kraftstoffverbrauch liegt bei 117.871,29 MWh.

2040 wird ein Verbrauch von 94.572,58 MWh angenommen. Dies entspricht einer Reduktion seit 2030 um 24.676,34 MWh. Der Stromverbrauch steigt auf 1.811,96 MWh und der Kraftstoffverbrauch liegt bei 92.760,62 MWh.

Im Zieljahr 2045 wird in diesem Szenario ein Energieverbrauch von 82.631,05 MWh erwartet und somit 11.941,53 MWh weniger als im Jahr 2040. Der Stromverbrauch steigt leicht auf 1.885,58 MWh an und der Energiebedarf durch den Kraftstoffverbrauch fällt auf 80.745,48 MWh ab.

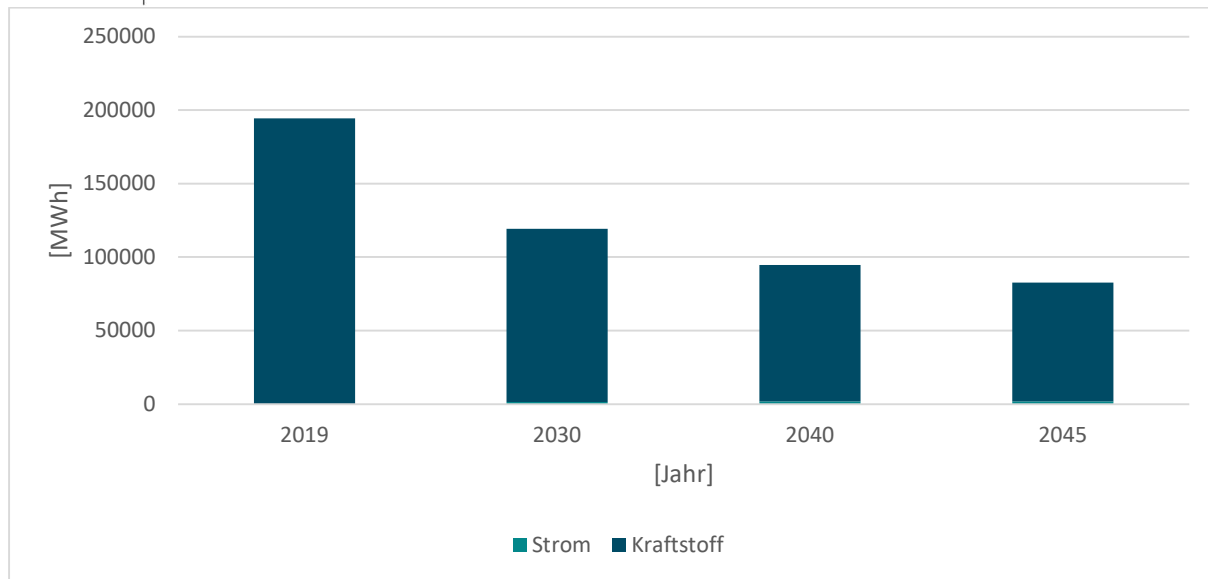


Abbildung 37: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios zum Energieverbrauch im Mobilitätssektor in MWh bis zum Jahr 2045 mit den Zwischenzielen 2030 und 2040. Hinweis: Diese Abbildung stellt aufgrund gleicher Annahmen auch das Kommunal-Szenario und Potenzialwert-Szenario dar.

Das **Kommunal-Szenario** für das Jahr 2045 ist identisch mit dem Klimaschutz-Szenario für 2045, da hier die gleichen Annahmen getroffen wurden (Abb. 37).

Potenzialwert-Szenario

Die Entwicklung des Energieverbrauchs innerhalb des Potenzialwert-Szenario verhält sich gleich zu dem Klimaschutz-Szenario. Als Grund ist hierfür zu nennen, dass für beide Szenarien die gleichen Annahmen getroffen wurden. Es wird demnach in diesem Fall auf das Klimaschutz-Szenario verwiesen (Abb. 37).

4.2.3 Szenarien zum Einsatz erneuerbarer Energien und einer Anpassung der Energieverteilungsstruktur

Im Jahr 2019 wurden in Zweibrücken insgesamt 40.712,32 MWh an erneuerbarer Energie produziert. Davon entfielen 21.423,53 MWh auf Strom aus regenerativen Quellen, 19.288,79 MWh auf regenerative Wärme, während keine erneuerbaren Kraftstoffen erzeugt wurden.

Auf dieser Grundlage werden nun verschiedene Szenarien bis zum Jahr 2045 entwickelt, um die zukünftige Entwicklung von Einsatz und Erzeugung erneuerbarer Energien abschätzen zu können. Als Zwischenziele werden die Jahre 2030 und 2040 betrachtet. Neben der reinen Erzeugung erneuerbarer Energien wird in diesem Zusammenhang auch die Entwicklung der Kraft-Wärme-Koppelung in Zweibrücken näher betrachtet.

Referenz-Szenario

Im Referenz-Szenario wird angenommen, dass der Ausbau erneuerbarer Energien stagniert und keine Anpassungen an der Energieverteilungsstruktur vorgenommen werden. Das bedeutet, dass der Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtenergieerzeugung bis zum Jahr 2045 auf dem



Stand von 2019 verbleibt. Ohne zusätzlich Maßnahmen zur Förderung und Verteilung erneuerbarer Energien bliebe die Transformation des Energiesystems weitgehend aus. Damit würde dieses Szenario das Ziel der Treibhausgasneutralität erheblich gefährden, da keine Reduzierung der Emissionen durch den verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien erreicht werden könnte.

Klimaschutz-Szenario

Im Klimaschutz-Szenario wird für das Jahr 2030 ein Gesamtertrag an erneuerbarer Energie von 617.745,19 MWh erwartet. Davon entfallen 349.191,00 MWh auf die Wärmeerzeugung, 254.758,25 MWh auf die Stromproduktion und 13.795,95 MWh auf die Erzeugung erneuerbarer Kraftstoffe.

Bis 2040 wird ein leichter Rückgang der Gesamterzeugung auf 601.908,21 MWh erwartet. Wie schon 2030 bleibt die Wärmeerzeugung mit 324.428,61 MWh der größte Anteil, während die Stromproduktion leicht auf 263.683,65 MWh ansteigt. Die Erzeugung von Kraftstoffen bleibt mit 13.795,95 MWh unverändert.

Im Jahr 2045 setzt sich der Trend fort, und es wird eine weitere Abnahme der Gesamterzeugung auf 594.694,41 MWh erwartet. Die Wärmeerzeugung sinkt auf 313.213,38 MWh, während die Stromerzeugung mit 267.685,09 MWh leicht zunimmt. Auch hier bleibt die Kraftstoffproduktion mit 13.795,95 MWh konstant.

Im Vergleich der drei Jahre fällt auf, dass die Wärmeerzeugung kontinuierlich abnimmt, während die Stromproduktion langsam, aber stetig zunimmt. Die Erzeugung von Kraftstoffen bleibt in allen Jahren stabil.

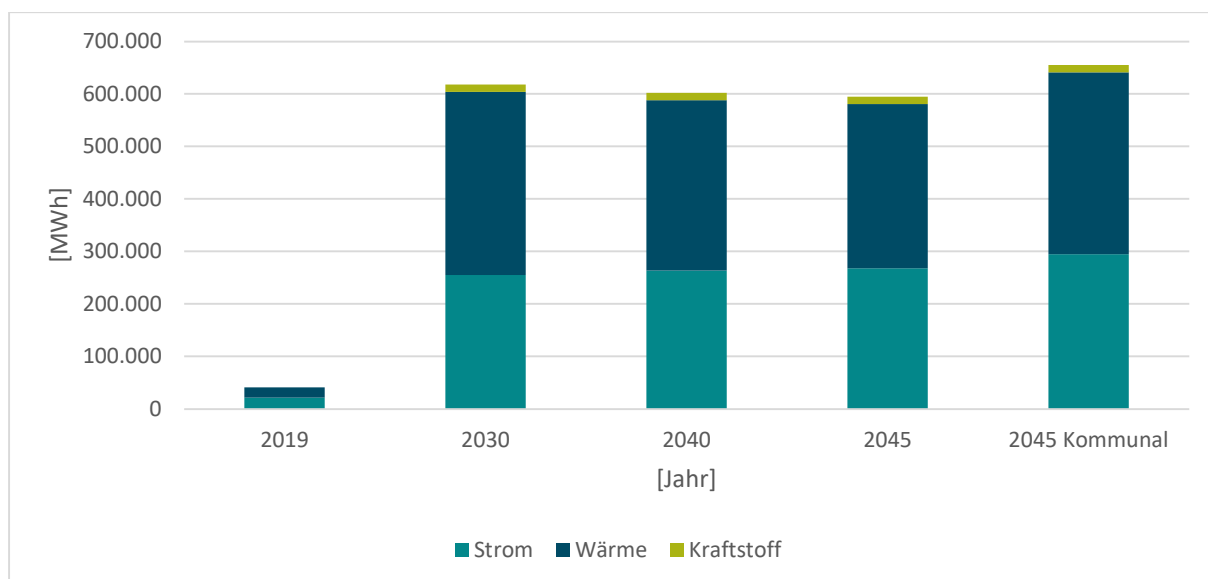


Abbildung 38: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios zur Erzeugung erneuerbarer Energien in MWh bis zum Jahr 2045.

In der detaillierten Aufschlüsselung (Tab. 11) wird neben dem erwarteten Ausbau von erneuerbaren Energien auch die Entwicklung von KWK aufgezeigt. Wie bereits einleitend zu diesem Kapitel aufgezeigt, wurden im Jahr 2019 noch keine regenerativen Kraftstoffe erzeugt, jedoch wird ab 2030 ein konstanter Ertrag von 13.795,95 MWh erwartet, der sich bis 2045 nicht verändert. Die



Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien steigt von 21.423,53 MWh im Jahr 2019 auf 254.758,25 MWh im Jahr 2030 und erhöht sich leicht auf 263.683,65 MWh im Jahr 2040 sowie 267.685,09 MWh im Jahr 2045. Ein großer Teil des Anstiegs wird durch die verstärkte Nutzung von Photovoltaikanlagen erreicht. Auf Freiflächen steigt die Produktion von 4.467,87 MWh im Jahr 2019 auf 130.007,04 MWh im Jahr 2030, ein Wert, der auch in den Folgejahren konstant bleibt. Ähnlich zeigt sich bei der Photovoltaiknutzung auf Dächern ein deutlicher Anstieg von 7.942,89 MWh im Jahr 2019 auf 47.526,30 MWh im Jahr 2030, und dieser Wert wächst bis 2045 weiter auf 60.453,15 MWh. Weitere Beiträge zur Stromerzeugung kommen ab 2030 auch aus Biogas mit einem konstanten Beitrag von 14.889,16 MWh sowie aus Windkraft, die ab 2030 mit 61.557,71 MWh zur Energieerzeugung beiträgt.

Die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Quellen verzeichnet eine enorme Steigerung von 19.288,79 MWh im Jahr 2019 auf 349.191,00 MWh im Jahr 2030. Bis 2040 sinkt die Wärmeerzeugung jedoch leicht auf 324.428,61 MWh und verringert sich weiter auf 313.213,38 MWh im Jahr 2045. Ein bedeutender Teil dieses Wachstums wird durch Solarthermie auf Dächern erreicht, insbesondere bei Industriebetrieben, die ab 2030 mit 55.664,44 MWh zur Wärmeerzeugung beitragen. Auch der Energieertrag aus Umweltwärme, hauptsächlich durch Wärmepumpen, zeigt bis 2030 ein starkes Wachstum und steigt von 143,66 MWh im Jahr 2019 auf 24.508,85 MWh im Jahr 2030, bevor er in den Folgejahren auf 19.341,04 MWh sinkt. Die Geothermie trägt ebenfalls zur Wärmeerzeugung bei, insbesondere in Haushalten, wo der Beitrag von 196,04 MWh im Jahr 2019 auf 53.159,69 MWh im Jahr 2045 ansteigt. Auch Abwärme aus der Industrie spielt ab 2030 eine Rolle und liefert konstant 22.072,32 MWh.

Die Kraft-Wärme-Kopplung erfährt bis 2030 eine deutliche Steigerung der Energieerträge, insbesondere bei der Fernwärme, die von 18.905,84 MWh im Jahr 2019 auf 52.414,68 MWh im Jahr 2030 ansteigt. Dieser Wert fällt jedoch bis 2045 auf 39.907,32 MWh zurück. Ähnlich verhält es sich bei der Nahwärme, die von 14.253,46 MWh im Jahr 2019 auf 63.734,81 MWh im Jahr 2030 wächst, aber bis 2045 auf 48.509,71 MWh zurückgeht. Die Stromproduktion aus KWK erreicht 76.839,09 MWh im Jahr 2030, bevor sie bis 2045 auf 58.166,58 MWh sinkt. Insgesamt zeigt sich, dass die Erzeugung erneuerbarer Energien in den kommenden Jahrzehnten laut dieses Szenarios stark ansteigen wird, insbesondere durch die Ausweitung von Solarenergie, Geothermie und Windkraft. Gleichzeitig erreicht die Kraft-Wärme-Kopplung bis 2030 ihren Höhepunkt, bevor die Energieerträge in den folgenden Jahren wieder leicht zurückgehen.

Tabelle 11: Detaillierte Aufschlüsselung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Rahmen des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios bis ins Jahr 2045 in MWh.

	2019	2030	2040	2045	2045 Kommunal
Erneuerbare					
Biokraftstoff	0,00	13.795,95	13.795,95	13.795,95	13.787,59
Summe Energieertrag Biokraftstoff	0,00	13.795,95	13.795,95	13.795,95	13.787,59
Strom	21423,53	254.758,25	263.683,65	267.685,09	294.843,93
PV-Nutzung Freifläche	4.467,87	130.007,04	130.007,04	130.007,04	130.007,04
PV-Nutzung Dach	7.942,89	47.526,30	56.451,71	60.453,15	56.533,18
Summe elektr. Energieertrag Biomasse	8.637,98	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.



Summe elektr. Energieertrag Biogas	0,00	14.889,16	14.889,16	14.889,16	14.881,33
Summe elektr. Energieertrag Klärgas	0,00	384,50	384,50	384,50	384,50
Summe elektr. Energieertrag Wasserkraft	374,79	393,53	393,53	393,53	393,53
Summe elektr. Energieertrag Windkraft	0,00	61.557,71	61.557,71	61.557,71	92.644,36
Summe elektr. Energieertrag Deponiegas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wärme	19.288,79	349.191,00	324.428,61	313.213,38	346.287,23
Solarthermienutzung Dach, IND	0,00	55.664,44	55.664,44	55.664,44	55.664,44
Solarthermienutzung Dach, HH	1.691,75	94.720,29	81.546,62	75.146,29	84.068,59
Solarthermienutzung Dach, GHD	38,89	43.479,63	35.268,87	32.082,12	32.551,72
Solarthermienutzung Freifläche	0,00	7.887,18	7.887,18	7.887,18	7.887,18
Summe therm. Energieertrag Biomasse	17.199,00	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.
Summe therm. Energieertrag Biogas	0,00	17.706,03	17.706,03	17.706,03	17.696,71
Summe therm. Energieertrag Klärgas	0,00	457,24	457,24	457,24	457,24
Summe therm. Energieertrag Umweltwärme/Wärmepumpen	143,66	24.508,85	21.030,81	19.341,04	65.328,61
Summe therm. Energieertrag Erdwärme/Geothermie, HH	196,04	52.998,00	53.098,08	53.159,69	52.986,20
Summe therm. Energieertrag Abwärme, IND	0,00	22.072,32	22.072,32	22.072,32	0,00
Summe therm. Energieertrag Erdwärme/Geothermie, GHD/KE/IND	19,45	29.697,02	29.697,02	29.697,02	29.646,53
Kraft-Wärme-Kopplung					
Fernwärme	18.905,84	52.414,68	43.667,31	39.907,32	42.136,82
EEV Fernwärme durch KWK, HH, (Gebäude mit 7+ Wohnungen)	9.003,90	23.262,64	19.961,46	18.357,60	20.593,44
EEV Fernwärme durch KWK, GHD, (Gebäude mit 7+ Wohnungen)	0,00	8.668,90	6.874,09	6.193,02	6.193,02
EEV Fernwärme durch KWK, IND	0,00	10.063,49	8.987,98	8.495,69	8.493,27
EEV Fernwärme durch KWK, KE	9.901,94	10.419,65	7.843,78	6.861,01	6.857,09
Nahwärme	14.253,46	63.734,81	53.172,02	48.509,71	52.663,64
EEV Nahwärme durch KWK, HH, (Gebäude mit 3-6 Wohnungen)	1.591,03	43.178,60	37.051,16	34.074,19	38.224,20
EEV Nahwärme durch KWK, GHD, (Gebäude mit 3-6 Wohnungen)	2.763,52	16.090,64	12.759,24	11.495,09	11.495,09
EEV Nahwärme durch KWK, KE	9.898,90	4.465,57	3.361,62	2.940,43	2.944,35
Fern-/Nahwärme auf KWK	0,00	116.149,49	96.839,33	88.417,03	94.800,46
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, HH	0,00	66.441,24	57.012,62	52.431,80	58.817,63
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, GHD	0,00	24.759,54	19.633,33	17.688,11	17.688,11
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, KE	0,00	14.885,22	11.205,40	9.801,44	9.801,44
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, IND	0,00	10.063,49	8.987,98	8.495,69	8.493,27



Wärme auf Objekt-KWK	0,00	54.931,62	45.335,42	41.020,25	44.761,38
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, HH, (Gebäude mit 1-2 Wohnungen)	0,00	34.761,75	29.270,13	26.602,06	30.341,66
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, GHD, (Gebäude mit 1-2 Wohnungen)	0,00	10.106,37	7.077,31	5.922,50	5.926,45
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, IND	0,00	10.063,49	8.987,98	8.495,69	8.493,27
Strom	0,00	76.839,09	63.873,39	58.166,58	62.668,20
Stromproduktion aus KWK gesamt, Zieljahr	k.a.	76.839,09	63.873,39	58.166,58	62.668,20

Das **Kommunal-Szenario** für 2045 erwartet eine Erzeugung von 654.918,74 MWh an erneuerbaren Energien. Die Stromerzeugung nimmt hierbei 294.843,93 MWh, wobei die Photovoltaik mit der Nutzung von Freiflächen 130.007,04 MWh und Dächern 56.533,18 MWh die Hauptbeiträge liefert. Weitere Stromerträge resultieren aus Windkraft mit 92.644,36 MWh, Biogas mit 14.881,33 MWh sowie kleineren Beiträgen aus Klärgas mit 384,50 MWh und Wasserkraft mit 393,53 MWh.

Die Wärmeerzeugung durch erneuerbare Energien liegt bei insgesamt 346.287,23 MWh. Besonders stark ist die Nutzung von Solarthermie auf Dächern, wobei der Industriesektor mit 55.664,44 MWh und die Haushalte mit 84.068,59 MWh den größten Anteil ausmachen. Weitere bedeutende Beiträge zur Wärme stammen aus Umweltwärme/Wärmepumpen mit 65.328,61 MWh und Erdwärme/Geothermie in Haushalten mit 52.986,20 MWh sowie im Gewerbe, öffentlichen Einrichtungen und der Industrie mit 29.646,53 MWh.

Die Kraft-Wärme-Kopplung spielt ebenfalls eine wichtige Rolle in der Energieversorgung. Im Bereich der Fernwärme werden 42.136,82 MWh erzeugt, wobei mit 20.593,44 MWh der größte Teil auf Haushalte mit größeren Wohngebäuden entfällt. Auch Gewerbe mit 6.193,02 MWh und Industrie mit 8.493,27 MWh tragen ihren Teil bei. Die Nahwärme erreicht einen Ertrag von 52.663,64 MWh, wobei Haushalte mit kleineren Wohngebäuden mit 38.224,20 MWh den größten Anteil haben.

Potenzialwert-Szenario

Im Jahr 2030 wird nach dem Potenzialwert-Szenario insgesamt eine Erzeugung von 1.042.214,55 MWh erreicht. Diese setzt sich zusammen aus 525.891,83 MWh Strom, 499.600,36 MWh Wärme und 16.722,36 MWh Kraftstoff.

Für das Jahr 2040 wird innerhalb von Zweibrücken eine Erzeugung von 1.011.726,79 MWh erneuerbarer Energie erwartet. Davon entfallen 553.346,39 MWh auf Strom, 459.658,05 MWh auf Wärme und 16.722,36 MWh auf Kraftstoff.

Bis zum Jahr 2045 wird prognostiziert, dass 993.927,99 MWh an erneuerbarer Energie erzeugt werden. Diese Menge verteilt sich auf 539.534,14 MWh Strom, 437.671,49 MWh Wärme und 16.722,36 MWh Kraftstoff.

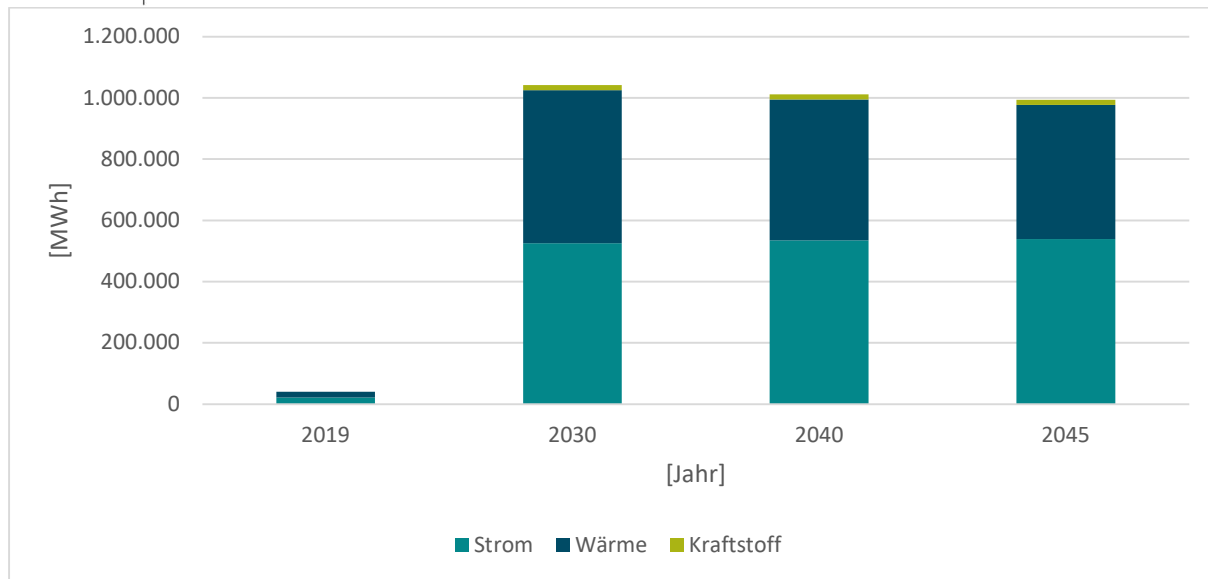


Abbildung 39: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios zur Erzeugung erneuerbarer Energien in MWh bis zum Jahr 2045.

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine detaillierte Aufschlüsselung über den erwarteten Ausbau von erneuerbaren Energien. Die erwartete Entwicklung des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung zeigt bei dem Potenzialwert-Szenario erneut ein dynamisches Wachstum, gefolgt von einem moderaten Rückgang in späteren Jahren. Im Bereich der erneuerbaren Kraftstoffe wird im Jahr 2019 noch kein Ertrag verzeichnet, doch ab 2030 werden konstant 16.722,36 MWh produziert, eine Zahl, die sich bis 2045 nicht ändert. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien steigt erheblich von 21.423,53 MWh im Jahr 2019 auf 525.891,83 MWh im Jahr 2030 und erreicht bis 2045 einen Wert von 539.534,14 MWh. Ein signifikanter Anteil dieses Wachstum wird durch den verstärkten Einsatz von Photovoltaikanlagen erzielt. Auf Freiflächen erhöht sich die Stromproduktion von 4.467,87 MWh im Jahr 2019 auf 151.170,97 MWh ab 2030, ein Wert, der auch in den Folgejahren stabil bleibt. Die Photovoltaiknutzung auf Dächern zeigt ebenfalls einen deutlichen Anstieg von 7.942,89 MWh im Jahr 2019 auf 48.523,27 MWh im Jahr 2030 und erreicht bis 2045 einen Wert von 62.165,58 MWh. Weitere Beiträge kommen ab 2030 durch Biogas mit 17.630,98 MWh und Windkraft die ab 2030 jährlich konstant 307.788,57 MWh zur Stromerzeugung liefert.

Im Bereich der Wärmeerzeugung verzeichnet Zweibrücken ebenfalls eine erhebliche Zunahme, wobei der Ertrag von 19.288,79 MWh im Jahr 2019 auf 499.600,36 MWh im Jahr 2030 ansteigt. In den Folgejahren sinkt die Wärmeerzeugung jedoch auf 459.658,05 MWh im Jahr 2040 und 437.671,49 MWh im Jahr 2045. Besonders die Nutzung von Solarthermie auf Dächern bei Industriebetrieben trägt ab 2030 mit einem konstanten Wert von 55.664,44 MWh zur Wärmeerzeugung bei. Auch bei Haushalten steigt der Energieertrag aus Solarthermie auf Dächern bis 2030 auf 94.720,29 MWh, fällt jedoch bis 2045 auf 75.146,29 MWh zurück. Der Einsatz von Umweltwärme, insbesondere durch Wärmepumpen, zeigt einen beachtlichen Anstieg von 143,66 MWh im Jahr 2019 auf 122.544,23 MWh im Jahr 2030, bevor er bis 2045 auf 96.705,20 MWh zurückgeht. Die Geothermie trägt ebenfalls zur Wärmeerzeugung bei, insbesondere bei Haushalten, wo der Beitrag bis 2045 auf 53.159,69 MWh steigt. Auch die Nutzung von industrieller Abwärme bringt ab 2030 einen stabilen Beitrag von 73.574,40 MWh zur Wärmeerzeugung.



Die KWK verzeichnet bis 2030 eine deutliche Steigerung der Energieerträge, insbesondere bei der Fernwärme, die von 18.905,84 MWh im Jahr 2019 auf 49.764,17 MWh im Jahr 2030 ansteigt, bevor sie bis 2045 auf 35.716,75 MWh im Jahr 2030 und sinkt dann auf 46.195,95 MWh im Jahr 2045. Die Stromproduktion auf KWK erreicht im Jahr 2030 einen Wert von 74.267,71 MWh, bevor sie bis 2045 auf 54.065,80 MWh zurückgeht.

Insgesamt zeigt sich, dass sowohl die Strom- als auch die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2030 stark wachsen werden, besonders durch den Ausbau von Solarenergie, Geothermie und Windkraft. Die KWK-Nutzung wird ebenfalls bis 2030 an Bedeutung gewinnen, bevor ihre Beiträge in den folgenden Jahren wieder moderat abnehmen.

Tabelle 12: Detaillierte Aufschlüsselung des Ausbaus erneuerbarer Energien im Rahmen des Potenzialwert-Szenarios bis ins Jahr 2045 in MWh.

	2019	2030	2040	2045
Erneuerbare				
Biokraftstoff	0,00	16.722,36	16.722,36	16.722,36
Summe Energieertrag Biokraftstoff	0,00	16.722,36	16.722,36	16.722,36
Strom	21423,53	525.891,83	535.346,39	539.534,14
PV-Nutzung Freifläche	4.467,87	151.170,97	151.170,97	151.170,97
PV-Nutzung Dach	7.942,89	48.523,27	57.977,83	62.165,58
Summe elektr. Energieertrag Biomasse	8.637,98	k.a.	k.a.	k.a.
Summe elektr. Energieertrag Biogas	0,00	17.630,98	17.630,98	17.630,98
Summe elektr. Energieertrag Klärgas	0,00	384,50	384,50	384,50
Summe elektr. Energieertrag Wasserkraft	374,79	393,53	393,53	393,53
Summe elektr. Energieertrag Windkraft	0,00	307.788,57	307.788,57	307.788,57
Summe elektr. Energieertrag Deponiegas	0,00	0,00	0,00	0,00
Wärme	19.288,79	499.600,36	459.658,05	437.671,49
Solarthermienutzung Dach, IND	0,00	55.664,44	55.664,44	55.664,44
Solarthermienutzung Dach, HH	1.691,75	94.720,29	81.546,62	75.146,29
Solarthermienutzung Dach, GHD	38,89	41.090,99	31.612,43	27.979,29
Solarthermienutzung Freifläche	0,00	7.887,18	7.887,18	7.887,18
Summe therm. Energieertrag Biomasse	17.199,00	k.a.	k.a.	k.a.
Summe therm. Energieertrag Biogas	0,00	20.966,57	20.966,57	20.966,57
Summe therm. Energieertrag Klärgas	0,00	457,24	457,24	457,24
Summe therm. Energieertrag Umweltwärme/Wärmepumpen	143,66	122.544,23	105.154,07	96.705,20
Summe therm. Energieertrag Erdwärme/Geothermie, HH	196,04	52.998,00	53.098,08	53.159,69
Summe therm. Energieertrag Abwärme, IND	0,00	73.574,40	73.574,40	73.574,40
Summe therm. Energieertrag Erdwärme/Geothermie, GHD/KE/IND	19,45	29.697,02	29.697,02	26.131,19
Kraft-Wärme-Kopplung				
Fernwärme	18.905,84	49.764,17	39.821,61	35.716,75
EEV Fernwärme durch KWK, HH, (Gebäude mit 7+ Wohnungen)	9.003,90	23.262,64	19.961,46	18.357,60



EEV Fernwärme durch KWK, GHD, (Gebäude mit 7+ Wohnungen)	0,00	8.138,79	6.075,43	5.304,12
EEV Fernwärme durch KWK, IND	0,00	9.129,78	7.459,70	6.742,98
EEV Fernwärme durch KWK, KE	9.901,94	9.232,95	6.325,02	5.312,05
Nahwärme	14.253,46	62.242,28	51.038,71	46.195,95
EEV Nahwärme durch KWK, HH, (Gebäude mit 3-6 Wohnungen)	1.591,03	43.178,60	37.051,16	34.074,19
EEV Nahwärme durch KWK, GHD, (Gebäude mit 3-6 Wohnungen)	2.763,52	15.106,70	11.276,82	9.845,17
EEV Nahwärme durch KWK, KE	9.898,90	3.956,98	2.710,22	2.276,59
Fern-/Nahwärme auf KWK	0,00	112.006,45	90.860,32	81.912,70
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, HH	0,00	66.441,24	57.012,62	52.431,80
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, GHD	0,00	23.245,49	17.352,25	15.149,29
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, KE	0,00	13.189,93	9.035,75	7.588,64
Potenzial EEV Wärme durch KWK deckbar, IND	0,00	9.129,78	7.459,70	6.742,98
Wärme auf Objekt-KWK	0,00	53.436,59	43.075,69	38.519,28
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, HH, (Gebäude mit 1-2 Wohnungen)	0,00	34.761,75	29.270,13	26.602,06
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, GHD, (Gebäude mit 1-2 Wohnungen)	0,00	9.545,05	6.345,86	5.174,24
Potenzial EEV mit ObjektKWK deckbar, IND	0,00	9.129,78	7.459,70	6.742,98
Strom	0,00	74.267,71	60.120,07	54.065,80
Stromproduktion aus KWK gesamt, Zieljahr	k.a.	74.267,71	60.120,07	54.065,80

4.2.4 Szenarien zu den Treibhausgasemissionen

Die Szenarien zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen umfassen sämtliche Sektoren und berücksichtigen dabei den Strom-, Wärme- und Kraftstoffverbrauch. Für das Basisjahr 2019 werden Gesamtemissionen von 252.085,48 t CO₂äqu zugrunde gelegt, die sich wie folgt aufteilen: 61.038,89 t CO₂äqu durch Kraftstoffverbrauch, 67.640,89 t CO₂äqu durch Stromverbrauch und 123.405,70 t CO₂äqu durch Wärmeverbrauch.

Referenz-Szenario

Im Referenz-Szenario wird für das Jahr 2030 ein Gesamtausstoß von 272.141,71 t CO₂äqu erwartet. Den größten Anteil daran hat der Wärmeverbrauch mit 148.742,39 t CO₂äqu, gefolgt vom Stromverbrauch mit 69.971,43 t CO₂äqu und dem Kraftstoffverbrauch mit 53.427,90 t CO₂äqu.

Für das Jahr 2040 wird eine Reduktion auf insgesamt 234.969,39 t CO₂äqu prognostiziert. In diesem Szenario verursacht der Stromverbrauch keine Emissionen mehr. Der Wärmeverbrauch trägt 192.860,22 t CO₂äqu und der Kraftstoffverbrauch 42.109,18 t CO₂äqu zum Gesamtausstoß bei.

Im Zieljahr 2045 steigen die Emissionen wieder auf 275.721,66 t CO₂äqu. Hier verursacht der Stromverbrauch auch wieder 14.575,83 t CO₂äqu an Emissionen. Der Wärmeverbrauch trägt 224.494,14 t CO₂äqu und der Kraftstoffverbrauch trägt 36.651,68 t CO₂äqu zum Gesamtausstoß bei.

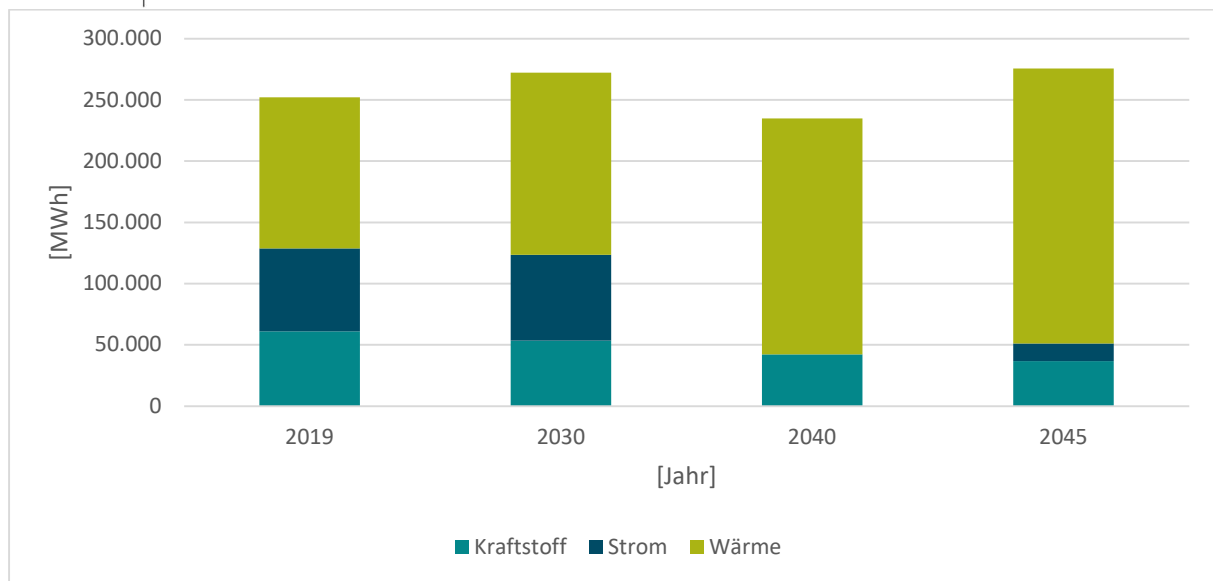


Abbildung 40: Darstellung des Referenz-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO₂äq bis zum Jahr 2045.

Klimaschutz-Szenario

Im Klimaschutz-Szenario wird für das Jahr 2030 ein Gesamtausstoß von 175.102,57 t CO₂äq erwartet. Den größten Anteil daran hat der Wärmeverbrauch mit 99.157,30 t CO₂äq, gefolgt vom Stromverbrauch mit 42.028,85 t CO₂äq und dem Kraftstoffverbrauch mit 33.916,41 t CO₂äq.

Für das Jahr 2040 wird eine weitere Reduktion auf 112.134,31 t CO₂äq prognostiziert. In diesem Szenario verursacht der Stromverbrauch keine Emissionen mehr. Der Wärmeverbrauch trägt 84.703,50 t CO₂äq und der Kraftstoffverbrauch 27.430,81 t CO₂äq zum Gesamtausstoß bei.

Im Zieljahr 2045 sinken die Emissionen auf 101.943,50 t CO₂äq. Der Stromverbrauch verursacht hier wieder 4.221,34 t CO₂äq, der Wärmeverbrauch macht 78.249,34 t CO₂äq und der Kraftstoffverbrauch macht 22.906,65 t CO₂äq aus.

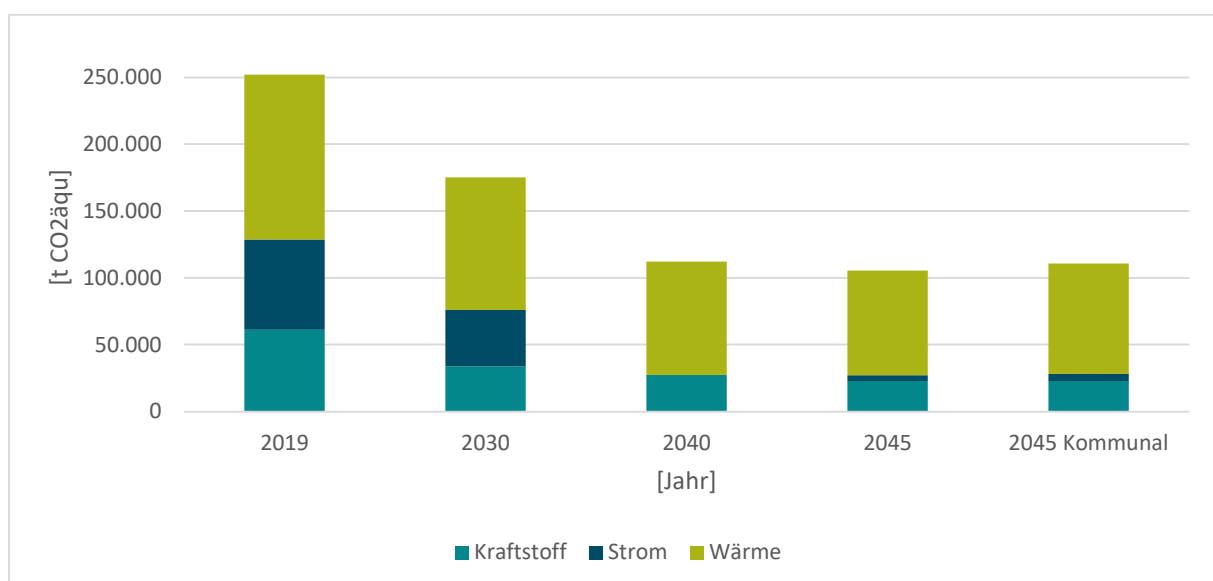


Abbildung 41: Darstellung des Klimaschutz-Szenarios und des Kommunal-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO₂äq bis zum Jahr 2045.



Im Vergleich dazu sinken die Treibhausgasemissionen im **Kommunal-Szenario** bis 2045 auf 110.723,97 t CO₂äqu. Davon verursacht der Wärmeverbrauch 82.704,70 tCO₂äqu, der Stromverbrauch 5.112,62 tCO₂äqu und der Kraftstoffverbrauch 22.906,65 tCO₂äqu an Treibhausgasen.

Potenzialwert-Szenario

Das Potenzialwert-Szenario erreicht die stärkste Reduktion der Treibhausgasemissionen. Bis 2030 wird ein Rückgang auf 132.932,11 t CO₂äqu erwartet, was eine Abnahme um 119.153,37 t CO₂äqu im Vergleich zum Basisjahr 2019 bedeutet. Der Wärmeverbrauch verursacht 94.738,36 t CO₂äqu, der Stromverbrauch 4.273,30 t CO₂äqu und der Kraftstoffverbrauch 33.920,45 t CO₂äqu.

Für das Jahr 2040 wird eine Reduktion auf 105.182,99 t CO₂äqu prognostiziert. In diesem Szenario entstehen durch den Stromverbrauch keine Emissionen mehr. Der Wärmeverbrauch verursacht 77.752,18 t CO₂äqu und der Kraftstoffverbrauch 27.430,81 t CO₂äqu.

Im Zieljahr 2045 werden nach dem Potenzialwert-Szenario 96.673,29 t CO₂äqu ausgestoßen. Die Emissionen entfallen auf den Wärmeverbrauch mit 70.396,64 t CO₂äqu, den Stromverbrauch mit 3.370,00 t CO₂äqu und den Kraftstoffverbrauch mit 22.906,65 t CO₂äqu.

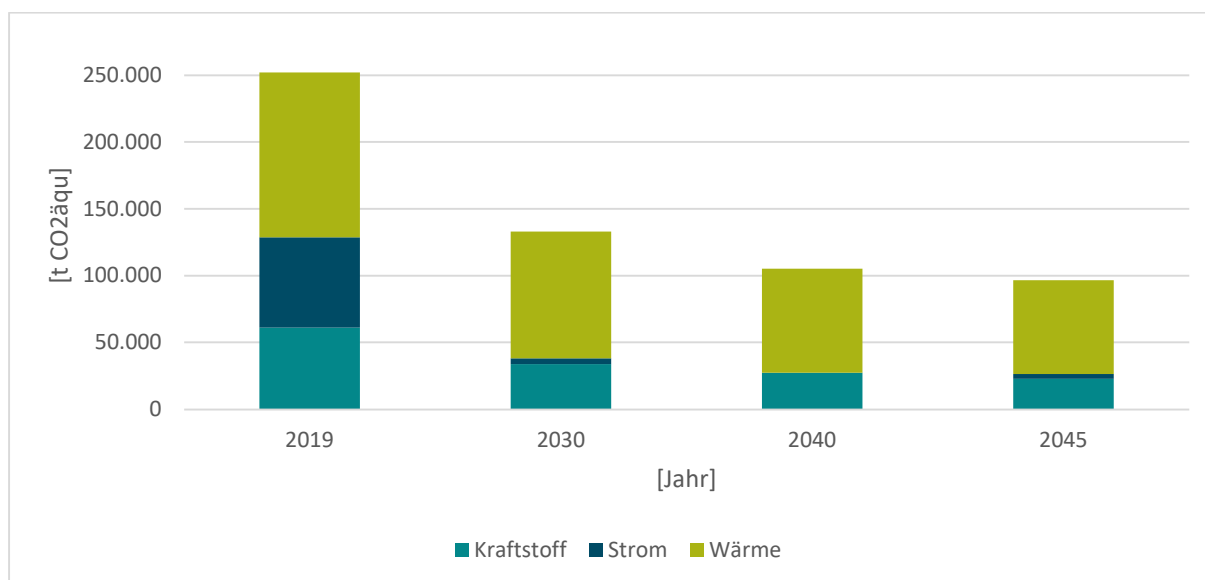


Abbildung 42: Darstellung des Potenzialwert-Szenarios zur Entwicklung der Treibhausgase in t CO₂äqu bis zum Jahr 2045.

4.2.5 Leitbilder und Fazit

Die Szenarienanalyse verdeutlicht, dass Zweibrücken bis 2045 einen wertvollen Beitrag zur Erreichung der Treibhausgasreduktionsziele leisten kann, wobei der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen wesentliche Handlungsfelder darstellen. Besonders die Wärmeversorgung bleibt ein limitierender Faktor, da sie einen großen Teil des Energiebedarfs ausmacht und stark auf fossile Energieträger angewiesen ist. Das Referenz-Szenario zeigt eine Fortführung des derzeitigen Trends mit nur geringfügigen Änderungen im Verbrauch und bei den Emissionen. Im Gegensatz dazu bieten das Kommunal- und das Klimaschutz-Szenario realistische Reduktionspfade für Energieverbrauch und Emissionen, während das Potenzialwert-Szenario aufzeigt, dass theoretisch eine



Treibhausgasneutralität möglich wäre – vorausgesetzt, alle technischen und strukturellen Optionen werden maximal genutzt.

In den Szenarien werden verschiedene Entwicklungspfade für den Energieverbrauch aufgezeigt, die unterschiedliche Rahmenbedingungen und Maßnahmen berücksichtigen. Der Energieverbrauch bleibt im Referenz-Szenario auf hohem Niveau, da keine zusätzlichen Effizienzmaßnahmen vorgesehen sind und fossile Energien weiterhin eine große Rolle spielen. Im Kommunal-Szenario zeigt sich eine moderate Reduktion des Energieverbrauchs, da bestimmte strukturelle Anpassungen und Effizienzgewinne realistisch berücksichtigt werden, etwa durch die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien und eine schrittweise Optimierung des Gebäudebestands. Das Klimaschutz-Szenario sieht eine stärkere Reduzierung des Energieverbrauchs vor, da hier ambitionierte Effizienzmaßnahmen in allen Sektoren und eine deutliche Umstellung auf erneuerbare Energien unterstellt werden kann. Im Potenzialwert-Szenario wird die maximal mögliche Verbrauchssenkung angenommen, die durch umfassende Sanierungen, klimafreundliche Stromerzeugung und die bestmögliche Nutzung regenerativer Wärmequellen erzielt werden könnte.

Bezüglich der Treibhausgasemissionen zeigt die Analyse, dass Treibhausgasneutralität nur dann erreichbar ist, wenn die verbleibenden Emissionen durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Die einzelnen Szenarien stellen dabei unterschiedliche Ansätze dar: Im Referenz-Szenario verbleiben Verbrauch und Emissionen auf einem so hohen Niveau, dass eine vollständige Kompensation praktisch kaum realisierbar ist. Im Kommunal-Szenario wird das Klimaschutz-Szenario an die strukturellen Rahmenbedingungen der Kommune angepasst, was zu einer moderaten Senkung der Emissionen führt. Eine Teilkompensation könnte hier die Treibhausgasbilanz weiter verbessern. Das Klimaschutz-Szenario bietet durch ambitionierte Maßnahmen zur Emissionsreduktion realistische Voraussetzungen für eine potenzielle Treibhausgasneutralität durch Kompensation der verbleibenden Emissionen. Das Potenzialwert-Szenario schließlich ermöglicht durch maximale Emissionsminderung eine nahezu vollständige Treibhausgasneutralität, jedoch zeigt sich, dass selbst in diesem Szenario die Kompensation der verbleibenden Emissionen eine erhebliche Herausforderung darstellt, die ohne externe Unterstützung nur schwer umsetzbar ist.

Zusammengefasst zeigen die Szenarien, dass die Kombination aus umfassender Senkung des Energieverbrauchs, maximaler Effizienzsteigerung in allen Sektoren, Ausbau erneuerbarer Energien und Kompensation unvermeidbarer Emissionen der Schlüssel ist, um die Treibhausgasziele zu erreichen. Die größten Chancen zur Treibhausgasneutralität bieten das Klimaschutz- und das Potenzialwert-Szenario, wobei die vollständige Treibhausgasneutralität in Zweibrücken langfristig realistisch nur durch überregionale Kooperationen und externe Kompensationsmaßnahmen erreichbar wäre.

Aus den Erkenntnissen der Szenarienanalyse ergeben sich zentrale Leitbilder, die als Richtschnur für die nächsten Schritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität dienen. Sie bieten eine Orientierung für die Planung und Umsetzung gezielter Klimaschutzmaßnahmen. Im Folgenden werden diese Leitbilder näher erläutert und ihre Bedeutung für die strategische Ausrichtung der Stadt Zweibrücken dargestellt.



1. Dekarbonisierte Wärmeversorgung als Schlüssel zur Treibhausgasneutralität

Zweibrücken setzt sich zum Ziel, die Wärmeversorgung schrittweise vollständig auf erneuerbare Energien umzustellen. Dafür sollen in erster Linie lokale Potenziale für Solarthermie und Geothermie ausgeschöpft werden. Zusätzlich soll der Aufbau von Wärmenetzen in dichter bebauten Stadtteilen vorangetrieben werden, um effiziente und nachhaltige Wärmeversorgungslösungen bereitzustellen.

2. Umstellung auf erneuerbare Energien zur Erreichung einer klimafreundlichen Energieversorgung

Zweibrücken strebt eine klimafreundliche Energieversorgung durch die vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien an. Der Fokus liegt auf der Nutzung lokaler Potenziale für Photovoltaik, Windkraft und Geothermie, um den Anteil fossiler Energieträger im Energiemix kontinuierlich zu senken.

3. Transformation des Mobilitätssektors zur Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen

Zweibrücken will den Anteil des emissionsfreien Verkehrs signifikant erhöhen. Dazu gehören der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, ein verbessertes und erweitertes Radwegenetz sowie Anreize für Carsharing und den öffentlichen Nahverkehr. Ziel ist es, den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und klimafreundliche Alternativen für Bürger*innen zugänglich zu machen.

4. Kompensation verbleibender Emissionen durch regionale und überregionale Maßnahmen

Selbst bei maximalen Einsparungen werden unvermeidbare Restemissionen bestehen bleiben. Dieses Leitbild umfasst das Ziel, diese Restemissionen durch regionale oder überregionale Kompensationsmaßnahmen auszugleichen.

5. Anpassung an den Klimawandel zur Steigerung der Resilienz

Zweibrücken setzt sich zum Ziel, die Stadt widerstandsfähiger gegenüber den Folgen des Klimawandels zu machen und die Lebensqualität der Bevölkerung zu schützen. Durch Maßnahmen wie ein Klimaanpassungskonzept oder einer klimarobusten Stadtplanung soll die Stadt langfristig auf Extremwetterereignisse vorbereitet werden und den Klimawandelfolgen aktiv begegnen.

5 Treibhausgasminderungsziele, Strategien und priorisierte Handlungsfelder

Kapitel 5 baut auf die Potenzialanalyse und den Szenarien auf. Hier werden konkrete Treibhausgas-Minderungsziele für die kommenden 15 Jahre und das Jahr 2045 festgelegt. Weiterhin werden Strategie und priorisierte Handlungsfelder definiert. Um entsprechende Ziele und Handlungsfelder zu verankern, wird die bisherige Beschlusslage in Zweibrücken sowie das Mehrebenensystem im Klimaschutz aufgeführt.

Die dargestellten Rahmenbedingungen und Ziele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen vielmehr die wesentlichen rechtlichen und strategischen Vorgaben sowie zentralen Themenfelder benennen, die für die Entwicklung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts relevant sind. Dabei wurden jene Aspekte hervorgehoben, die sich unmittelbar auf die lokalen Klimaschutzmaßnahmen und die Ausgestaltung der Handlungsfelder auswirken. Weitere Regulierungen, Programme und Initiativen können ergänzend betrachtet werden, um spezifische Maßnahmen noch gezielter zu gestalten und vorhandene Potenziale optimal zu nutzen.

5.1 Beschlusslage

Seit dem 29.03.2023 liegt der positive Stadtratsbeschluss über die Beitrittserklärung zum Kommunalen Klimapakt Rheinland-Pfalz vor. Durch den Beitritt bekennt sich die Stadt Zweibrücken zu den Klimaschutzzielen der Landesregierungen (s. Kapitel 5.2.2). In der gemeinsamen Erklärung des Kommunalen Klimapaktes steht, dass mit dem Beitritt ein gegenseitiges Leistungsversprechen einhergeht. Die teilnehmenden Kommunen tragen ihren Teil zum Klimaschutz anhand der formulierten Handlungsfelder bei und im Umkehrschluss unterstützt das Land die Kommunen durch entsprechende Unterstützungsleistungen (Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, 2022).

Zudem gibt es aus dem Jahr 2021 Grundsatzbeschlüsse für die nachhaltige Bauleitplanung. Hierbei wurde festgelegt, dass die nachfolgend aufgeführten Themen stärker überprüft und in die Bauleitpläne aufgenommen werden:

- a. Bodenschutz
- b. Wasserhaushalt
- c. Bepflanzung/Begrünung/Landschaftsbild
- d. Klima/Luftzirkulation
- e. Klimaangepasste Mobilität
- f. Förderung erneuerbarer Energien.

Für die Bauleitplanung wurden folgende Grundsätze formuliert:

- a. Für die Durchlüftung der Bebauung relevante Kaltluftentstehungsgebiete und Hauptkaltluftbahnen sind von Bebauung freizuhalten.



- b. Flachdächer sind grundsätzlich zu begrünen: Ausgenommen von der Dachbegrünpflicht sind Dachterrassen, Dachaufbauten für erforderliche technischen Anlagen und die Dachbereiche, die mit Anlagen zur Nutzung der Sonnenenergie versehen sind.
- c. Haus- und Vorgärten sind landschaftsgärtnerisch zu begrünen

Weiterhin werden durch die Grundsatzbeschlüsse in der Bauleitplanung Hinweise und Empfehlungen zu Klimaschutz und Klimaanpassung Einzug finden.

5.2 Klimaschutzziele im Mehrebenensystem

Der kommunale Klimaschutz wird durch unterschiedliche politische Ebenen beeinflusst. Grundsätzlich lassen sich im Mehrebenensystem zwischen der kommunalen Ebene, der Landes- und Bundesebene sowie der internationalen und EU-Ebene unterscheiden. Zwar lassen sich auf den übergeordneten Ebenen nicht zwingend Rechte oder Pflichten für die Kommunen ableiten, aber dennoch ist klar, dass die kommunale Ebene bei der Umsetzung der verschiedenen Klimaschutzziele eine entscheidende Rolle spielt. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die wesentlichen Ziele der verschiedenen Ebenen beschrieben.

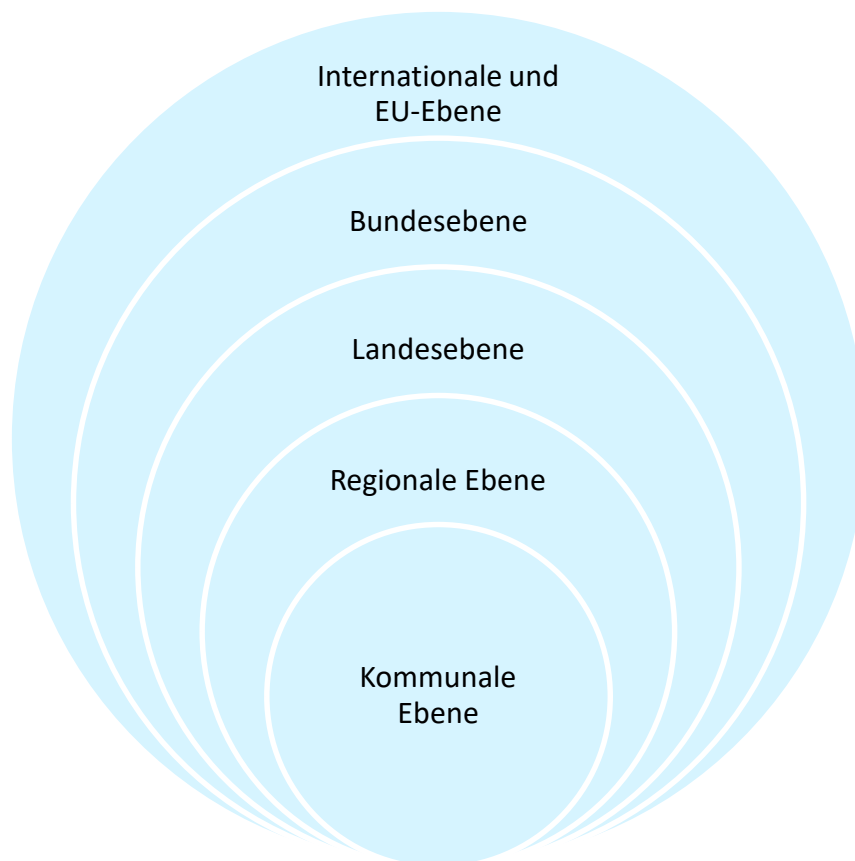


Abbildung 43: Mehrebenensystem im Klimaschutz (eigene Darstellung, nach difu, 2023).

Damit die Belange der Kommunen auf den darüber liegenden Ebenen innerhalb Deutschlands beachtet werden, kommt das Gegenstromprinzip zum Tragen.



Das Gegenstromprinzip ist ein Grundprinzip in der Raumordnung, das eine wechselseitige Abstimmung und Integration von Planungsprozessen und -entscheidungen zwischen unterschiedlichen administrativen Ebenen, die von der lokalen bis zur nationalen und gegebenenfalls supranationalen Ebene vorsieht.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass im Nachfolgenden die Begriffe Klimaneutralität und Treibhausgasneutralität verwendet werden. Diese Begriffe werden nicht synonym verwendet und haben folglich verschiedene Bedeutungen. Unter Klimaneutralität versteht man, dass menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Treibhausgasneutralität bedeutet, dass anthropogen verursachte Treibhausgase, die in die Atmosphäre emittiert werden, durch Maßnahmen ausgeglichen werden, die der Atmosphäre im gleichen Umfang Emissionen entziehen. Es besteht somit ein Netto-Null an Treibhausgasemissionen.

5.2.1 Rahmenbedingungen und Ziele der Vereinten Nationen

Das Pariser Klimaschutzübereinkommen



Abbildung 44: Logo des Pariser Klimaschutzübereinkommens (Quelle: U.S. Embassy & Consulates in Brazil, 2021).

Das Pariser Klimaschutzübereinkommen, das im Dezember 2015 auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz der UN-Klimarahmenkonvention beschlossen wurde, gilt als Meilenstein der internationalen Klimapolitik. Es verpflichtet die Unterzeichnerstaaten, Maßnahmen zu ergreifen, um die Erderwärmung deutlich unter 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen und Anstrengungen zu unternehmen, den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad zu beschränken. Ziel ist es, den menschengemachten Klimawandel einzudämmen und die Resilienz gegenüber den unvermeidbaren Folgen des Klimawandels zu stärken. Kernbestandteil des Abkommens sind die national festgelegten Beiträge (NDCs), die von den Staaten regelmäßig aktualisiert und ambitioniert ausgestaltet werden müssen. Das Prinzip der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortung betont, dass alle Länder ihren Teil zur Bewältigung des Klimawandels beitragen, wobei unterschiedliche wirtschaftliche und soziale Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden.



Für das kommunale Klimaschutzkonzept bildet das Pariser Abkommen einen zentralen Handlungsrahmen, da Kommunen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der internationalen Klimaziele spielen. Die Vorgaben des Abkommens werden in kommunalen Strategien konkretisiert und auf die lokale Ebene heruntergebrochen. Das Pariser Klimaschutzübereinkommen bietet für das Klimaschutzkonzept dabei eine Orientierung und liefert Zielvorgaben, die auf nationaler Ebene nochmals konkretisiert wurden.

Zudem kann die Stadt Zweibrücken von Förderprogrammen profitieren, die auf Basis des Abkommens ins Leben gerufen wurden. Nationale Klimaschutzinitiativen greifen die Verpflichtungen des Pariser Abkommens aus und bieten finanzielle oder fachliche Unterstützung, die die Planung und Umsetzung lokaler Klimaschutzmaßnahmen erleichtern.

Der Weltklimarat



Abbildung 45: Logo des IPCC zusammen mit den Logos der Weltorganisation für Meteorologie und dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (v.l.n.r.) (Quelle: Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, o.D.).

Der Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), auch bekannt als Weltklimarat, ist eine internationale Organisation, die sich mit der Erforschung des Klimawandels befasst. Der IPCC wurde 1988 von den Vereinten Nationen ins Leben gerufen und arbeitet eng mit verschiedenen Ländern zusammen, um wissenschaftliche Erkenntnisse zum Klimawandel zu sammeln, zu bewerten und zu verbreiten (IPCC, o.D.).

Der IPCC spielt eine entscheidende Rolle in der globalen Klimapolitik, da er wissenschaftliche Informationen bereitstellt, die als Grundlage für politische Entscheidungen dienen. Sein Hauptziel ist es, die Welt über den aktuellen Stand des Klimawandels zu informieren und die Auswirkungen von menschlichen Aktivitäten auf den Klimawandel zu bewerten (IPCC, o.D.).

In einem kommunalen Klimaschutzkonzept ist es wichtig, die Erkenntnisse und Empfehlungen des Weltklimarates zu berücksichtigen. Dies umfasst insbesondere die Anerkennung der Tatsache, dass der Klimawandel real ist und von menschlichen Aktivitäten vorangetrieben wird.

Nach dem sechsten Sachstandbericht des Weltklimarates ist das 1,5-Grad-Ziel kaum noch zu erreichen. Wenn das Ziel doch noch erreicht werden soll, müssen bis 2030 in sämtlichen Sektoren die Treibhausgasemissionen mindestens halbiert werden. Die derzeitige Erwärmung liegt bereits jetzt bei 1,1 Grad Celsius. Der Fokus soll zudem auf einer klimaresilienten Entwicklungen liegen, womit Maßnahmen zur Treibhausgasreduktionen und zur Klimawandelanpassung miteinander kombiniert werden (IPCC, 2023).



Die Sustainable Development Goals



Abbildung 46: Die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs) (Quelle: Die Bundesregierung, o.D.).

Im Jahr 2015 wurden mit der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung formuliert. Bei diesen Zielen handelt es sich um die Sustainable Development Goals (Abb. 46). Sie sollen dazu beitragen, weltweit eine nachhaltige Entwicklung zu fördern (United Nations, o.D.).

Für das integrierte Klimaschutzkonzept sind unter anderem folgende Ziele besonders relevant:

Ziel 7: Bezahlbare und saubere Energie: Dieses Ziel betont die Notwendigkeit, den Zugang zu erneuerbaren Energien zu fördern und die Energieeffizienz zu steigern. Mit der Umstellung auf erneuerbare Energien können Städte dazu beitragen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die Energieeffizienz kann zum Beispiel durch die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Lampen erreicht werden (Peters et al., 2020).

Ziel 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden: Hier geht es darum, Städte und Siedlungen inklusiver, sicherer, widerstandsfähiger und nachhaltiger zu gestalten. In dieses Ziel fließt der Modal Split und der Anteil am motorisierten Individualverkehr mit ein. Ein ÖV-freundliches Mobilitätsverhalten sollte gestützt und in diesem Zuge auch die Nahversorgung gefördert werden. Zusätzlich spielen für dieses Ziel die energetische Sanierung von Gebäuden und die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung eine Rolle (Peters et al., 2020).

Ziel 12: Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster: Dieses Ziel betont die Notwendigkeit, Ressourcen zu nutzen und Abfall zu reduzieren. Durch Abfallvermeidung, Recycling und die Förderung nachhaltiger Produktions- und Konsummuster kann das Ziel unterstützt werden. Umwelt- und Nachhaltigkeitszertifikate können Unternehmen zudem dazu motivieren, umwelt- und klimagerechter zu agieren (Peters et al., 2020).



Ziel 13: **Maßnahmen zum Klimaschutz:** Dieses Ziel ist offensichtlich von großer Bedeutung für den Klimaschutz. Es betont die Notwendigkeit, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur zu begrenzen, um katastrophale Auswirkungen des Klimawandels zu verhindern (Peters et al., 2020).

Ziel 15: **Leben an Land:** Schutz, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung von Ökosystemen an Land sind entscheidend, um den Klimawandel zu bewältigen. Mit diesem Ziel kann neben dem Klimaschutz auch gezielt die biologische Vielfalt erhalten werden (Peters et al., 2020).

5.2.2 Rahmenbedingungen und Ziele der Europäischen Union



Abbildung 47: Logo des Europäischen Green Deals (Quelle: Statistisches Bundesamt, 2023).

Der European Green Deal, eine Initiative der Europäischen Union zur Bekämpfung des Klimawandels, wurde im Dezember 2019 von der Europäischen Kommission eingeführt. Ziel ist es, die EU bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. In einem ersten Zwischenschritt sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Dieser Zwischenschritt wird durch das „Fit for 55“-Paket konkretisiert, das legislative Maßnahmen zur Emissionsreduktion in verschiedenen Sektoren wie Energie, Verkehr und Gebäude umfasst. Die Förderung erneuerbarer Energien, der Energieeffizienz, nachhaltiger Mobilität sowie Maßnahmen zur Renaturierung und Erhaltung der Biodiversität sollen dabei zur Zielerreichung beitragen. Mit dem Green Deal soll ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum auch gefördert werden, indem Investitionen in umweltfreundliche Technologien und Innovationen angeregt werden sollen. Die Umsetzung erfolgt durch politische Maßnahmen, Gesetze und Finanzinstrumente auf EU-Ebene sowie durch Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten, dem Privatsektor und der Zivilgesellschaft. Die Europäische Kommission überwacht dabei den Fortschritt und möchte bei Bedarf die Strategien anpassen, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Ein wesentliches Gesetz stellt dabei das Europäische Klimaschutzgesetz dar, in welchem die Ziele des Green Deals rechtlich verankert sind, um so deren Umsetzung sicherzustellen. Die bereits genannten Ziele des Green Deals sind ebenfalls in dem Gesetz festgeschrieben. Das Europäische Klimaschutzgesetz bildet demnach eine wesentliche Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung des European Green Deals.



Für das kommunale Klimaschutzkonzept sind diese Rahmenbedingungen und Ziele von zentraler Bedeutung. Der Green Deal und das Klimaschutzgesetz setzen einen klaren Handlungsrahmen, der sich in lokalen Maßnahmen konkretisiert. So zielt das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 darauf ab, dass auch Kommunen langfristig ihren Beitrag leisten, etwa durch die Förderung von erneuerbaren Energien, energieeffiziente Sanierungen kommunaler Gebäude und den Ausbau nachhaltiger Mobilität. Die Vorgaben des „Fit for 55“-Pakets geben dabei Orientierung für kommunale Strategien, da sie eine Emissionsreduktion von mindestens 55 % bis 2030 verlangen. Kommunen müssen Maßnahmen ergreifen, um diesen Zwischenzielen Rechnung zu tragen, wie beispielsweise die Einführung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung oder die Förderung von Rad- und Fußverkehr.

Die Ziele und Vorgaben des European Green Deals und des Europäischen Klimaschutzgesetzes schaffen somit nicht nur rechtliche Grundlagen, sondern auch konkrete Anreize und Unterstützung für Kommunen. Sie geben die Richtung vor, in die lokale Klimaschutzmaßnahmen entwickelt werden sollten und unterstreichen die wichtige Rolle von Städten und Gemeinden bei der Umsetzung der europäischen Klimapolitik.

5.2.3 Rahmenbedingungen und Ziele der Bundesregierung

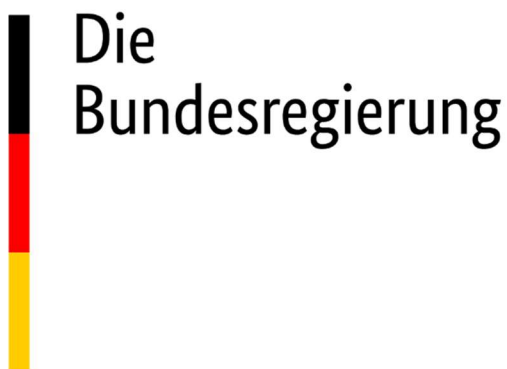


Abbildung 48: Bildwortmarke der Bundesregierung (Quelle: Die Bundesregierung, 2024).

Das **Deutsche Klimaschutzgesetz** bildet den zentralen rechtlichen Rahmen für die Klimaschutzbemühungen der Bundesregierung. Es wurde erstmals 2021 umfassend überarbeitet und 2024 erneut angepasst, um die gesetzlichen Rahmenbedingungen an aktuelle Entwicklungen anzupassen und die Klimaschutzmaßnahmen effektiver zu gestalten. Das Gesetz setzt weiterhin das Ziel, bis 2030 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 65 % zu reduzieren und bis 2045 die Treibhausgasneutralität zu erreichen. Zwischenziele sehen bis 2040 eine Reduktion der Emissionen um mindestens 88 % im Vergleich zu 1990 vor. Diese ambitionierten Vorgaben sollen durch sektorale Minderungsziele unterstützt werden, die sicherstellen, dass die Verantwortung für den Klimaschutz gerecht auf verschiedene gesellschaftliche und wirtschaftliche Bereiche verteilt wird. Zu den betroffenen Sektoren gehören insbesondere die Energiewirtschaft, die Industrie, der Verkehr sowie Gebäude und Landwirtschaft. Die Sektorziele werden regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst, um den Fortschritt hin zur Klimaneutralität zu sichern (Die Bundesregierung, 2024¹).



Neben den übergeordneten Zielen des Klimaschutzgesetzes hat die Bundesregierung wichtige Gesetzesinitiativen auf den Weg gebracht, die speziell auf den Bereich Wärme und Gebäude abzielen. Das **Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze**, das ab Januar 2024 in Kraft getreten ist, soll die flächendeckende Wärmeplanung in Deutschland vorantreiben. Bis 2026 müssen Großstädte Wärmepläne vorlegen, kleinere Gemeinden folgen spätestens bis 2028. Zudem sollen bis 2030 mindestens 50 % der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral bereitgestellt werden, um das Ziel eines klimaneutralen Wärmesektors bis 2045 zu erreichen (Die Bundesregierung, 2024²).

Auch das **Gebäudeenergiegesetz** (GEG) wurde in diesem Kontext weiterentwickelt. Die Neufassung, ebenfalls seit Januar 2024 gültig, verschärft die Anforderungen an die energetische Qualität von Neubauten. Der zulässige Jahres-Primärenergiebedarf wird auf 55 % des Referenzgebäudes gesenkt, was den Einsatz energieeffizienter Technologien und erneuerbarer Energien weiter fördern soll. Diese gesetzlichen Vorgaben sollen einen erheblichen Beitrag zur Reduktion von Emissionen im Gebäudesektor leisten, der eine Schlüsselrolle beim Erreichen der Klimaziele einnimmt (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, 2024).

Eine weitere relevante Initiative der Bundesregierung ist das **Solarpaket**, das darauf abzielt, den Ausbau der Solarenergie erheblich zu beschleunigen. Die Gesetzesnovelle vereinfacht bürokratische Hürden und fördert Photovoltaik durch bessere finanzielle Rahmenbedingungen und niedrigere Genehmigungsanforderungen. Unter anderem wird der Ausbau von PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden sowie im privaten und gewerblichen Bereich unterstützt. Bis 2030 sollen mindestens 215 Gigawatt installierte Leistung erreicht werden, was einem erheblichen Zuwachs gegenüber den aktuellen Kapazitäten entspricht (Die Bundesregierung, 2024³).

Zusammenfassend ergänzen diese Gesetze und Programme die übergeordneten Ziele des Deutschen Klimaschutzgesetzes und schaffen gezielte Rahmenbedingungen, die auch für kommunale Klimaschutzkonzepte von hoher Relevanz sind. Die Wärmeplanung, die Förderung erneuerbarer Energien und die Verschärfung energetischer Standards im Gebäudebereich geben Kommunen Vorgaben und Handlungsfelder, um die Klimaziele vor Ort umzusetzen.



5.2.4 Rahmenbedingungen und Ziele in Rheinland-Pfalz



Abbildung 49: Wappenzeichen des Landes Rheinland-Pfalz (Quelle: Die Landesregierung Rheinland-Pfalz, 2023).

Das **Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes von Rheinland-Pfalz** (Landesklimaschutzgesetz), welches im Jahr 2014 in Kraft getreten ist, wurde in den letzten Jahren weiterentwickelt, um ambitionierte Klimaziele zu verfolgen. Während ursprünglich eine Treibhausgasneutralität oder eine Reduzierung der Treibhausgase um mindestens 90 % bis 2050 vorgesehen war, plant Rheinland-Pfalz inzwischen, dieses Ziel bis spätestens 2040 zu erreichen. Dieses neue Ziel liegt fünf Jahre vor dem bundesweiten Ziel der Klimaneutralität bis 2045 (RLP Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, 2023).

Zusätzlich wurde im Landesklimaschutzgesetz festgeschrieben, dass für das Land ein **Klimaschutzkonzept** entwickelt werden muss. Das erste Klimaschutzkonzept wurde 2015 vorgestellt und 2021 fortgeschrieben. Es umfasst mittlerweile 107 Maßnahmen in acht Handlungsfeldern, darunter die Stärkung regionaler Produkte, die Nutzung von Wärme- und Effizienzpotenzialen in Kommunen sowie klimaneutrale Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum. Diese Maßnahmen werden regelmäßig durch ein Monitoring überwacht, um den Fortschritt bei der Erreichung der Klimaziele sicherzustellen (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, 2021¹ und Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, 2021²).

Neben dem Landesklimaschutzgesetz ist zudem das **Landesentwicklungsprogramm IV** (LEP IV) für die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts relevant. In der vierten Teilfortschreibung zum Ausbau erneuerbarer Energien werden Grundsätze und Ziele definiert, darunter der Grundsatz, dass kommunale Klimaschutzkonzepte künftig insbesondere Wärmestrategien und Energieplanungen beinhalten sollen (Rheinland-Pfalz Ministerium des Inneren und für Sport, o.D.).

In der dritten Teilfortschreibung des **Raumordnungsplans IV Westpfalz** wird der Ausbau erneuerbarer Energien wie Windkraft, Solarenergie und Biomasse aufgrund der natürlichen Gegebenheiten der Region Westpfalz besonders hervorgehoben. Wasserkraft und Geothermie spielen hingegen aufgrund der örtlichen Bedingungen eine untergeordnete Rolle. Ausschlussgebiete für Windenergienutzung in Zweibrücken sind aus der dritten Teilfortschreibung nicht ersichtlich. Die entsprechenden Grundsätze und Ziele werden aus dem LEP IV abgeleitet (Planungsgemeinschaft Westpfalz, 2020).



Der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Zweibrücken aus dem Jahr 2005 enthält keine Festsetzungen für erneuerbare Energien.

5.3 Ausgangssituation der Stadt

Im Jahr 2015 wurde für die Stadtwerke Zweibrücken ein Energie- und Klimaschutzkonzept erstellt, das die energetische und klimapolitische Ausgangslage der Stadt detailliert analysiert und Handlungsmöglichkeiten aufzeigt.

Die Energiebilanz des Konzepts umfasst den Zeitraum 1990 bis 2014 und betrachtet die Sektoren private Haushalte, städtische Liegenschaften, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Verkehr (Abb. 50). Der größte Anteil am Endenergieverbrauch entfiel im Jahr 2014 auf den Wirtschaftssektor (ca. 37 %), gefolgt von privaten Haushalten (ca. 33 %) und dem Verkehrssektor (ca. 29 %). Der Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften war mit etwas über einem Prozent vergleichsweise gering.



Abbildung 50: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren von 1990 bis 2014 (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Die CO₂-Bilanz zeigt, dass die Emissionen im gleichen Zeitraum insgesamt um etwa 18 % gesunken sind. Dies ist vor allem auf den steigenden Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung und die Umstellung von Heizöl auf Erdgas zurückzuführen. Besonders signifikante Einsparungen wurden im Bereich der Raumwärme erzielt, der den größten Anteil am Energieverbrauch ausmacht. Im Jahr 2014 betrugen die spezifischen energiebedingten CO₂-Emissionen rund 7,7 Tonnen pro Einwohner*in.

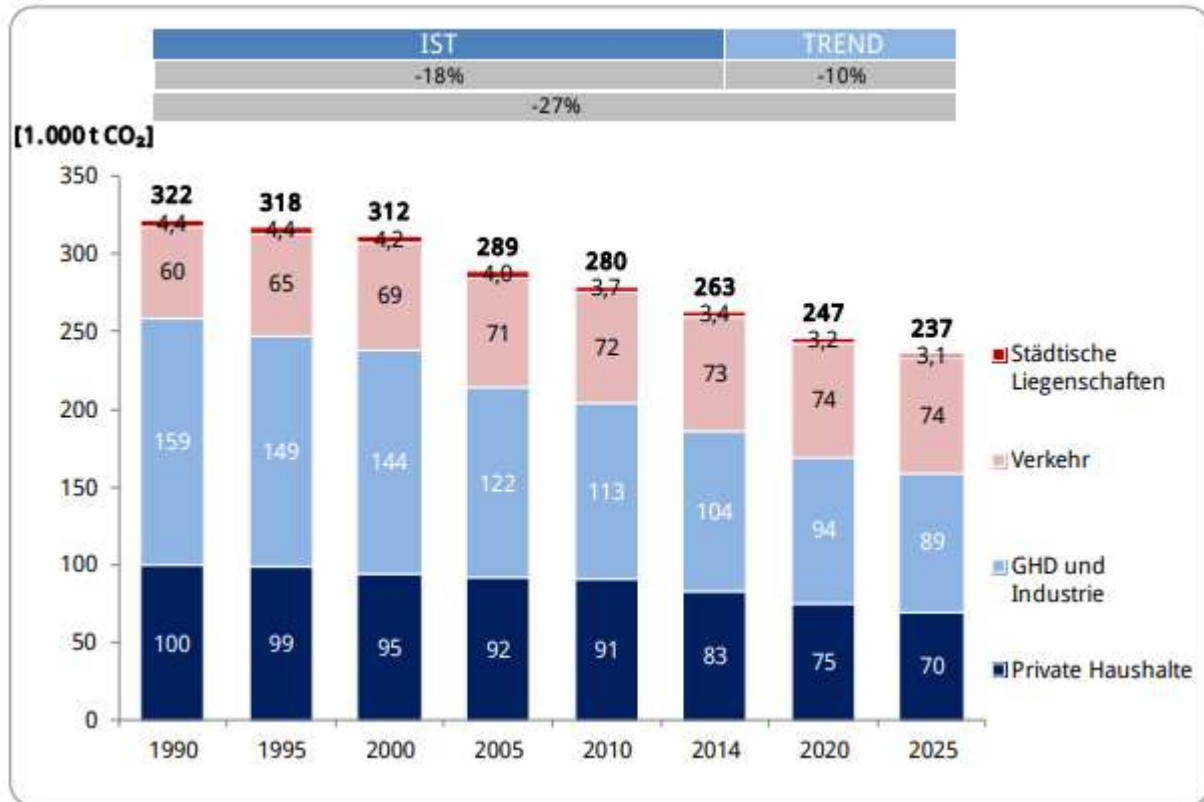


Abbildung 51: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren von 1990 bis 2014 (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Die Förderung erneuerbarer Energien ist ein zentraler Bestandteil der Bilanz. Im Jahr 2014 wurden innerhalb der Stadtgrenzen rund 16,6 GWh Strom aus erneuerbaren Quellen wie Photovoltaik, Biomasse, Klärgas und Wasserkraft erzeugt (Abb. 51).

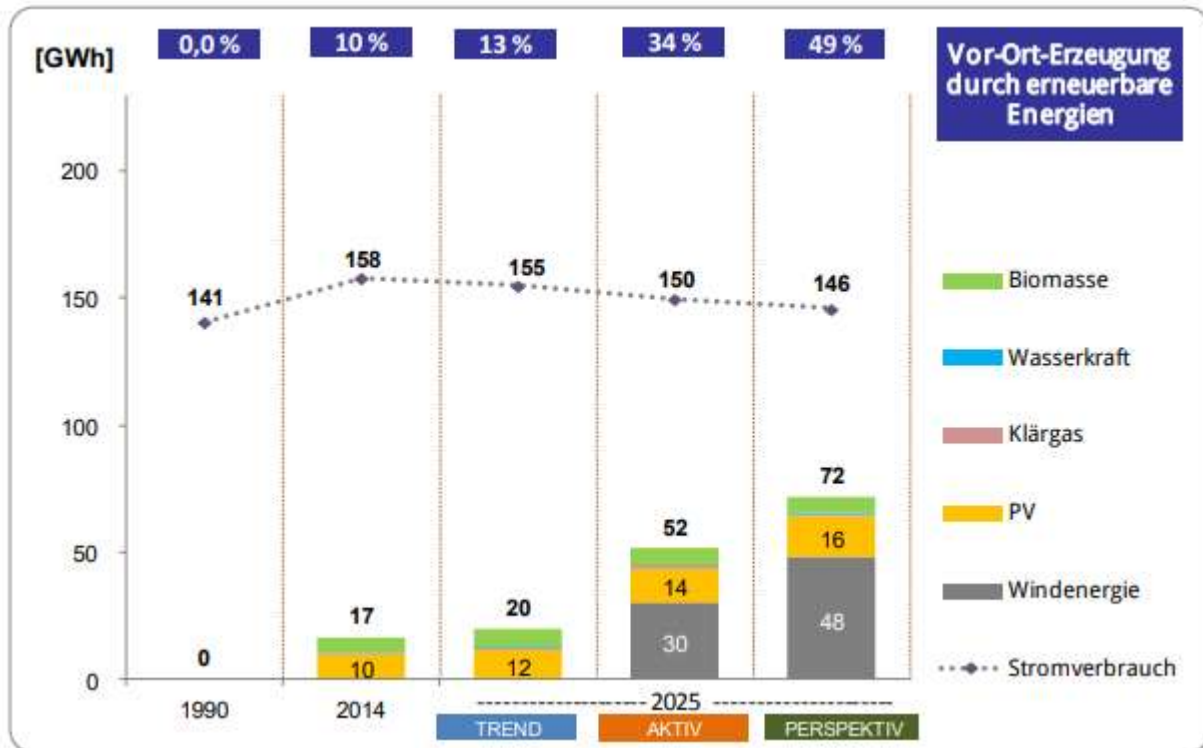


Abbildung 52: Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Strombedarfs nach Szenarien (Quelle: Stadtwerke Zweibrücken, 2015).

Die im Rahmen dieses Konzepts erarbeiteten Ergebnisse werden in diesem Kapitel nicht erneut dargestellt, sondern sind ausführlich in den entsprechenden Abschnitten dokumentiert. Die Ergebnisse zu den Endenergieverbräuchen und den Treibhausgasemissionen finden sich in Kapitel 2 „Ist-Analyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)“, wobei die Abbildungen 26 und 27 eine zusammenfassende Übersicht für die Jahre 2019 bis 2022 bieten. Die Ergebnisse der Szenarien sind in Kapitel 4 „Szenarien bis zum Jahr 2045“ ausführlich beschrieben.

5.4 Vorschlag für Leitlinien zur Zielerreichung

Allgemeingültige Leitlinien für die Stadt liegen bisher nicht vor. Die beschlossenen Leitlinien für eine nachhaltige Bauleitplanung wurden bereits in Kapitel 5.1 aufgefasst. Bereits 2010 wurde zudem das Handlungsprogramm Nachhaltigkeit der Stadt Zweibrücken veröffentlicht.

2005 wurde ein Nachhaltigkeitsbericht der Stadt Zweibrücken veröffentlicht. Dieser entstand im Rahmen der Teilnahme am „Projekt 21 – Nachhaltigkeit messen und konsequent handeln“. Folgende Bedürfnisse wurden dabei für die Berichterstattung beachtet: Wohnen, Mobilität, Einkommen, Versorgung, Freizeit und Bildung. Die einzelnen Bedürfnisse wurden nach den Parametern „Wasser, Boden, Luft“, „Fläche“, „Globale Verantwortung“, „Chancengleichheit“ und „soziale Infrastruktur“ bewertet. An der Ausarbeitung war unter anderem die Lokale Agenda 21 Zweibrücken beteiligt. Folgende Ziele wurden für die einzelnen Bedürfnisse definiert (Stadt Zweibrücken, 2005):

1. Wohnen

- Fläche: Möglichst flächensparendes Wohnen



- *Globale Verantwortung*: Möglichst energiesparendes Wohnen
- *Chancengleichheit*: Erschwinglicher Wohnraum für alle

2. Mobilität

- *Wasser, Boden, Luft*: Möglichst schadstoffarme individuelle Mobilität
- *Globale Verantwortung*: Möglichst klimafreundliche Mobilität
- *Soziale Infrastruktur*: Zugang zu zentralen Einrichtungen für möglichst alle

3. Einkommen

- *Wasser, Boden, Luft*: Möglichst umweltschonende Produktion und Beschäftigung
- *Fläche*: Möglichst flächensparende Arbeitsplätze
- *Chancengleichheit*: Zugang zu Verantwortung und Einfluss für benachteiligte Gruppen
- *Soziale Infrastruktur*: Zugang zu selbst erwirtschaftetem Einkommen für möglichst alle

4. Versorgung

- *Wasser, Boden, Luft*: Konsum mit möglichst geringem Materialverbrauch
- *Globale Verantwortung*: Konsum möglichst ohne Ausbeutung ärmerer Länder
- *Soziale Infrastruktur*: Möglichst hohe Betreuungsqualität für Kinder

5. Freizeit und Bildung

- *Fläche*: Möglichst hoher Erholungswert der örtlichen Landschaft und Schutz örtlicher Natur
- *Globale Verantwortung*: Möglichst energiesparende Freizeitgestaltung
- *Chancengleichheit*: Möglichst hohe Integration benachteiligter Gruppen

Im Jahr 2010 wurde das „Handlungsprogramm Nachhaltigkeit der Stadt Zweibrücken“ veröffentlicht. In diesem Bericht wurden unter Berücksichtigung der zuvor genannten Themenfelder drei Handlungsfelder herausgearbeitet: „Wohnen“, „Mobilität“, „Freizeit und Tourismus“. Für die jeweiligen Handlungsfelder wurden für das Programm Leitziele formuliert (Stadt Zweibrücken, 2010).

Da sich die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der vereinten Nationen (s. Kapitel 5.2.1) an alle richten und damit auch an Kommunen, wird in diesem Zuge der Stadt empfohlen, diese Ziele als Leitlinien für die Stadt zu übernehmen. Als besonders relevant für den Klimaschutz in Zweibrücken werden die bereits erwähnten Ziele „Bezahlbare und saubere Energie“, „Nachhaltige Städte und Gemeinden“, „Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster“, „Maßnahmen zum Klimaschutz“ und „Leben an Land“ verstanden.

Es wird angestrebt, die Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen, da die Stadt, wie bereits erwähnt, dem kommunalen Klimapakt beigetreten ist und somit in diesem Fall die Zielerreichung des Landes Rheinland-Pfalz unterstützt. Dieses Thema wird nochmals in Kapitel 5.2.4 „Rahmenbedingungen und Ziele in Rheinland-Pfalz“ behandelt.

5.5 Priorisierung der Handlungsfelder

Die Priorisierung der Handlungsfelder leitet sich direkt aus den in diesem Kapitel definierten Zielen, Strategien und Rahmenbedingungen ab. Dabei wurden die Handlungsfelder anhand ihres Potenzials für die Treibhausgasminderung sowie ihrer Bedeutung für die langfristige Zielerreichung



bewertet. Auf dieser Grundlage werden folgende Handlungsfelder als besonders relevant hervorgehoben:

1. Energie und Gebäude

Wie im Klimaschutzkonzept ausgeführt, ist der Wärmesektor ein zentraler Ansatzpunkt zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Maßnahmen wie die energetische Sanierung von Gebäuden, die Förderung regenerativer Wärmetechnologien und die Steigerung der Energieeffizienz sind wesentliche Bausteine. Dieses Handlungsfeld wird als limitierender Faktor für die Zielerreichung identifiziert und ist daher prioritär zu betrachten.

2. Verkehr und Mobilität

Der Verkehrssektor bietet ein hohes Einsparpotenzial, insbesondere durch die Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen. Das Klimaschutzkonzept hebt die Bedeutung des Ausbaus des öffentlichen Nahverkehrs, der Förderung von Rad- und Fußverkehr sowie der Elektrifizierung des Verkehrs hervor.

3. Erneuerbare Energien

Der Ausbau von Photovoltaik, Windenergie und weiteren regenerativen Energien wird als zentraler Bestandteil der Energiewende definiert. Die Nutzung lokaler Potenziale wird als essenziell angesehen, um die Ziele einer klimaneutralen Energieversorgung zu erreichen.

Die genannten Handlungsfelder sind im Klimaschutzkonzept der Stadt Zweibrücken fest verankert und stellen zentrale Ansatzpunkte für die Umsetzung der Klimaschutzziele dar. Sie bilden die Grundlage für die Entwicklung spezifischer Maßnahmen, die durch Synergien zwischen den Handlungsfeldern zusätzlich an Wirkung gewinnen. So wird gewährleistet, dass die Stadt ihre ambitionierten Klimaziele erreicht und gleichzeitig eine nachhaltige, gerechte Stadtentwicklung fördert.

6 Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen

Die Einbindung von Akteur*innen bildet eine zentrale Säule für die erfolgreiche Erstellung und Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts. Sie ermöglicht nicht nur die Einbringung von vielfältigem Fachwissen und Perspektiven, sondern schafft auch Akzeptanz und Unterstützung für die geplanten Maßnahmen. In diesem Kapitel wird dargestellt, wie die relevanten Interessensgruppen in den Prozess einbezogen wurden und welche Formate genutzt wurden, um eine konstruktive Zusammenarbeit zu fördern.

6.1 Bisherige Aktivitäten

Die nachfolgende Tabelle bietet einen chronologischen Überblick über die Klimaschutzaktivitäten und relevanten Projekte der Stadt Zweibrücken in letzten fünf Jahren.

Tabelle 13: Relevante Projekte im Klimaschutz.

Datum	Titel	Inhalt
2019-2020	Klimawandelanpassungs-COACH RLP	Der KlimawandelanpassungsCOACH unterstützte die Stadt dabei, Strategien und Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu entwickeln. Im Fokus standen dabei die Analyse klimatischer Risiken, die Identifikation besonders betroffener Bereiche sowie die Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine klimaresiliente Stadtplanung
2020	Gründung der Projektgruppe „Nachhaltige Bauleitplanung“	Die Projektgruppe markierte den Beginn eines strategischen Ansatzes, Nachhaltigkeitsaspekte in die Bauleitplanung der Stadt zu integrieren. Die Initiative legte den Grundstein für eine nachhaltige Entwicklung und diente als Basis für weitere Projekte in der Stadtplanung
2021	Klimaanpassung in der Bauleitplanung	In Zweibrücken umfassen die Festsetzungen zur Klimaanpassung in der Bauleitplanung gezielte Maßnahmen, um die Stadt an die Herausforderungen des Klimawandels anzupassen. Dazu gehören beispielsweise Vorgaben zur Begrünung von Dächern
2023	Besetzung der Stelle für das Klimaschutzmanagement	Seit 2023 ist die Position des Klimaschutzmanagements in Zweibrücken erstmals besetzt

6.2 Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde der Austausch mit Bürger*innen und anderen Akteur*innen über die Teilnahme an verschiedenen externen Veranstaltungen und Treffen ermöglicht. Dabei wurden Anregungen und Perspektiven aus der Zivilgesellschaft sowie von unterschiedlichen



Interessensgruppen aufgenommen und in die Überlegungen einbezogen. Auf die Durchführung eigenständiger Beteiligungsformate wurde dabei verzichtet, da der vorhandene Dialog auf diesen Veranstaltungen ausreichend Gelegenheit zur Einholung von Rückmeldungen bot. Durch die Nutzung bestehender Gelegenheiten zum Austausch konnte der Prozess effizient gestaltet werden, ohne zusätzliche Formate zu implementieren.

Neben den in Tabelle 14 aufgelisteten Veranstaltungen, Vorstellungsrunden oder Beteiligungen wurden regelmäßig Webinare / Seminare besucht. Diese werden aufgrund der Menge aber nicht einzeln genannt. Zudem nahm das Klimaschutzmanagement einmal im Monat am sogenannten Klima.Taten.Talk teil. Hierbei handelt es sich um eine Austauschmöglichkeit zwischen anderen Klimaschutzmanager*innen aus der Region. Initiiert wurde dieses Format von der in der Region zuständigen Regionalreferentin der Energieagentur RLP.

Tabelle 14: Veranstaltungen, Vorstellungsrunden und Beteiligungen des Klimaschutzmanagements während der Konzepterstellung.

Datum	Titel	Inhalt
07.11.2023	Vorstellungsrunde UBZ	Die Vorstellungsrunde bot die Gelegenheit, sich dem Vorstand des UBZ persönlich vorzustellen, Bekanntheit zu schaffen und um über erste klimaschutzrelevante Themen zu sprechen
21.11.2023	Vorstellungsrunde Stadtwerke	In der Vorstellungsrunde mit relevanten Akteur*innen der Stadtwerke wurden die verschiedenen Zuständigkeitsbereiche innerhalb der Organisation vorgestellt. Gleichzeitig erhielt das Klimaschutzmanagement einen Überblick über die Energieversorgung in Zweibrücken
23.11.2023	Nutzerschulung Klimaschutz-Planer in Ludwigshafen	Die Nutzerschulung vermittelte die Funktionsweise des Klimaschutz-Planers sowie die BSKO-Methodik und ermöglichte deren praktische Anwendung anhand konkreter Beispiele
20.12.2023	Austausch mit Wirtschaftsförderung	Die Wirtschaftsförderung fungiert als zentrale Schnittstelle zwischen Verwaltung und Gewerbe und Industrie. Im Rahmen des Austauschs wurde besprochen, welche Rolle sie im kommunalen Klimaschutz einnimmt
04.01.2024	Treffen mit dem Fahrradbeauftragten	Der Radverkehrsbeauftragte ist dafür zuständig, den Radverkehr in der Stadt gezielt zu stärken. In Gesprächen wurden der bestehende Modal Split der Stadt sowie die Prioritäten für den Ausbau des Radwegenetzes erörtert, um gezielt Verbesserungen voranzutreiben
09.01.2024	Vorstellungsrunde GeWo-Bau	Im Rahmen des Treffens stellte das Klimaschutzmanagement wesentlichen Akteur*innen seine Tätigkeitsfelder vor. Die GeWoBau präsentierte ihrerseits, wie sie Sanierungsmaßnahmen und den Ausbau erneuerbarer Energien in ihrem Gebäudebestand realisieren kann



11.01.2024	Vernetzungstreffen mit den Klimaschutzmanager*innen aus der Region	Die Vernetzungstreffen bieten, neben den regelmäßigen Klima.Taten.Talks, eine zentrale Plattform für den Austausch mit anderen Klimaschutzmanagements in der Westpfalz. Sie ermöglichen zudem die Planung gemeinsamer Projekte und stärken so die regionale Zusammenarbeit
16.01.2024	Vorstellung im Bauausschuss	Die Vorstellungsrunde im Bauausschuss markierte während des Erstvorhabens die erste konkrete Präsentation in einem politischen Gremium. Dabei wurde die Aufgabe des kommunalen Klimaschutzmanagements erneut in Erinnerung gerufen und der aktuelle Stand bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts vorgestellt
19.01.2024	Vorstellungsrunde mit Quartiersmanagement und Innenstadtkoordinator	Das Quartiersmanagement und die Innenstadtkoordination wurden frühzeitig als zentrale Akteur*innen für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts und die allgemeine Klimaschutzarbeit identifiziert. Um einen engen Austausch zu fördern, wurde ein erste Vorstellungsrunde organisiert. Dabei wurden die jeweiligen Arbeitsstände besprochen und die Basis für eine vertiefte zukünftige Zusammenarbeit gelegt Hinweis: Die Stell der Innenstadtkoordination wurde inzwischen zweimal neu besetzt. Die Zusammenarbeit wurde aber durchgehend fortgeführt
26.01.2024	Vernetzungstreffen mit Kubota	Kubota zählt zu den größten Arbeitgebern in Zweibrücken. Beim Vernetzungstreffen stand im Fokus, welche Maßnahmen das Unternehmen im Bereich Nachhaltigkeit umsetzt und ob es Nachhaltigkeitsberichte erstellt
01.02.2024	Vernetzungstreffen mit dem Zweibrücken Fashion Outlet	Das Zweibrücken Fashion Outlet zählt zu den größten Besuchermagneten der Stadt. Daher stand beim Vernetzungstreffen das Thema Mobilität im Fokus, insbesondere die Förderung klimafreundlicher Verkehrsanbindungen
05.02.2024	Teilnahme Infoveranstaltung Dach- und Fassadenbegrünung, IEK	Im Rahmen des Innenstadtentwicklungskonzepts ist geplant, die Fassaden in der Fußgängerzone zu begrünen. Zu diesem Zweck wurde eine Informationsveranstaltung organisiert, um Gewerbetreibende über die Möglichkeiten der Fassadenbegrünung zu informieren. Das Klimaschutzmanagement wurde ebenfalls einge-



		laden, um die Bedeutung und die positiven Klimaschutzwirkungen begrünter Innenstädte hervorzuheben
06.02.2024	Vorstellungsrunde Verein ZW-vernetzt	Der Verein ZW-vernetzt ist der aktivste Akteur in Zweibrücken, wenn es um Nachhaltigkeit und Klimaschutz geht. Daher war eine Vorstellungsrunde sinnvoll, um die Zusammenarbeit zu fördern. Künftig wurde regelmäßig an Vereinstreffen teilgenommen, um sich gegenseitig auf dem Laufenden zu halten. Bereits während des Erstvorhabens wurden gemeinsame Aktionen erfolgreich umgesetzt
07.02.2024	Vorstellungsrunde NABU	Die Vorstellungsrunde bot Gelegenheit, die Aktivitäten des NABU in Zweibrücken näher kennenzulernen. Zudem wurden erste Ansätze zu Klimaschutzthemen gemeinsam diskutiert
20.02.2024	Vorstellung bei der ersten Beigeordneten und dem Leiter des Schulverwaltungs- und Sportamts	Die erste Beigeordnete leitet das Dezernat III, in dem das Schulverwaltungs- und Sportamt angesiedelt ist. Die Vorstellungsrunde fand gemeinsam mit ihr und dem zuständigen Amtsleiter statt. Ziel des Treffens war es, einen Einblick zu gewinnen, wie das Thema Klimaschutz in den Schulen behandelt wird
22.02.2024	Vorstellung im Naturschutzbeirat	Der Naturschutzbeirat berät, unterstützt und fördert das allgemeine Verständnis für die Belange von Natur und Landschaft. Mitglieder des Beirats sind sachkundige Personen im Bereich Naturschutz und Landschaftspflege. Da in den Sitzungen des Beirats auch klimaschutzrelevante Themen behandelt werden, nutzte das Klimaschutzmanagement die Gelegenheit, sich im Rahmen einer Sitzung vorzustellen. Dabei wurden zudem aktuelle Ergebnisse der Endenergie- und THG-Bilanz präsentiert und gemeinsam diskutiert
27.02.2024	Vernetzungstreffen mit John Deere	Im Gespräch mit Vertreter*innen von John Deere, einem der größten Arbeitgeber in Zweibrücken, wurden Möglichkeiten für den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen auf dem Werksgelände sowie die bestehende Heizungsinfrastruktur der Hallen erörtert
29.02.2024	Begehung des Prinzenparks (Bautzenbach)	Der Prinzenpark wurde während eines gemeinsamen Ortstermins mit dem Klimamanagement, der zuständigen Person für Hochwasserschutz sowie der Verantwortlichen Person der unteren Naturschutzbehörde, ebenfalls beim UBZ angesiedelt, begangen. Anlass war der Bautzenbach, der im



		Rahmen des Bundesförderprogramms KfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ renaturiert werden soll
05.03.2024	Vernetzungstreffen mit Tadano	Tadano zählt ebenfalls zu den größten Arbeitgebern in Zweibrücken. Das Vernetzungstreffen wurde mit einer Werksführung kombiniert, bei der auch über die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien diskutiert wurde, wie etwa die Verwendung von Abwärme oder den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen
05.03.2024	Vorstellung bei Auftaktveranstaltung des Stadtmarketings	Im Rahmen der Auftaktveranstaltung des Stadtmarketings hatte das Klimaschutzmanagement die Gelegenheit, sich Akteur*innen aus dem GHD-Sektor vorzustellen und aufzuzeigen, wie es sich aktiv bei Veranstaltungen einbringen kann
13.03.2024	Teilnahme und Vorstellung beim Schulleitungstreffen	Schulen nehmen im Rahmen der Verstetigung eine wichtige Rolle ein, da sie die Gelegenheit bieten, Schüler*innen für das Thema Klimaschutz zu sensibilisieren. Der Termin wurde daher genutzt, um sich den Schulleiter*innen der verschiedenen Schulen in Zweibrücken persönlich vorzustellen
14.03.2024	Online-Einweisung für Potenziale und Szenarien	Um die Potenzial- und Szenarienanalyse mit dem Klimaschutz-Planer sach- und fachgerecht durchzuführen, nahm das Klimaschutzmanagement an einer weiterführenden Schulung teil. Diese knüpfte inhaltlich an die Nutzerschulung vom 23.11.2023 an
28.04.2024	Teilnahme an „ZW gesund“	Die Veranstaltung „ZW gesund“ ist eine Open-Air-Aktion, die sich auf Gesundheitsförderung und Prävention konzentriert und vielfältige Angebote sowie Informationen rund um Gesundheit, Wohlbefinden und nachhaltigen Lebensstil bietet. Das Klimamanagement veranstaltete mit dem Innenstadtbüro einen Informationsstand zu dem Thema Klimawandel und Gesundheit.
04.05.2024	Teilnahme am Tag der Städtebauförderung	Der Tag der Städtebauförderung ist eine bundesweite Veranstaltung, bei der Städte und Gemeinden ihre Projekte der Stadtentwicklung präsentieren und die Bürger*innen über laufende und geplante Maßnahmen informieren. Die Veranstaltung in Zweibrücken stand unter dem Motto „Zweibrücken soll grüner werden“ und informierte Interessierte vor allem über Begrünungsmaßnahmen in der Innenstadt. Dabei wurde auch



		der Klimawandel thematisiert und seine Bedeutung für die Notwendigkeit solcher Maßnahmen hervorgehoben
02.06.2024	Teilnahme am Kindertag	Der Kindertag, initiiert vom Stadtmarketing, bot die Gelegenheit, gemeinsam mit dem Klimaanpassungsmanagement und der Innenstadtkoordination auf Klimathemen und Nachhaltigkeit aufmerksam zu machen. Den Kindern wurden diese Inhalte spielerisch nähergebracht, beispielsweise durch ein Mülltrennspeil, das gleichzeitig informativ und unterhaltsam gestaltet war
05.06.2024	Vorstellung im Seniorenbeirat	Der Seniorenbeirat setzt sich für die Interessen der älteren Generation in der Stadt ein. Angesichts des demografischen Wandels und des wachsenden Anteils an Senior*innen war es naheliegend, dass sich das Klimaschutzmanagement dem Beirat vorstellte. Dabei wurde unter anderem thematisiert, warum Klimaschutz auch für ältere Menschen von Bedeutung ist
05.06.2024	Vorstellung und Bewilligung Projekt „PikoParks“ im Stadtrat	Im Rahmen des Bundesförderprogramms KfW 444 „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ konnte das Klimamanagement Fördergelder für verschiedene Klimaschutzprojekte einwerben. Dazu zählen auch Mittel für die Umsetzung von zwei sogenannten „PikoParks“ – kleinen, naturnah gestalteten Grünflächen, die in urbanen Gebieten als Begegnungsorte für Mensch und Natur dienen. Das Projekt wurde entsprechend im Stadtrat vorgestellt
07.06.2024	Tag der Nachhaltigkeit	Der Tag der Nachhaltigkeit wird jährlich von der Stadtbücherei in Zusammenarbeit mit dem Verein ZW-ernetzt organisiert. Das Klimaschutzmanagement war ebenfalls eingeladen und gestaltete gemeinsam mit dem Klimaanpassungsmanagement eine Infostand, der über verschiedene Klimathemen informierte
21.06.2024	Kinderolympiade Schwalbenstraße, Vorstellung Projekt PikoParks	Die Kinderolympiade in der Schwalbenstraße, initiiert von der GeWoBau, bot dem Klimamanagement eine ideale Gelegenheit, mit den Bewohner*innen ins Gespräch zu kommen. Da in diesem Stadtteil einer der geplanten PikoParks entstehen soll, wurde die Veranstaltung genutzt, um das Projekt vorzustellen und die Bedeutung des natürlichen Klimaschutzes zu vermitteln
04.07.2024	Vortrag „Biodiverse Gärten und Pflanzen“	Der Vortrag war Teil einer gemeinsamen Vortragsreihe der Klimamanagements der Region



		Westpfalz. Er wurde vom Leiter des Rosengartens Zweibrücken gehalten und fand in hybrider Form statt. Der Schwerpunkt lag darauf, wie Gartenbesitzer*innen ihre Gärten biodiverser und klimaanangepasster gestalten können
17.07.2024	Auftaktveranstaltung PikoParks GeWoBau	Die Auftaktveranstaltung brachte die zentralen Akteur*innen der GeWoBau für die Umsetzung der PikoParks zusammen. Dabei wurde das Projekt erneut präsentiert und die nächsten Schritte abgestimmt
17.09.2024	Tag der Klimaanpassung	Der Tag der Klimaanpassung wurde von dem Klimaanpassungsmanagement und der Innenstadtkoordination geplant und umgesetzt. Am Veranstaltungstag unterstützte das Klimaschutzmanagement, indem es Gespräche mit Bürger*innen führte und somit Aufklärungsarbeit leistete
25.09.2024 - 28.09.2024	ExtremWetterKongress und KlimaManagementTagung in Hamburg	Der ExtremWetterKongress und die KlimaManagementTagung in Hamburg boten die Plattform, um aktuelle Erkenntnisse rund um das Thema Klimawandel zu diskutieren. Das Klimaschutzmanagement nutzte die Möglichkeit, um Kontakte zu Fachleuten aus verschiedenen Bereichen zu knüpfen. Darüber hinaus lieferten die Veranstaltungen wichtige Impulse für die eigene Klimaschutzarbeit und ermöglichten einen Blick auf überregionale Lösungsansätze für den kommunalen Klimaschutz
16.10.2024	Workshop für nachhaltige Beschaffung der Energieagentur RLP in Kaiserslautern	Nachhaltige Beschaffung ist ein Thema, dem in Zweibrücken mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte. Daher nahm das Klimaschutzmanagement an einem Workshop der Energieagentur in Kaiserslautern teil, um sich intensiver mit diesem wichtigen Aspekt auseinanderzusetzen und wertvolle Impulse für die lokale Umsetzung zu gewinnen
18.11.2024	Einladung zur Pflanzaktion des Quartiersmanagements und des Obst- und Gartenbauvereins Wattweiler	Das Klimamanagement wurde zur Baumpflanzaktion eingeladen, um die symbolische Bedeutung von Baumpflanzungen für den Klimaschutz zu betonen und auf deren positiven Beitrag aufmerksam zu machen
19.11.2024	Treffen mit neuem Radverkehrsbeauftragten	Das Treffen bot die Gelegenheit, den neuen Radverkehrsbeauftragten kennenzulernen und gemeinsam Maßnahmen zu besprechen, die im Klimaschutzkonzept verankert werden können, um den Radverkehr in der Stadt gezielt zu fördern



04.12.2024	Vernetzungstreffen mit den Klimaschutzmanager*innen aus der Region	Das Vernetzungstreffen der Klimaschutzmanagements aus der Westpfalz bei der Energieagentur RLP fand als Jahresabschlusstreffen statt und diente zugleich der Themen für das kommende Jahr
11.12.2024	Anschlussförderung im Stadtrat	In dieser Sitzung gab der Stadtrat seine Zustimmung zur Beschlussvorlage für die Beantragung der Anschlussförderung des Klimaschutzmanagements sowie zu den Handlungsfeldern des Maßnahmenkatalogs



7 Maßnahmenkatalog

Um einen entsprechenden Maßnahmenkatalog für eine nachhaltige Entwicklung in Zweibrücken zu verwirklichen, können drei Nachhaltigkeitsstrategien genannt werden: Suffizienz, Konsistenz und Effizienz (Böcker et al., 2020).

Die Suffizienz setzt eine gesellschaftliche Veränderung in den entsprechenden Bereichen voraus, wodurch der Verzicht auf unendliches Wachstum angestrebt wird. Als Beispiel, welches im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit vereinfacht dargestellt wird, kann hier die Elektromobilität genannt werden. Die positiven Effekte, darunter die Emissionsreduktion, die mit dem elektrifizierten MIV einhergehen, können nicht in dem gewünschten Ausmaß wirken, wenn sich immer mehr Menschen ein solches Auto zulegen und so unter Umständen mehr Autos gebaut werden als zuvor. Dies hat nämlich den Effekt, dass wiederum mehr Ressourcen benötigt werden (Böcker et al., 2020).

Die Konsistenz möchte Nachhaltigkeit durch eine Kreislaufwirtschaft und der Suche nach Alternativen erreichen, wodurch kein direktes Umdenken in der Gesellschaft notwendig ist. Als Beispiel für die Konsistenz kann hier wieder die Art und Weise, wie wir uns fortbewegen genannt werden. So sollten Fahrzeuge nur noch auf Basis von erneuerbaren Energien betrieben werden (Böcker et al., 2020).

Mit der Effizienz sind die Anpassung und die Verbesserung von bestehenden Prozessen verbunden. Die Effizienz kommt beispielsweise in der Verbesserung des Energieverbrauchs von diversen Geräten zum Vorschein (Böcker et al., 2020).

Konsistenz und Effizienz gehen immer mit einem gewissen Fortschritt beziehungsweise Innovationen einher, die Suffizienz aber nicht, sondern verlangt stellenweise das Gegenteil. Aus diesem Grund werden Umsetzungen im Rahmen der Suffizienz für alle Akteur*innen am schwierigsten sein (Böcker et al., 2020).

Zudem lassen sich nicht alle Maßnahmen aus der vorangegangenen Treibhausgas- und Endenergiebilanz herleiten. So konnte in der Bilanzierung beispielsweise das Ernährungsverhalten der Bürger*innen nicht berücksichtigt werden, weil die Graue Energie nicht in BSKO thematisiert wird. Die Ernährung hat aber einen wesentlichen Einfluss auf das Klima. Im Maßnahmenkatalog werden daher auch Maßnahmen aufgelistet, die nicht durch die Bilanzierung begründet sind, aber unstrittig einen positiven Effekt auf das Klima haben.

Die Maßnahmen lassen sich im Wesentlichen in technische und weiche Maßnahmen unterteilen. Bei den weichen Maßnahmen sind direkte Einsparungen oft schwer quantifizierbar und ihr unmittelbarer Beitrag zum Klimaschutz ist nicht immer klar ersichtlich. Dennoch können durch gezielte Evaluationen und Analysen Einsparungen von Energie und Treibhausgasen aufgezeigt und indirekt den Maßnahmen zugeschrieben werden.



7.1 Beschreibung der Handlungsfelder

Beim Maßnahmenkatalog wird zwischen den Handlungsfeldern „Kommune“, „Energie und Gebäude“, „Mobilität und Transport“, „Abfall- und Abwasserwirtschaft“ sowie „Nachhaltigkeit und Ernährung“ unterschieden. Jede dieser Kategorien hat spezifische Herausforderungen und Potenziale, die unterschiedliche Ansätze erfordern. Durch die klare Trennung der Handlungsfelder kann sichergestellt werden, dass die Maßnahmen auf die jeweiligen Besonderheiten und Gegebenheiten der entsprechenden Bereiche abgestimmt sind.

- **Kommune:** Die Stadt Zweibrücken nimmt eine zentrale Rolle als Vorbild und Koordinatorin im Klimaschutz ein. Um die ambitionierten Klimaziele bis 2045 zu erreichen, muss die Stadt aktiv Maßnahmen ergreifen und Klimaschutz als Priorität setzen. Dies erfordert nicht nur konkrete Projekte, sondern auch eine Anpassung der organisatorischen Strukturen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Auch wenn Klimaschutz bisher nicht als kommunale Pflichtaufgabe verankert ist, muss er als unabwendbare Notwendigkeit betrachtet werden.
- **Energie und Gebäude:** Dieser Bereich umfasst alle Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs sowie zur Nutzung und Erzeugung erneuerbarer Energien. In Zweibrücken spielt der Wärmesektor eine besonders zentrale Rolle bei der Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Da alle Gebäude und Sektoren betroffen sind, ist es unerlässlich, die Themen Energie und Gebäude ganzheitlich zu betrachten, um effektive Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung und Emissionsreduktion umzusetzen.
- **Mobilität und Transport:** Im Bereich Mobilität werden alle Maßnahmen des Verkehrssektors gebündelt, da die verschiedenen Verkehrsmittel eng miteinander verknüpft sind und nicht isoliert betrachtet werden können. Eine ganzheitliche Betrachtung ermöglicht es, nachhaltige Mobilitätslösungen zu entwickeln, die den gesamten Verkehrssektor einbeziehen und Synergien zwischen den unterschiedlichen Verkehrsträgern schaffen.
- **Abfall- und Abwasserwirtschaft:** Zweibrücken ist als kreisfreie Stadt auch für die Abfall- und Abwasserwirtschaft zuständig, was aber nicht zu den allgemeinen Verwaltungstätigkeiten zählt.
- **Nachhaltigkeit und Ernährung:** Der Konsum von Lebensmitteln sowie deren Produktion haben einen direkten Einfluss auf das Klima. Dieses Handlungsfeld spiegelt das zunehmende Bewusstsein für die zentrale Rolle nachhaltiger Ernährung wider. Dabei geht es grundsätzlich auch um die Reduktion der sogenannten grauen Energie – also der Energie, die durch Konsum jeglicher Art entsteht, von der Produktion bis hin zur Entsorgung von Gütern. Ziel ist es, den Energieverbrauch entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu senken und nachhaltigere Konsumgewohnheiten zu fördern.

Die Handlungsfelder wurden aus dem Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ des Deutschen Instituts für Urbanistik übernommen, da dieser im Ganzen als Orientierungshilfe für das Klimaschutzkonzept dient und dadurch eventuell auch eine bessere Vergleichbarkeit zwischen anderen Kommunen und deren Klimaschutzkonzepten ermöglicht wird (difu, 2023).



Der Maßnahmentyp beschreibt die Art und Weise, wie eine bestimmte Maßnahme umgesetzt oder eingeordnet wird. Es gibt dabei verschiedene Arten von Maßnahmen, die sich in ihrer Zielsetzung und ihrem Ansatz unterscheiden. Die für den Maßnahmenkatalog gewählten Maßnahmen sind:

- **Ordnungsrecht:** Dieser Maßnahmentyp umfasst Regelungen, die durch Gesetze oder Verordnungen bindend sind und bestimmte Verhaltensweisen einfordern.
- **Finanzieren:** Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, bei denen finanzielle Unterstützung angeboten wird, um bestimmte Aktivitäten oder Projekte zu fördern. Dies kann durch Subventionen, Zuschüsse oder andere finanzielle Anreize entstehen.
- **Flankieren:** Dieser Typ umfasst begleitende Maßnahmen wie die Vernetzung verschiedener Akteur*innen oder organisatorische Unterstützung. Ziel ist es, Maßnahmen durch zusätzliche Hilfestellungen zu unterstützen.
- **Informieren und Öffentlichkeitsarbeit:** Diese Maßnahmen zielen darauf ab, Informationen bereitzustellen und die Öffentlichkeit für bestimmte Themen zu sensibilisieren.
- **Technisch:** Technische Maßnahmen beziehen sich auf den Einsatz von Technologien oder technischen Lösungen.

Die **Kostenbewertung** erfolgt in den Kategorien gering, mittel und hoch. Geringe Kosten umfassen Beträge bis maximal 16.000 €, während mittlere Kosten bis zu 50.000 € reichen. Kosten, die diesen Wert übersteigen, werden als hoch eingestuft.

Der **Start der Maßnahmen** wird in drei Kategorien eingeteilt: kurzfristig (innerhalb von drei Jahren), mittelfristig (in drei bis zehn Jahren) und langfristig (frühestens in zehn Jahren).

Die **Dauer der Maßnahmen** wird ebenfalls unterschieden: fortlaufend, kurz (bis zu drei Jahre), mittel (drei bis zehn Jahre) und lang (länger als zehn Jahre).

7.1.1 Handlungsfeld Kommune

Kürzel	Maßnahmentitel
MK 1	Politische Verankerung von Klimaschutz
MK 2	Verstetigung des Klimaschutzmanagements
MK 3	Jour fixe „Klima“
MK 4	Gründung eines Klimabürgerrates
MK 5	Kommunaler Klimaschutzfonds
MK 6	Schaffung von Klimaschutzkooperationen
MK 7	Schaffung einer Stelle zur Fördermittelakquise
MK 8	Kommunalrichtlinie nachhaltiges Beschaffen



MK 9	Einführung von KlimaChecks
MK 10	Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings
MK 11	Papierfreie Verwaltung
MK 12	Jobticket für Mitarbeiter*innen in der Verwaltung
MK 13	Förderung von Telearbeit und Homeoffice
MK 14	E-Lademöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung
MK 15	Kommunales Energiemanagement
MK 16	Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften
MK 17	Ökostromtarife innerhalb der kommunalen Einrichtungen
MK 18	Energetische Sanierung der Gebäude
MK 19	LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden
MK 20	Schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks
MK 21	Nachhaltiges Grünflächenpflegekonzept

7.1.2 Handlungsfeld Energie und Gebäude

Kürzel	Maßnahmentitel
ME 1	Kommunale Wärmeplanung
ME 2	Erstellung eines Beleuchtungskonzepts
ME 3	Energetische Quartierskonzepte
ME 4	Initiierung von Strombilanzkreismodellen
ME 5	LED-Tauschtage
ME 6	Kommunale Energiespeicherung
ME 7	Wettbewerb: Ältester Stromfresser
ME 8	Nutzung von PV-Potenzialen
ME 9	Nutzung von Windkraftpotenzialen
ME 10	Effizienzhausklassen für Neubauten der Stadtverwaltung
ME 11	Woche der Wärmepumpe



7.1.3 Handlungsfeld Mobilität und Transport

Kürzel	Maßnahmentitel
MM 1	Erstellung eines Mobilitätskonzepts
MM 2	Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur
MM 3	Ausbau von E-Carsharing
MM 4	Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit
MM 5	Mitgliedschaft der Stadt in der AGFFK RLP e.V.

7.1.4 Handlungsfeld Abfall- und Abwasserwirtschaft

Kürzel	Maßnahmentitel
MA 1	Intelligente Abwasserentsorgung und Aufbereitung
MA 2	Ausbau des Trennsystems für Regen- und Schmutzwasser
MA 3	Zero-Waste-Kampagne

7.1.5 Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Ernährung

Kürzel	Maßnahmentitel
MN 1	Bildungsangebote für Bürger*innen schaffen
MN 2	Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum
MN 3	Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen
MN 4	Ausbau und Förderung von Sharing- und Tauschsystemen
MN 5	Energiespartipps für Haushalt und Alltag

7.2 Übergeordnete Maßnahmen

Kürzel	Maßnahmentitel
MÜ 1	Natürlichen Klimaschutz stärken
MÜ 2	Jährliche Klimaschutzberichterstattung



7.3 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

In diesem Abschnitt werden die Kriterien beschrieben, die zur Bewertung und Priorisierung der Klimaschutzmaßnahmen herangezogen werden. Diese Kriterien helfen dabei, die Wirksamkeit und Dringlichkeit der einzelnen Maßnahmen zu bestimmen und eine effiziente Umsetzung sicherzustellen.

7.3.1 Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung

Um die Relevanz von Maßnahmen zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele systematisch zu bewerten, sind klare Bewertungskriterien unerlässlich. Diese helfen dabei, die Maßnahmen nach ihrem Beitrag zum Klimaschutz zu gewichten und priorisieren. Drei zentrale Kriterien sind dabei entscheidend: das **THG-Reduktionspotenzial**, die **Umsetzbarkeit und Kosten-Effizienz** sowie die **langfristige Wirkung und Nachhaltigkeit**. Jedes dieser Kriterien wird auf einer Skala von 1 bis 5 Punkten bewertet, wobei die höchste Punktzahl eine besonders starke Wirkung der Maßnahme anzeigt.

- **Einsparungspotenzial:** Dieses Kriterium bewertet die Fähigkeit einer Maßnahme, den Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, und ist somit ein direkter Indikator für den Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele. Es stellt die zentrale Frage: Wie viel Energie und Treibhausgase können durch die Maßnahme eingespart werden? Besonders relevante Maßnahmen führen zu einer signifikanten Reduktion des Endenergieverbrauchs und der Emissionen.
- **Umsetzbarkeit und Kosten-Effizienz:** Die Umsetzbarkeit einer Maßnahme bewertet die Leichtigkeit, mit der sie realisiert werden kann, und wie effizient sie im Hinblick auf die Kosten ist. Maßnahmen, die mit geringem Aufwand und Kosten eine hohe Wirkung erzielen, erhalten eine hohe Punktzahl. Neben den direkten finanziellen Kosten werden auch die Personalkosten berücksichtigt. Maßnahmen, die wenig zusätzliches Personal erfordern oder mit bestehenden Kapazitäten umsetzbar sind, werden höher bewertet. Maßnahmen, die einen hohen Personalaufwand oder zusätzliche Schulungen und Neueinstellungen erfordern, fallen niedriger aus.
- **Langfristige Wirkung und Nachhaltigkeit:** Dieses Kriterium bewertet, wie nachhaltig die Maßnahme langfristig zur Stabilisierung der Treibhausgasemissionen beiträgt. Es zielt darauf ab, den Mehrwert über die kurzfristige THG-Reduktion zu erfassen. Idealerweise hat eine Maßnahme nicht nur einen langfristigen Klimaschutzeffekt, sondern auch zusätzliche Vorteile wie den Erhalt der Biodiversität oder die Anpassung an den Klimawandel.

7.3.2 Maßnahmenpriorisierung

Die Priorisierung der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele erfolgt durch die Bewertung der drei Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung (s. Kap. 7.3.1) und der darauf basierenden Punktzahl. Maßnahmen werden in drei Prioritätsstufen eingeordnet:



- **Hohe Priorität** (13-15 Punkte): Maßnahmen mit hoher THG-Reduktion, guter Umsetzbarkeit und langfristiger Wirkung. Diese Maßnahmen sollen bevorzugt umgesetzt werden, da sie am stärksten zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen.
- **Mittlere Priorität** (8-12 Punkte): Maßnahmen, die ebenfalls wirksam sind, aber möglicherweise höhere Kosten oder eine geringere langfristige Wirkung haben. Diese Maßnahmen sollten parallel zu den prioritären Maßnahmen verfolgt werden, wenn die Ressourcen es erlauben.
- **Niedrige Priorität** (3-7 Punkte): Maßnahmen mit geringem Potenzial oder hoher Komplexität. Diese Maßnahmen sollten erst nach den dringenderen Maßnahmen umgesetzt werden oder wenn zusätzliche Ressourcen zur Verfügung stehen.

Neben der Punktzahl sind qualitative Faktoren in der Priorisierung zu berücksichtigen. Dazu zählen:

- **Synergieeffekte**: Maßnahmen, die auch positive Auswirkungen auf andere Bereiche wie Verkehr und Energie haben.
- **Zeitliche Dringlichkeit**: Manche Maßnahmen müssen schnell umgesetzt werden, um gesetzliche Vorgaben zu erfüllen oder akute Probleme zu lösen.
- **Akzeptanz**: Maßnahmen, die von der Bevölkerung gut akzeptiert werden, können einfacher und erfolgreicher umgesetzt werden.

7.4 Maßnahmenkatalog (Kurzversion)

In der folgenden Tabelle sind die erarbeiteten Maßnahmen aus den einzelnen Handlungsfeldern nach ihrer Priorität bewertet. Die Priorisierung gibt jedoch keine Auskunft darüber, ob eine Maßnahme grundsätzlich dem Klimaschutz dient – denn alle Maßnahmen tragen dazu bei, den Klimaschutz in der Stadt voranzubringen. Dennoch ist es erforderlich, eine Eingruppierung vorzunehmen, um zu bestimmen, welche Maßnahmen aus bestimmten Gründen vorrangig umgesetzt werden sollten.

Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen sind in den entsprechenden Maßnahmenblättern im Anhang zu finden.

Tabelle 15: Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog.

Kürzel	Maßnahmentitel	Bewertung			Priorität
		Kriterium 1	Kriterium 2	Kriterium 3	
		Einsparungspotenzial	Umsetzbarkeit und Kosteneffizienz	Langfristige Wirkung und Nachhaltigkeit	
Handlungsfeld Kommune					
MK 1	Politische Verankerung von Klimaschutz	 gering 1 Punkt	 mittel 3 Punkte	 hoch 5 Punkte	



MK 2	Verstetigung des Klimaschutzmanagements	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MK 3	Jour fixe „Klima“	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 4	Gründung eines Klimabürgerrates	↓	gering 1 Punkt	↓	gering 2 Punkte	→	hoch 4 Punkte	↓
MK 5	Kommunaler Klimaschutzfonds	→	mittel 4 Punkte	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 6	Schaffung von Klimaschutzkooperationen	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 7	Schaffung einer Stelle zur Fördermittelakquise	↓	gering 2 Punkte	↓	gering 2 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↓
MK 8	Kommunalrichtlinie nachhaltiges Beschaffen	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MK 9	Einführung von KlimaChecks	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MK 10	Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 2 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 11	Papierfreie Verwaltung	→	mittel 3 Punkte	↓	gering 1 Punkt	→	mittel 4 Punkte	→
MK 12	Jobticket für Mitarbeiter*innen in der Verwaltung	→	mittel 3 Punkte	↓	gering 2 Punkte	→	mittel 3 Punkte	→
MK 13	Förderung von Telearbeit und Homeoffice	→	mittel 3 Punkte	→	mittel 3 Punkte	→	mittel 3 Punkte	→
MK 14	E-Lademöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MK 15	Kommunales Energiemanagement	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 16	Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 17	Ökostromtarife innerhalb der kommunalen Einrichtungen	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑



MK 18	Energetische Sanierung der Gebäude	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 19	LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MK 20	Schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
MK 21	Nachhaltiges Grünflächenpflegekonzept	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
Handlungsfeld Energie und Gebäude								
ME 1	Kommunale Wärmeplanung	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
ME 2	Erstellung eines Beleuchtungskonzepts	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 2 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
ME 3	Energetische Quartierskonzepte	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→
ME 4	Initiierung von Strombilanzkreismodellen	→	mittel 4 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→
ME 5	LED-Tauschtage	→	Mittel 3 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→	mittel	→
ME 6	Kommunale Energiespeicherung	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→
ME 7	Wettbewerb: Ältester Stromfresser	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	→
ME 8	Nutzung von PV-Potenzialen	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
ME 9	Nutzung von Windkraftpotenzialen	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
ME 10	Effizienzhausklassen für Neubauten der Stadtverwaltung	k.B.		k.B.		k.B.		k.B.
ME 11	Woche der Wärmepumpe	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→



ME 12	Prüfung und Nutzung von Geothermiefpotenzialen	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
Handlungsfeld Mobilität und Transport								
MM 1	Erstellung eines Mobilitätskonzepts	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MM 2	Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MM 3	Ausbau von E-Carsharing	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MM 4	Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit	↑	hoch 5 Punkte	↓	Gering 2 Punkte	↑	Hoch 5 Punkte	→
MM 5	Mitgliedschaft der Stadt in der AGFFK RLP e.V.	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→
Handlungsfeld Abfall- und Abwasserwirtschaft								
MA 1	Intelligente Abwasserentsorgung und Aufbereitung	↑	hoch 5 Punkte	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	↓
MA 2	Ausbau des Trennsystems für Regen- und Schmutzwasser	↓	gering 2 Punkte	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→
MA 3	Zero-Waste-Kampagne	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Ernährung								
MN 1	Bildungsangebote für Bürger*innen schaffen	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→
MN 2	Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum	→	gering 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→
MN 3	Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen	↓	gering 2 Punkte	→	Mittel 3 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→
MN 4	Ausbau und Förderung von Sharing- und Tauschsystemen	↓	gering 2 Punkte	→	Mittel 4 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→
MN 5	Energiespartipps für Haushalt und Alltag	→	mittel 3 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	→	mittel 4 Punkte	→



Handlungsfeld Übergeordnete Maßnahmen								
MÜ 1	Natürlichen Klimaschutz stärken	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑	hoch 5 Punkte	↑
MÜ 2	Jährliche Klimaschutzberichterstattung	↓	gering 1 Punkt	↑	hoch 5 Punkte	→	Mittel 3 Punkte	→



8 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie innerhalb eines kommunalen Klimaschutzkonzepts bildet einen grundlegenden Baustein für die langfristige Integration und Sicherstellung von Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der Stadt Zweibrücken. Die Strategie umfasst die Festlegung von Organisationsstrukturen sowie die klare Zuweisung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten.

8.1 Klimamanagement

Kommunen mit einem Klimaschutzmanagement (KSM) schneiden in allen Klimaschutzaspekten besser ab als Kommunen ohne ein entsprechendes Klimaschutzmanagement. Dies hat unter anderem den Hintergrund, dass dem Klimaschutz in den Kommunen mit einem KSM auf politischer Seite mehr Beachtung geschenkt wird (Kenkmann et al., 2021).

Die Aufgabenschwerpunkte des Klimaschutzmanagements lassen sich zweiteilen: verwaltungsinterne und externe Aufgaben (Abb. 53). Zu den verwaltungsinternen Aufgaben zählen die Implementierung des Klimaschutzes in kommunale (Pflicht-)Aufgaben, die Kommunikation und Kooperation sowie Projektsteuerung und -management. Diese Aufgabenschwerpunkte umfassen dabei die Berücksichtigung des Klimaschutzes in der Bauleitplanung, interne Berichterstattungen, die Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes oder das Controlling (difu, 2023). Die externen Aufgaben umfassen die Vernetzung zu Klimaschutzthemen und die Kommunikation und Kooperation in Zivilgesellschaft und Unternehmen. Bei der Arbeit mit Außenwirkung spielt die Vernetzung mit verschiedensten Akteur*innen eine große Rolle. Ziel ist es hier Kontakte außerhalb der Verwaltung zu knüpfen, um auch in Unternehmen und bei Privatpersonen das Thema Klimaschutz anzustoßen (difu, 2023).

Zusammenfassend ist die Verstetigung des Klimamanagements in Kommunen ein zentraler Baustein für die erfolgreiche und nachhaltige Entwicklung. Durch die Verstetigung wird eine kontinuierliche, fachkundige und zielgerichtete Arbeit im Bereich des Klimaschutzes sichergestellt. Bereits während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes konnten erste Strukturen geschaffen und ein Netzwerk gebildet werden. Die Kosten der Stelle werden sich voraussichtlich überwiegend auf die Personalkosten beschränken. Während der Konzepterstellung wurde beispielsweise darauf geachtet, dass sich das Klimaschutzmanagement eigenständig um die Bilanzierungen kümmern kann und so keine externen Dienstleister finanziert werden mussten. Dies ist für die Verstetigung äußerst sinnvoll, da so die Klimaschutzberichte ebenfalls ohne entgeltliche externe Unterstützung erstellt werden können. Hierbei ist anzumerken, dass die Datenbereitstellung zu einem großen Teil von Energieagentur RLP übernommen werden kann und dies bis dato ohne zusätzlich Kosten verbunden ist. Informationen zur allgemeinen Finanzierung von kommunalen Klimaschutzmaßnahmen lassen sich aus Kapitel 8.2 entnehmen.

Für die Verstetigung der Klimaschutzmanagements erscheint es sinnvoll, die Stelle weiterhin im Stadtbauamt, speziell in der Abteilung Stadtplanung, zu belassen. Dies gewährleistet eine enge fachliche Anbindung an die dort bearbeitenden Themen, die für den kommunalen Klimaschutz von zentraler Bedeutung sind. Alternativ könnte auch die Einrichtung einer eigenständigen Stabsstelle



für Klimamanagement, inklusive Klimaanpassung, in Betracht gezogen werden. Diese Option hätte den Vorteil, klimarelevante Themen ressortübergreifend zu bearbeiten, da sie nicht ausschließlich das Stadtbauamt betreffen. Allerdings besteht bei einer eigenständigen Stabsstelle das Risiko, dass der Informationsfluss zwischen Stadtplanung und dem Klimaschutzmanagement erschwert wird.

Zum Austausch mit anderen Akteur*innen aus der Verwaltung und den kommunalen Unternehmen soll zudem das Jour fixe „Klima“ (s. Maßnahme MK 3) initiiert werden. Das Jour fixe ist ein gemeinsames Vorhaben mit dem Klimaanpassungsmanagement der Stadt und hat die Aufgabe, klimarelevante Sachverhalte direkt kommunizieren zu können. In der nachfolgenden Tabelle werden neben den genannten Möglichkeiten zur Verortung noch weitere Verortungsmöglichkeiten für das Klimaschutzmanagement in der Kommune aufgelistet.

Tabelle 16: Möglichkeiten zur Verortung des Klimaschutzmanagement innerhalb der Kommune.

Verortung	Vorteile	Nachteile
KSM im Fachamt	Ausbau des Querschnittsthemas innerhalb des Amts mit Spezialist*innen; Anbindung an verwandte Aufgabenfelder	Verwaltung orientiert sich stark an Ämtern, was die Zusammenarbeit zwischen Ämtern bei Querschnittsthemen erschwert
Klimaschutz als Stabsstelle	Direkte Anbindung an die Verwaltungsspitze; gute Koordinierungsmöglichkeiten; neutrale Position	Häufig nur bedingte Weisungsbefugnis; meist geringes Budget; kein direkter Bezug zu spezifischen Verwaltungsaktivitäten
Verwaltungsübergreifendes Klimaschutzteam mit zentraler Ansprechperson	Ganzheitliche Betrachtung des Klimaschutzes über die gesamte Verwaltung; enge Abstimmung zwischen Ämtern	Einbindung externer Akteur*innen nur über Fachämter möglich; Ressourcenbedarf erfordert Unterstützung der Verwaltungsspitze
Eigenes Fachamt für Klimaschutz	Bietet umfassende Handlungsfreiheit innerhalb und außerhalb der Verwaltung; dauerhafte personelle Verstärkung	Wesentliche Aktivitäten verbleiben in anderen Fachämtern (z.B. Stadtplanung, Verkehr)
Kommunale/regionale Energieagentur	Zusammenarbeit mit externen Akteur*innen; Entwicklung von Dienstleistungen für Selbstfinanzierung	Fehlende Anbindung an Verwaltungsaufgaben; lukrative Dienstleistungen können weniger ertragreiche Aufgaben verdrängen
Stellenteilung innerhalb oder außerhalb der Verwaltung	Dauerhafte Ansprechperson für Klimaschutz; Synergieeffekte mit anderen Aufgabenbereichen	Unklare Abgrenzung der Zuständigkeiten; mögliche Einschränkungen für Klimaschutzmanagement durch andere Aufgaben

Quelle: Verortungsmöglichkeiten für das Klimaschutzmanagement in der Kommune (Quelle: eigene Darstellung, nach difu, 2023).



Der Austausch und die Zusammenarbeit mit anderem Klimaschutzmanagements ist für die Verstärkung ebenfalls von Bedeutung, da so Synergien geschaffen werden können. Hier konnte über den regelmäßigen Austausch mit anderen Klimaschutzmanager*innen aus der Westpfalz während des Erstvorhabens ein Netzwerk aufgebaut werden (s. Kap. 6.2.1).

Der Antrag auf Anschlussförderung des Klimaschutzmanagements sollte bereits frühzeitig gestellt werden. Hier sollten die ersten Schritte bereits sechs Monate vor Ende des Förderzeitraums für das Erstvorhaben angegangen werden (Energieagentur Rheinland-Pfalz, o.D.¹). Die Beantragung ist auch während der Konzepterstellung erfolgt. Trotz der Möglichkeit der Anschlussförderung, sollte das Ziel aber eine dauerhafte Etablierung eines Klimaschutzmanagements in der Stadt sein.

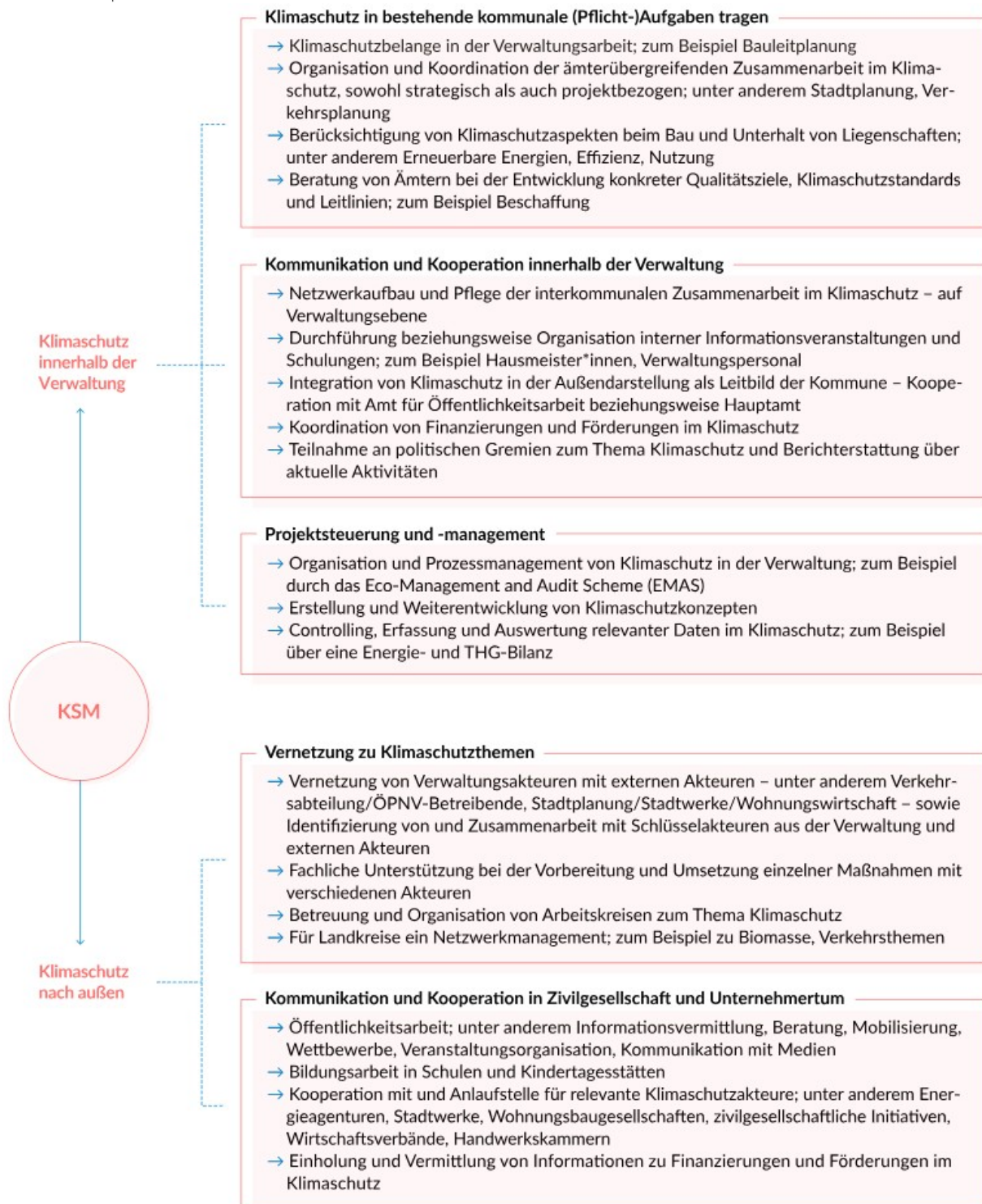


Abbildung 53: Aufgabenschwerpunkte des Klimaschutzmanagements (Quelle: difu, 2023).

8.2 Finanzierung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen

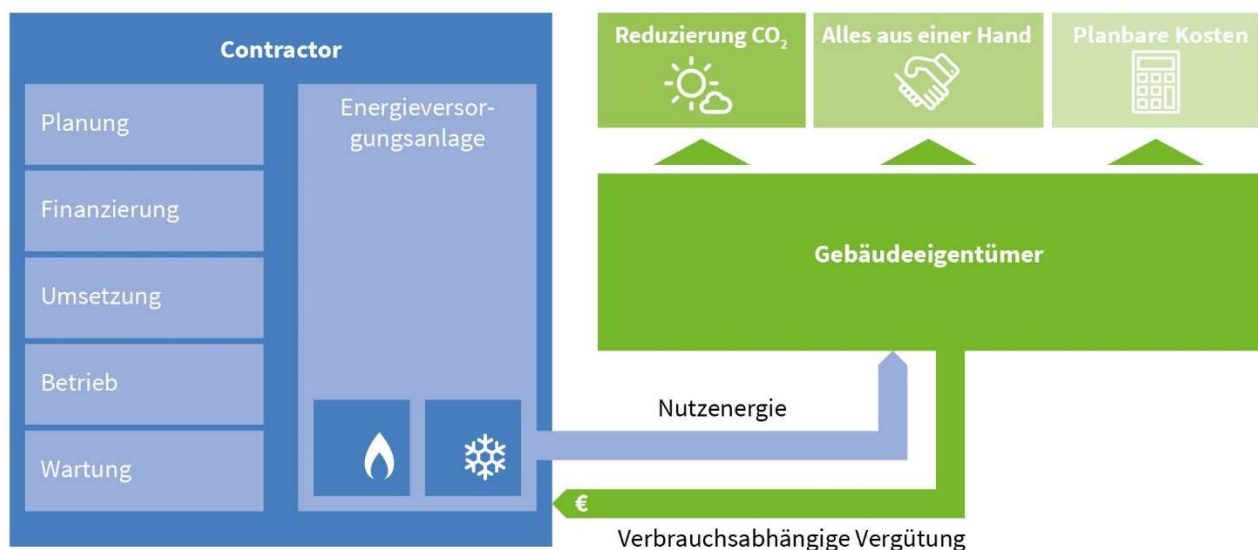
Die gängigen Methoden, um kommunale Klimaschutzmaßnahmen zu finanzieren werden Eigenmittel, Fördermittel oder Fremdkapital sein. Während des Erstvorhabens konnten bereits Fördermittel für den kommunalen Klimaschutz akquiriert werden. Über die Gewinnung von Fördermittel



besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die Kosten des Klimaschutzmanagements zu amortisieren. Zusätzlich bietet sich aber auch die Möglichkeit sogenannter **Contracting-Modelle** an. Gerade für finanzschwache Kommunen ist das Contracting eine überlegenswerte Methode, um Klimaschutzmaßnahmen zu realisieren (difu, 2023). Bei der Methode handelt es sich um einen Ansatz zur Finanzierung und Umsetzung von Energieeffizienzprojekten. Es ermöglicht es Kommunen, Energieeinsparungsmaßnahmen zu realisieren, ohne anfängliche Investitionskosten tragen zu müssen. Stattdessen übernimmt ein externer Dienstleister (Contractor) die Investitionskosten und betreibt die Maßnahmen zur Energieeffizienz (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2018). Wichtig ist hierbei anzumerken, dass alle Contracting-Modelle dem Wettbewerb unterliegen. Es muss demnach das deutsche und europäische Vergaberecht beachtet werden (difu, 2023).

Von den Contracting-Modellen sind besonders das Energieliefer-Contracting (ELC) und das Energiespar-Contracting (ESC) hervorzuheben. Das **Energieliefer-Contracting** ist mit 80 % die am häufigsten genutzte Variante in Deutschland (difu, 2023). Bei diesem Modell übernimmt der Contractor die Planung, die Errichtung und den Betrieb der entsprechenden Anlage zur Energieversorgung. Es handelt sich bei den Anlagen zumeist um die Erstinbetriebnahme oder um Modernisierungen. Für die Umsetzung des ELC kommen auf die Kommune in der Regel keine anfänglichen Investitionskosten zu, da der Contractor die Kosten für die Planung, Installation und auch der Instandhaltung übernimmt. Die eingesparten Kosten durch energieeffizientere Anlagen werden dazu verwenden den Contractor zu finanzieren. Zusätzlich werden laufende Risiken auf den Contractor übertragen, da dieser die Verantwortung der Instandhaltung und den Betrieb trägt (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2018).

Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (ELC)



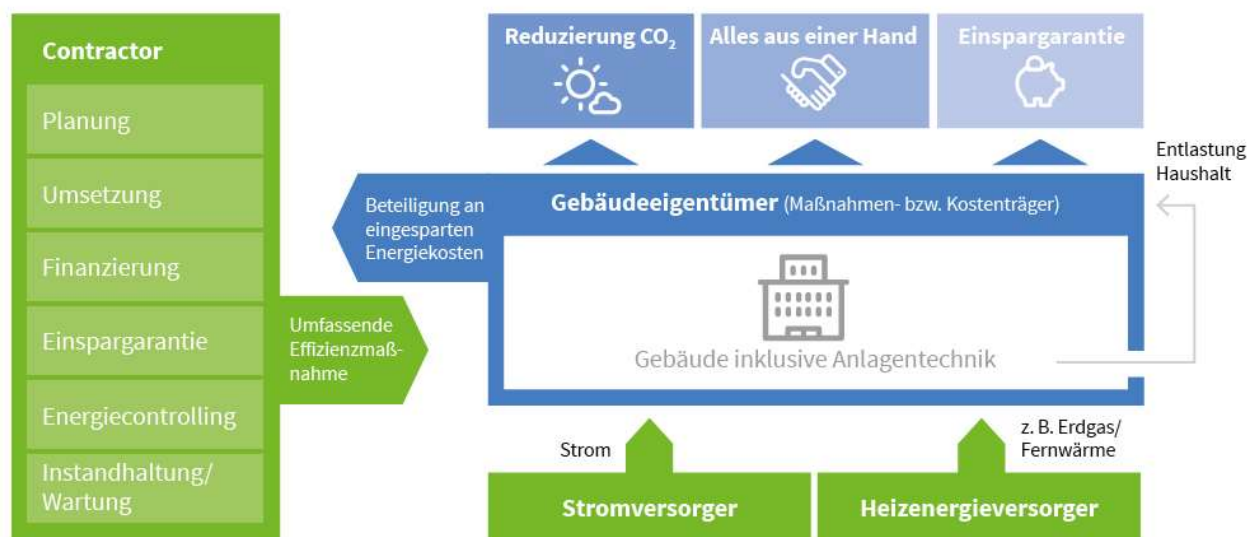
Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Abbildung 54: Schematische Darstellung des Energieliefer-Contractings (ELC) (Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), o.D.).



Bei dem **Energiespar-Contracting** bekommt ein Contractor die Aufgabe übertragen, den Energiebedarf oder den Energieverbrauch von Gebäuden zu senken. Hierzu werden vom Contractor Lösungen entwickelt, um die entsprechenden Gebäude energetisch besser nutzen zu können. Grundsätzlich können die Maßnahmen technischer, baulicher oder organisatorischer Natur sein (Energieagentur Rheinland-Pfalz, o.D.²). Die Kommune, in diesem Falle die Stadt Zweibrücken, spart durch ein erfolgreiches Energiespar-Contracting durch den verringerten Verbrauch von Energie Geld ein. Finanziert wird diese Form des Contractings beispielsweise über die eingesparten Energiekosten indem ein Teil dieses eingesparten Geldes für die Ratenzahlungen an den externen Dienstleister verwendet werden. Der Anwendungsbereich für das ESC ist hierbei mannigfaltig und kann grundsätzlich in allen Bereichen angewendet werden, in denen Energie in kommunalen Einrichtungen verbraucht wird. Als Beispiele ist hier der Wechsel hin zu einer energieeffizienteren Beleuchtung oder die Optimierung von Heizungsanlagen zu nennen. Sinnvoll wäre hierbei, dass die eingesparten Kosten dann die Höhe der vereinbarten Ratenzahlungen an den Contractor deckeln können und insgesamt eine positive finanzielle Bilanz für die Kommune entsteht. Um eine ausreichende Energieeinsparung zu erreichen und damit eine Finanzierung der Ratenzahlungen ermöglichen zu können, wird ein Einspargarantievertrag geschlossen. Wenn der Contractor die garantierte Einsparung nicht einhalten kann, wird somit eine Aussetzung oder eine Reduktion der vereinbarten Ratenzahlung ermöglicht. Es gibt verschiedenen ESC-Modelle, bei denen auch die Vertragslaufzeit variieren kann. Es können Laufzeiten von zwei bis zwölf und mehr Jahren geschlossen werden. Die Einspargarantie beim ESC ist im Vergleich mit dem ELC ein Vorteil, da es bei diesem Modell eine solche Garantie nicht gibt (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2023).

Funktionsprinzip Energiespar-Contracting



Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Abbildung 55: Funktionsprinzip Energiespar-Contracting (Quelle: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), o.D.).

Bei den Contracting-Modellen ist es unausweichlich, auf erneuerbare und klimafreundliche energieerzeugende Anlagen zu setzen. Hintergrund ist der, dass andere energieerzeugende Anlagen aufgrund von technologischen, wirtschaftlichen oder politischen Rahmenbedingungen zu schnell



an Wert verlieren könnten und daher für den Contractor als auch für die Kommune nicht mehr rentabel wären. Dieses Risiko der Stranded Assests, als von Vermögenswerten, die vorzeitig an Wert verlieren könnten, wird durch den Einsatz von erneuerbaren Energien reduziert, da diese Technologien tendenziell stabiler und zukunftssicherer sind (Caldecott, 2016).

Ein weiterer Ansatz zur Umsetzung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen ist das **serielle Sanieren**. Dieses Verfahren ermöglicht häufig eine schnellere und kosteneffizientere energetische Modernisierung von Bestandsgebäuden. Hierbei werden vorgefertigte Bauelemente – wie Fassaden, Dächer oder Fenster – in industrieller Produktion hergestellt und direkt vor Ort montiert. Durch diese Standardisierung können Bauzeiten deutlich reduziert und gleichzeitig hohe Qualitätsstandards eingehalten werden. Besonders in Kommunen mit großem Sanierungsstau kann das serielle Sanieren dazu beitragen, Energieeffizienzmaßnahmen zügig und mit vergleichsweise geringem Planungsaufwand umzusetzen. Neben der Zeitersparnis und den geringeren Kosten bietet das Verfahren den Vorteil, dass beispielsweise Bewohner*innen oft in ihren Wohnungen bleiben können oder Schulen in den Ferienzeiten saniert werden können. Das erleichtert die Akzeptanz und minimiert soziale Auswirkungen (Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2024).

In Zweibrücken ist der Sanierungsbedarf Schulen beispielsweise als hoch einzuschätzen, weshalb der Ansatz des seriellen Sanierens in Betracht gezogen werden könnte. Da Maßnahmenblatt MK 17 „Energetische Sanierung der Gebäude“ formuliert daher bewusst allgemeine Empfehlungen zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, um keine Priorisierung verschiedener Bedarfe in diesem Fall vorzunehmen. Alle erforderlichen Sanierungsprojekte bei öffentlichen Einrichtungen werden gleichermaßen als notwendig angesehen.

Um unerwünschte **Lock-in-Effekte** zu vermeiden – das heißt, dauerhafte Bindungen an spezifische Technologien oder Anbieter, die spätere Anpassungen erschweren könnten – sollten bei der Auswahl von Finanzierungslösungen und Technologien bestimmte Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigt werden. Besonders bei der Nutzung von Contracting-Modellen, wie dem Energieliefer- und Energiespar-Contracting, ist eine flexible Vertragsgestaltung zentral. Anpassungsklauseln oder die Möglichkeit eines vorzeitigen Ausstiegs bei relevanten Marktentwicklungen können helfen, die langfristige Handlungsfähigkeit der Kommune zu sichern.

8.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt eine wesentliche Rolle im Rahmen eines kommunalen Klimaschutzkonzepts. Sie trägt dazu bei, Bewusstsein für die Bedeutung des Klimaschutzes zu schaffen, Bürger*innen zu informieren und zu mobilisieren sowie Akzeptanz und Engagement für Klimaschutzmaßnahmen zu fördern.

Durch Öffentlichkeitsarbeit wird über die aktuellen Herausforderungen des Klimawandels, die Auswirkungen auf der lokalen Ebene und über entsprechende Gegenmaßnahmen und deren Bedeutung für eine klimagerechte Entwicklung informiert und aufgeklärt. In diesem Zuge ermöglicht sie eine aktive Beteiligung der Bürger*innen an der Konzeptentwicklung. Dadurch können Ideen und Anregungen aus der Bevölkerung aufgenommen und entsprechend berücksichtigt werden. Durch Workshops, Vorträge oder Aktionstage werden Bürger*innen motiviert, einen eigenen Beitrag



zum Klimaschutz zu leisten. Im Rahmen des Anschlussvorhabens, der Verstetigung des Klimaschutzmanagements, bleibt eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich. Es ist essenziell, dass sowohl die Bürger*innen als auch die beteiligten Akteur*innen transparent über Erfolge und bestehende Herausforderungen informiert werden. Diese offene Kommunikation fördert weiterhin die Akzeptanz und Unterstützung des Klimaschutzmanagements in der Öffentlichkeit.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist eng in die kommunalen Strukturen eingebunden und arbeitet in enger Abstimmung mit verschiedenen Akteur*innen vor Ort zusammen. Zuerst ist hier die **Kommunalverwaltung** zu nennen, da hier auch das Klimaschutzmanagement angesiedelt ist. Sie ist maßgeblich für die Planung und Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit verantwortlich und stellt die nötigen Ressourcen zur Verfügung. Zudem fungiert sie als Ansprechpartnerin für Anliegen der Bevölkerung und koordiniert die Zusammenarbeit mit anderen Akteur*innen. **Politische Entscheidungsträger*innen** haben die Möglichkeit, sich für die Integration von Klimaschutzmaßnahmen in kommunale Strategien und Programme einzusetzen. **Lokale Unternehmen und Verbände** können als Multiplikatoren fungieren und ihre Reichweite nutzen, um Informationen zum Klimaschutz zu verbreiten und gemeinsame Projekte umzusetzen. **Zivilgesellschaftliche Organisationen und Initiativen** bringen ihre Expertise ein, vernetzen verschiedene Beteiligte und tragen durch ihre Arbeit zur Sensibilisierung und Mobilisierung der Bevölkerung bei.

Durch eine koordinierte Zusammenarbeit aller beteiligter Akteur*innen kann die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes ihre volle Wirkung entfalten und dazu beitragen, dass dieser als Gemeinschaftsaufgabe betrachtet wird, die von allen Seiten unterstützt und getragen wird.



9 Controlling- und Monitoring-Konzept

Das Klimaschutzkonzept für Zweibrücken liefert eine umfassende Bestandsaufnahme des aktuellen Stands der Klimaschutzbemühungen. Angesichts der dynamischen Entwicklungen, sei es durch politische Veränderungen oder den technologischen Fortschritt, ist es jedoch unerlässlich, den Klimaschutzprozess kontinuierlich zu steuern. Ein systematisches Monitoring überprüft dabei fortlaufend die Aktivitäten und deren Effekte, während das Controlling regelmäßig die Ist-Werte mit den angestrebten Zielwerten vergleicht (Soll-Ist-Abgleich). Auf diese Weise werden Erfolge sichtbar gemacht oder mögliche Lücken identifiziert, was eine fundierte Interpretation der Ergebnisse ermöglicht. So kann sichergestellt werden, dass die im Konzept festgelegten Ziele nachhaltig erreicht und flexibel an neue Rahmenbedingungen angepasst werden.

9.1 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz ist ein zentraler Bestandteil im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes. Die Fortschreibung ist essenziell, um den Fortschritt bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen zu verfolgen und zu bewerten. Sie ermöglicht es, den Erfolg bisheriger Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Zudem dienen die Ergebnisse aus den ständigen Bilanzen als wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Sie ermöglichen eine gezielte Identifizierung von Handlungsfeldern und die Priorisierung von Maßnahmen, um die bestmöglichen CO₂-Einsparpotenziale zu erreichen.

Die Ergebnisse aus den Bilanzen können auf verschiedene Weise kommuniziert werden. Dies kann durch die Veröffentlichung von Berichten und Infomaterialien oder die Durchführung von Informationsveranstaltungen erfolgen. Auf dem Internetauftritt der Stadt wurde zum Anfang des Erstvorhabens eine Unterseite für das Klimamanagement der Stadt eingerichtet. Hier können die Fortschreibungen regelmäßig veröffentlicht und aktualisiert werden. Genauer lässt sich aus der Kommunikationsstrategie (s. Kap. 10) entnehmen.

Die Verwendung des Top-down-Ansatzes zur Dokumentation zukünftiger Energie- und CO₂-Bilanzen bietet einen Überblick über das gesamte Gemarkungsgebiet der Stadt. Durch die Unterscheidung nach Sektoren und Energieträgern ermöglicht dieser Ansatz eine detaillierte Analyse der Treibhausgasemissionen und des Endenergieverbrauchs aus den verschiedenen Sektoren Verkehr, Industrie, kommunale Einrichtungen und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen. Dadurch wird nicht nur ein Gesamtüberblick erreicht, sondern auch eine gezielte Identifizierung von Schwerpunktsektoren ermöglicht, in denen bisher die Einsparpotenziale noch nicht ausgeschöpft wurden. Dies unterstützt die Entwicklung weiterer Maßnahmen und Strategien zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und des Endenergieverbrauchs.

Für die Fortschreibung der Bilanzen wird ebenfalls der Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnisses verwendet. Dieses Tool bietet den Vorteil, dass bereits die Bilanzierungen des Erstvorhabens damit durchgeführt wurden. Dadurch bleibt die methodische Vorgehensweise konsistent und die be-



trachteten Paramater in den Bilanzen unterscheiden sich weniger stark. Die Entwicklung des Klimaschutz-Planers wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Durch die Verwendung dieses Tools ist es der Stadt Zweibrücken möglich, Bilanzen weiterhin ohne die Unterstützung von externen Berater*innen zu erstellen. Sofern die Lizenz oder die Nutzungsvereinbarung in Bezug des Klimaschutz-Planers auslaufen sollte, ist es der Stadt möglich eine Lizenz mit Eigenmitteln zu erwerben. Die Kosten belaufen sich derzeit hierbei auf 0,044 € pro Einwohner*in (bei einer Mitgliedschaft im Klima-Bündnis 0,033 € pro Einwohner*in) und der Nutzungszeitraum beträgt dabei ein Jahr. Nach Ablauf der Lizenz muss diese dann entsprechend erneuert werden (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder Services GmbH, 2024).

Neben möglichen methodischen Abweichungen müssen auch Faktoren berücksichtigt werden, die signifikante Veränderungen in der Bilanz bewirken können. Dazu zählen unter anderem starke soziodemografische Entwicklungen, größere Betriebsneueröffnungen oder -schließungen, Wirtschaftskrisen, Pandemien sowie der großflächige Übergang von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren Energiequellen. Wenn dadurch signifikante Unstimmigkeiten in den Bilanzen sichtbar werden und beispielsweise auf diese Ursachen zurückzuführen sind, wird darauf aufmerksam gemacht und der Sachverhalt wird entsprechend berücksichtigt.

9.2 Managementsysteme im kommunalen Klimaschutz

Im kommunalen Klimaschutz sind gut strukturierte Managementsysteme unverzichtbar, um Klimaschutzmaßnahmen systematisch zu planen, umzusetzen, zu überwachen und kontinuierlich zu verbessern. Ein bewährtes Instrument ist der PDCA-Managementprozess (Plan-Do-Check-Act). Dieses System ermöglicht es, Klimaschutzprojekte als dynamische und anpassbare Prozesse zu gestalten, die auf veränderte Rahmenbedingungen flexibel reagieren können.

Der PDCA-Zyklus besteht aus vier Phasen:

- **Plan** (Planen): In dieser Phase werden die Klimaschutzmaßnahmen sorgfältig geplant. Dies beinhaltet die Analyse des Status quo, die Festlegung konkreter Klimaziele und die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen. Auch werden in dieser Phase relevante Indikatoren definiert, anhand derer der Fortschritt gemessen wird.
- **Do** (Umsetzen): In der Umsetzungsphase werden die geplanten Maßnahmen in die Praxis überführt. Dies umfasst zum Beispiel die energetische Sanierung kommunaler Gebäude, die Förderung erneuerbarer Energien oder die Entwicklung nachhaltiger Mobilitätskonzepte.
- **Check** (Überprüfen): In dieser Phase erfolgt die Überwachung und Bewertung der umgesetzten Maßnahmen. Durch die systematische Sammlung und Auswertung (z.B. Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen) werden die Ergebnisse mit den zuvor festgelegten Zielen verglichen. Diese Überprüfung ist essenziell, um den Erfolg der Maßnahmen zu messen und mögliche Abweichungen frühzeitig zu erkennen.



- **Act (Handeln/Anpassen):** Basierend auf den Ergebnissen der Check-Phase werden in der Act-Phase Korrekturen und Anpassungen vorgenommen. Maßnahmen, die nicht die gewünschten Effekte erzielen, werden optimiert oder durch neue ersetzt. Gleichzeitig fließen die gewonnenen Erkenntnisse in die Planung neuer Maßnahmen ein, wodurch ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess gewährleistet wird.



Abbildung 56: PDCA-Management im kommunalen Klimaschutz (eigene Darstellung, nach difu 2023).

Durch die Anwendung des PDCA-Zyklus wird sichergestellt, dass Klimaschutzmaßnahmen nicht statisch, sondern als iterative Prozesse verstanden werden, die ständig weiterentwickelt und verbessert werden können. Der PDCA-Prozess bietet somit eine flexible und strukturierte Herangehensweise, um die ambitionierten Ziele im kommunalen Klimaschutz zu erreichen.

9.3 Indikatoren-Analyse

Die Indikatoren-Analyse ist eine zentrale Komponente des kommunalen Klimaschutzkonzepts und ermöglicht die systematische Bewertung und Darstellung der Fortschritte und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen. Mithilfe spezifischer Kennzahlen – Indikatoren – wird die Umsetzung der Maßnahmen messbar gemacht und eine zielgerichtete Anpassung ermöglicht.

Um die Effektivität der Maßnahmen differenziert zu bewerten, wird das Stufenmodell des Aktivitätsprofils des Klimaschutz-Planer eingesetzt. Dieses Modell strukturiert den Fortschritt in fünf zentralen Handlungsfeldern: Klimapolitik, Energie, Verkehr, Abfallwirtschaft und Klimagerechtigkeit.

Die Analyse basiert auf vier Entwicklungsstufen, die den Fortschritt dokumentieren:



- Stufe 1: **Planung** – In dieser Phase wird der Bedarf für Maßnahmen identifiziert und die Grundlagen für zukünftige Aktivitäten geschaffen. Ziele und Indikatoren werden formuliert, um die späteren Erfolge messbar zu machen.
- Stufe 2: **Umsetzung** – Nach Abschluss der Planung beginnt die Realisierung der Maßnahmen. Auf dieser Stufe erfassen Indikatoren die direkten Outputs, wie die Anzahl neuer Energieanlagen oder die energetische Sanierung von Gebäuden.
- Stufe 3: **Monitoring und Evaluierung** – Die umgesetzten Maßnahmen werden kontinuierlich überwacht und ausgewertet. Indikatoren wie die Reduktion von Treibhausgasen und die Energieeinsparungen dienen hier zur Bewertung der Maßnahmeneffizienz.
- Stufe 4: **Optimierung und Verstetigung** – Erkenntnisse aus dem Monitoring fließen in die Weiterentwicklung der Maßnahmen ein. Die Indikatoren dienen nun dazu, die langfristige Integration der Maßnahmen in die kommunalen Strukturen zu überprüfen und zu sichern.

Dieses Stufenmodell unterstützt eine flexible und gezielte Steuerung der Klimaschutzmaßnahmen und stellt sicher, dass die gesetzten Ziele nachhaltig erreicht und an veränderte Bedingungen angepasst werden können.

Neben der Indikatoren-Analyse stellt der Klimaschutz-Planer kommunale Klimaschutz-Indikatoren (Abb. 57) zur Verfügung, die eine differenzierte Bewertung der Leistungsfähigkeit der Kommune in verschiedenen Klimaschutzbereichen ermöglichen. Die erfassten Indikatoren dienen dazu, spezifische Stärken und Schwächen von Zweibrücken zu identifizieren und das kommunale Abschneiden im Vergleich zu anderen Kommunen sowie zum nationalen Durchschnitt zu analysieren. Im Anhang findet sich eine tabellarische Darstellung der einzelnen Indikatoren einschließlich der zugehörigen Einheiten.

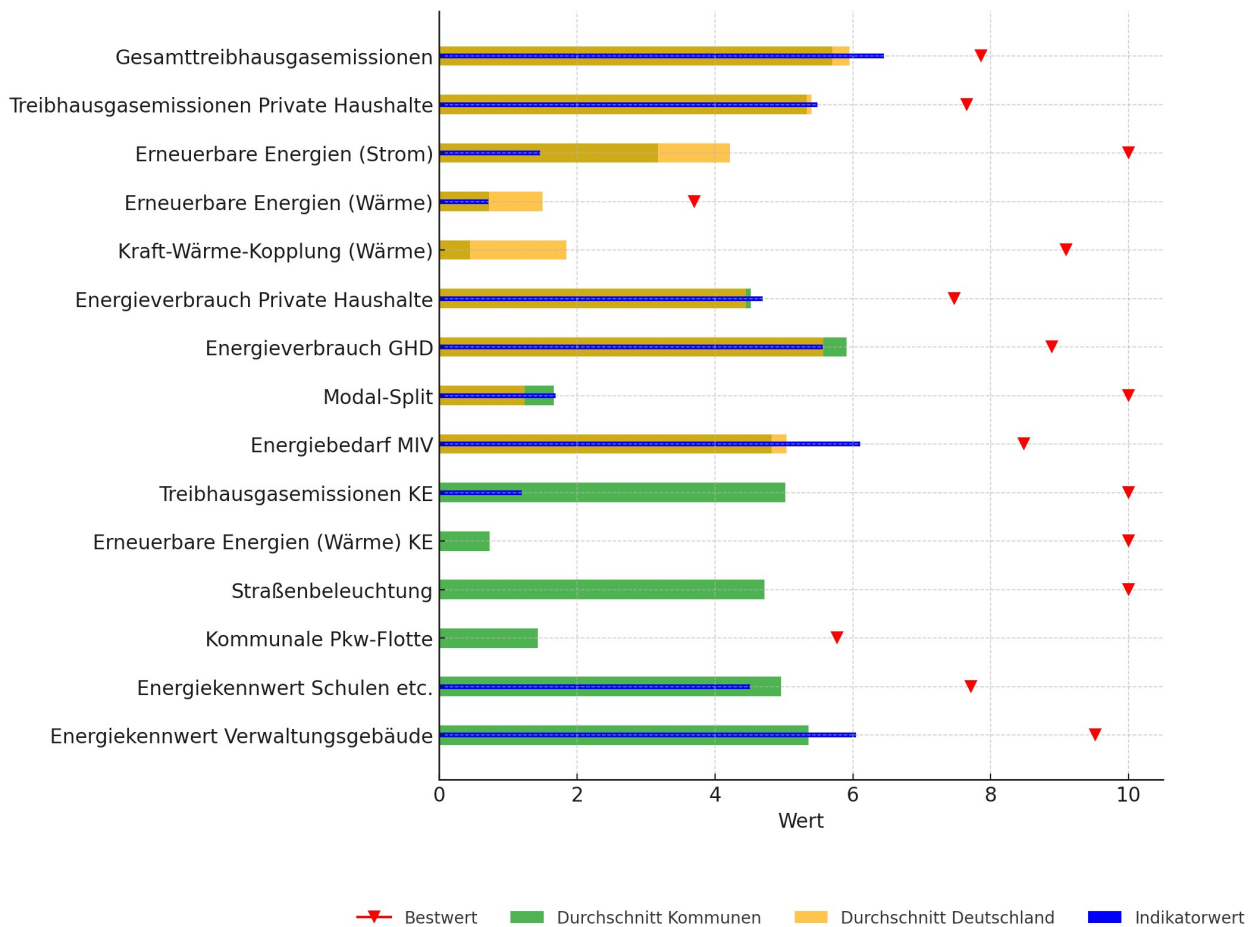


Abbildung 57: Kommunale Klimaschutz-Indikatoren im Vergleich zum Durchschnitt und Bestwert für das Jahr 2019 (eigene Darstellung, Datenquelle: Klima-Bündnis).

Die Entscheidung für diese Methode der Indikatoren-Analyse beruht darauf, dass der Klimaschutz-Planer dieses Modell bereits implementiert hat, sodass auf externe Dienstleister verzichtet werden kann. Die Nutzung dieser etablierten Methode bietet zudem den Vorteil, dass sie auch von anderen Kommunen angewandt wird. Dadurch wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse erhöht und Zweibrücken kann seine Leistungen im kommunalen Klimaschutz im Verhältnis zu ähnlichen Städten sowie zum nationalen Durchschnitt fundiert bewerten.

9.4 Projektmonitoring

Das Monitoring der vorgeschlagenen Maßnahmen im Klimaschutzkonzept stellt sicher, dass die Umsetzung kontinuierlich überwacht, bewertet und gegebenenfalls angepasst wird. Durch den gezielten Einsatz von Indikatoren und die Dokumentation der Ergebnisse kann das Klimaschutzmanagement auf veränderte Bedingungen reagieren und den Fortschritt effektiv steuern.

Um die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen effizient zu überwachen, wird versucht, jede Maßnahme in Teilaufgaben zu untergliedern. Diese Unterteilung erleichtert nicht nur die Kontrolle, sondern ermöglicht auch eine gezielte Überwachung des Fortschritts. Jede Teilaufgabe wird



dabei hinsichtlich Zeitrahmen, Ressourcen und Verantwortlichkeiten klar definiert. Dies stellt sicher, dass Engpässe oder Verzögerungen frühzeitig erkannt und adressiert werden können.

Die Ergebnisse des Monitorings werden systematisch dokumentiert. Regelmäßige Zwischenberichte halten den Stand der Maßnahmenumsetzung fest und identifizieren potenzielle Abweichungen von den Zielen. Diese Berichte werden in einem standardisierten Format erstellt und enthalten sowohl quantitative Daten (z.B. Energieeinsparungen) als auch qualitative Bewertungen (z.B. Zufriedenheit der Beteiligten oder organisatorische Herausforderungen).

Es ist dabei unerlässlich, die Maßnahmen fortlaufend auf ihre Aktualität und Wirksamkeit hin zu überprüfen. Veränderungen in der politischen, wirtschaftlichen oder technischen Landschaft – wie etwa neue Fördermöglichkeiten, technologische Fortschritte oder veränderte gesetzliche Rahmenbedingungen – erfordern eine regelmäßige Anpassung der Maßnahmen. Auch sozioökonomische Entwicklungen, wie ein Bevölkerungszuwachs oder wirtschaftliche Krisen, können Anpassungen notwendig machen.

Bereits erfolgreich umgesetzte Maßnahmen können in einem neuen Kontext oder unter veränderten Rahmenbedingungen neu aufgelegt werden. Dies bietet die Möglichkeit, bewährte Ansätze weiter zu skalieren oder neue Technologien einzubinden, die in der ursprünglichen Maßnahme noch nicht verfügbar waren. Beispielsweise können Projekte zur energetischen Sanierung an neue Effizienzstandards oder Förderprogramme angepasst und neu gestartet werden.

Im Rahmen des Monitorings wird auch die Effektivität der Ansprache relevanter Akteur*innen regelmäßig evaluiert. Sollten sich die Bedürfnisse oder Interessen der Zielgruppen ändern, müssen die Kommunikations- und Beteiligungsstrategien entsprechend angepasst werden. Es kann notwendig sein, neue Akteur*innen einzubeziehen, bestehende Kooperationen zu intensivieren oder die Öffentlichkeitsarbeit zu verstärken, um das Engagement für den Klimaschutz zu fördern.

9.5 Jährlicher Klimaschutzbericht

Zukünftig ist die Veröffentlichung eines jährlichen Klimaschutzberichts vorgesehen. Dieser Bericht wird Informationen zum Endenergieverbrauch und zu den Treibhausgasemissionen der Stadt liefern, um die Fortschritte im Bereich Klimaschutz messbar und nachvollziehbar zu machen. Dabei soll der Bericht nicht als einzelnes Dokument zu verstehen sein, sondern in einen allgemeinen Nachhaltigkeitsbericht eingebunden werden, der sämtliche Bemühungen und Entwicklungen der Stadt im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit abbildet.

Die Einbettung des Klimaschutzberichts in einen Nachhaltigkeitsbericht bietet vielfältige Vorteile: Nicht nur Bürger*innen erhalten dadurch einen umfassenden Einblick in die nachhaltige Ausrichtung der Stadt und können die Ergebnisse im Kontext der übergeordneten Ziele besser nachvollziehen. Auch Unternehmen, politische Entscheidungsträger und potenzielle Fördermittelgeber profitieren von einem solchen Gesamtüberblick. Der Nachhaltigkeitsbericht schafft Transparenz über die Maßnahmen der Stadt und zeigt deutlich, wie die verschiedenen Bereiche – von Klimaschutz und Ressourcenschonung bis hin zu sozialen Aspekten – miteinander verknüpft sind. Für



die Stadtverwaltung erleichtert der Bericht zudem die Planung und Koordination zukünftiger Maßnahmen, da er eine fundierte Datengrundlage bietet und die Fortschritte der letzten Jahre nachvollziehbar macht.

Bis zur Etablierung eines regelmäßigen Nachhaltigkeitsberichts wird der Klimaschutzbericht dennoch separat veröffentlicht.



10 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie ist von entscheidender Bedeutung, um die Akzeptanz, das Engagement und die Beteiligung der Bürger*innen sowie der relevanten Interessengruppen zu fördern. Klimaschutzmaßnahmen erfordern oft tiefgreifende Veränderungen im Alltag, in der Infrastruktur und in der kommunalen Politik. Eine klar strukturierte und transparente Kommunikation hilft dabei, die Ziele, Vorteile und die Dringlichkeit des Klimaschutzes zu vermitteln, Missverständnisse zu vermeiden und Widerstände abzubauen. Sie schafft zudem Raum für Dialog und Partizipation, was entscheidend ist, um nachhaltige Unterstützung und langfristigen Erfolg des Klimaschutzkonzepts zu sichern. Durch gezielte Informationskampagnen können die Bürger*innen motiviert werden, aktiv zum Klimaschutz beizutragen und gemeinsam mit der Kommune die gesteckten Ziele zu erreichen.

10.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Das zentrale Ziel der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des kommunalen Klimaschutzkonzepts ist es, das Bewusstsein für die Bedeutung des Klimaschutzes zu stärken und die aktive Beteiligung der Bürger*innen sowie relevanter Interessengruppen zu fördern. Die Öffentlichkeit soll nicht nur über die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen informiert, sondern auch dazu motiviert werden, ihren eigenen Beitrag zu leisten und das gemeinsame Ziel einer klimafreundlichen Kommune zu unterstützen. Weiterhin ist es vordergründig auch ein wesentliches Ziel, möglichst viele Menschen über die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels aufzuklären, damit sich in der Kommune dauerhaft der Konsens etabliert, dass Klimaschutz nach wie vor ein notwendiges Ziel ist.

Um diese Ziele zu erreichen, unterstützt die Öffentlichkeitsarbeit durch klare, transparente und kontinuierliche Kommunikation. Sie vermitteln den Bürger*innen die Vorteile und positiven Auswirkungen der Maßnahmen sowohl für die Umwelt als auch für die Stadt. Eine verständliche und sprechende Darstellung der Maßnahmen und Fortschritte hilft dabei, Vertrauen zu schaffen und die Akzeptanz zu erhöhen. Darüber hinaus kann Öffentlichkeitsarbeit die Bevölkerung dazu anregen, sich aktiv an Projekten zu beteiligen und nachhaltige Verhaltensweisen in ihren Alltag zu integrieren.

Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist es wichtig, zielgruppengerecht zu kommunizieren (s. Kap. 10.2). Unterschiedliche Zielgruppen wie Bürger*innen, Unternehmen, Schulen oder politische Entscheidungsträger haben unterschiedliche Informationsbedürfnisse und erfordern individuelle Ansätze. Hierbei sind Sprache, Inhalt und der gewählte Kommunikationskanal entscheidend. Es gilt, relevante Informationen präzise, verständlich und attraktiv zu vermitteln, um sowohl Fachleute als auch Laien zu erreichen.

Zur Zielerreichung können verschiedene Instrumente und Kommunikationskanäle eingesetzt werden. Klassische Kanäle wie Pressemitteilungen, Informationsveranstaltungen und Flyer können mit digitalen Kommunikationsformen kombiniert werden, um eine breite Öffentlichkeit anzusprechen. Soziale Medien, Newsletter, ein Internetauftritt sowie lokale Radio- und TV-Sender bieten die



Möglichkeit, unterschiedliche Zielgruppen auf verschiedenen Wegen zu erreichen und in einen Dialog zu treten. Veranstaltungen wie Workshops, Diskussionsrunden und Aktionstage fördern darüber hinaus die direkte Beteiligung der Bevölkerung und stärken die Identifikation mit den Klimaschutzmaßnahmen. Wichtig ist es dabei, regelmäßig über Erfolge und Fortschritte zu berichten, um die langfristige Unterstützung und Motivation zu sichern.

10.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die Festlegung von Zielgruppen innerhalb der Kommunikationsstrategie ist entscheidend, um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu maximieren und die relevanten Akteur*innen gezielt anzusprechen. Jede Zielgruppe – ob Bürger*innen, lokale Unternehmen, Bildungseinrichtungen oder politische Entscheidungsträger – hat unterschiedliche Informationsbedürfnisse, Interessen und Motivationen in Bezug auf den Klimaschutz. Eine allgemeine Kommunikation würde diese Vielfalt nicht ausreichend berücksichtigen und könnte somit weniger effektiv sein.

Durch die Identifikation spezifischer Zielgruppen kann die Kommunikation zielgerichtet gestaltet werden, indem Inhalte, Tonalität und Kanäle auf die jeweiligen Bedürfnisse zugeschnitten werden. So sprechen z.B. technische Informationen über erneuerbare Energien oder Gebäudesanierungen eher Fachkräfte und Unternehmen an, während für die breite Öffentlichkeit alltagsnahe, leicht verständliche Botschaften wichtig sind. Ein zielgruppengerechter Ansatz erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Botschaften verstanden und akzeptiert werden, was wiederum das Engagement und die Bereitschaft zur Mitwirkung am Klimaschutz erhöht. Zudem lassen sich so Streuverluste vermeiden, Ressourcen effizienter einsetzen und eine höhere Reichweite der Maßnahmen erzielen.

10.3 Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

In der nachfolgenden Tabelle werden die Kommunikationskanäle und Instrumente aufgeführt, die genutzt werden können, um die Öffentlichkeitsbeteiligung voranzubringen. In der Tabelle wird auch Bezug darauf genommen, welche Informationen durch die jeweiligen Instrumente übermittelt werden sollen und auch welche Akteur*innen erreicht werden sollen.

Zielgruppen: Bürger*innen, Stadtverwaltung, lokale Unternehmen, Bildungseinrichtungen

Akteure und Multiplikatoren: Verwaltung, Klimaschutzmanagement, Verbraucherzentrale, Energieversorger, Vereine, Verbände, Politik, engagierte Privatpersonen, Fachleute, regionale Medien, Volkshochschule, Schulen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Handwerk, Unternehmen, städtische Töchter, andere Kommunen

Tabelle 17: Kommunikationskanäle und Instrumente zur Umsetzung der Öffentlichkeitsarbeit, um die Ziele und Maßnahme des Klimaschutzkonzepts zu erreichen.

Kommunikationskanal/ Instrument	Inhalt	Akteur*innen	Zielgruppe(n)
Informieren			



Pressearbeit	Regelmäßige Pressemitteilungen und -termine zur Information über Klimaschutzmaßnahmen und Fortschritte, bevorzugt über das Amtsblatt und lokale Medien.	Stadtverwaltungen, regionale Medien	Alle Zielgruppen
Städtische Website	Bereitstellung aktueller Informationen zum Klimaschutz, Veranstaltungen und Beteiligungsmöglichkeiten auf der offiziellen Homepage.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Alle Zielgruppen
Soziale Medien	Veröffentlichung von Informationen und Veranstaltungshinweisen auf Plattformen wie Facebook oder Instagram für eine breite und unmittelbare Reichweite.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Bürger*innen
Infoveranstaltungen und Infostände	Direkte Information und Interaktion mit Bürger*innen, z.B. auf lokalen Veranstaltungen; Möglichkeit, Feedback und Stimmungen zu erfassen.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, Referent*innen, Volkshochschule	Bürger*innen
Infomaterial	Erstellung und Verteilung von analogen und digitalen Materialien wie Flyer und Broschüren, die gezielt über Klimaschutzmaßnahmen aufklären.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Alle Zielgruppen
Beratungsangebote	Spezifische Beratungen zu Themen wie Energieeinsparung und Gebäudesanierung, angepasst an die Bedürfnisse der Zielgruppen.	Fachleute, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Verbraucherzentrale, Handwerk	Alle Zielgruppen
Bürgersprechstunden	Regelmäßige offene Sprechstunden zur Information und zum Austausch; Bürger*innen können Anliegen direkt	Klimaschutzmanagement	Bürger*innen



	an das Klimaschutzmanagement herantragen.		
Lokale TV-/Radiosender	Informative Beiträge in lokalen Sendern, um Bürger*innen unkompliziert und unterhaltsam zu erreichen.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, OKTV Südpfalz	Bürger*innen
Newsletter	Regelmäßige digitale Updates zu aktuellen Projekten und Fortschritten, individuell an spezifische Zielgruppen angepasst.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Alle Zielgruppen
Mitwirken			
Workshops und Diskussionsrunden	Beteiligungsformate wie runde Tische und Diskussionsforen für einen aktiven Austausch und die Förderung von Partizipation.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Alle Zielgruppen
Netzwerke	Aufbau und Pflege von Netzwerken mit lokalen und überregionalen Akteuren, um Synergien und Wissenstransfer zu fördern.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, weitere Partner*innen	Alle Zielgruppen
Mitmachaktionen	Aktivierende Aktionen zur Förderung von Biodiversität oder Klimaschutz, z.B. Pflanzaktionen, die die Identifikation stärken.	Stadtverwaltungen, Klimaschutzmanagement, städtische Tochter	Alle Zielgruppen
Jour Fixe Klima	Regelmäßige Austauschtreffen innerhalb der Verwaltung zur Koordination und Verknüpfung neuer Themen und Synergien.	Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement	Verwaltung, städtische Tochter

10.4 Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung

Für die Kommunikationsstrategie lassen sich erwartete Hürden während der Maßnahmenumsetzung bereits im Voraus benennen und für hierfür entsprechende Lösungen entwickeln.



Bei **Bürger*innen** liegt eine wesentliche Herausforderung im mangelnden Bewusstsein für die Dringlichkeit des Klimaschutzes. Da die Folgen des Klimawandels oft nicht unmittelbar im Alltag spürbar sind, besteht die Gefahr, dass das Thema als wenig relevant empfunden wird. Zudem stoßen Verhaltensänderungen, wie der Verzicht auf das Auto oder energetische Sanierungen, oft auf Widerstände, da sie als Einschränkungen wahrgenommen werden oder die Kosten für entsprechende Maßnahmen schlichtweg zu hoch sind. Um diesen Hürden zu begegnen, sollten lokale Beispiele herangezogen werden, die die Vorteile des Klimaschutzes, etwa durch Energieeinsparungen, aufzeigen. Die Kommunikation über Fördermöglichkeiten und Beratungsangebote kann finanzielle Bedenken abfedern, während konkrete Tipps für einfache, alltagstaugliche Klimaschutzmaßnahmen Hemmschwellen für Verhaltensänderungen abbauen.

In der **Kommunalpolitik** ist die Herausforderung oft die Prioritätensetzung, da Klimaschutzmaßnahmen mit anderen dringlichen Anliegen konkurrieren. Hinzu kommen Bedenken hinsichtlich der Kosten-Nutzen-Balance, da Skepsis gegenüber den Investitionskosten für Klimaschutzprojekte besteht. Politische Akzeptanz ist ebenfalls entscheidend, da Klimaschutzmaßnahmen kontrovers diskutiert werden können und Rückhalt erfordern. Um politische Entscheidungsträger*innen zu überzeugen, ist es wichtig, evidenzbasierte Argumente zu liefern, die aufzeigen, welche wirtschaftlichen Vorteile und langfristigen Einsparungen durch Klimaschutz möglich sind. Erfolgsgeschichten aus vergleichbaren Kommunen können zusätzlich als Inspiration und Bestätigung für positive Effekte herangezogen werden. Der Rückhalt durch übergeordnete Institutionen und Verbände sowie verfügbare Fördermittel sollen ebenfalls kommuniziert werden, um den politischen Support zu stärken.

In der **Verwaltung** treten oft strukturelle und organisatorische Herausforderungen auf. Eine wesentliche Hürde ist die begrenzte personelle und zeitliche Kapazität, da viele Mitarbeitende bereits stark ausgelastet sind. Klimaschutzmaßnahmen erfordern zusätzliche Ressourcen für Planung und Umsetzung, was zu Engpässen führen kann. Außerdem herrscht gelegentlich Skepsis gegenüber neuen Prozessen und Zielen, insbesondere, wenn bestehende Arbeitsabläufe angepasst werden müssen. Bürokratische Hürden und die schlechte finanzielle Situation der Stadt erschweren die Umsetzung von Maßnahmen zudem ebenfalls stark, ohne, dass die Kommune darauf verstärkt Einfluss nehmen könnte. Die Kommunikation innerhalb der Verwaltung sollte daher transparent aufzeigen, wie Klimaschutzmaßnahmen langfristig den Haushalt entlasten und die Attraktivität der Stadt erhöhen können. Zudem können regelmäßige Netzwerktreffen (Jour Fixe Klima) innerhalb der Verwaltung helfen, Wissen und Erfahrungen zu teilen und Synergien zwischen den Abteilungen zu fördern.

Für **Vereine und Kultureinrichtungen** ist die finanzielle Situation häufig ebenfalls eine wesentliche Hürde. Darüber hinaus stellt auch die Prioritätensetzung eine Herausforderung dar, da Vereine und Kultureinrichtungen häufig andere Kernaufgaben haben, auf die sie sich konzentrieren müssen. Durch Mitmachaktionen kann niedrigschwellig die Begeisterung für Klimaschutzthemen geweckt werden und der finanzielle sowie bürokratische Aufwand wird für Vereine auf ein Minimum reduziert. Über solche Wege können in weiteren Schritten neue Netzwerke entstehen, die, sofern langfristig verstetigt, weitere Klimaschutz-Synergien schaffen können.



Bei der **lokalen Wirtschaft** bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der wirtschaftlichen Auswirkungen und des Anpassungsaufwands, den Klimaschutzmaßnahmen für den Betrieb bedeuten könnten. Da mit Klimaschutzmaßnahmen häufig auch Kosteneinsparungen durch Energieeffizienz oder der Stärkung der Marke einhergehen, ist es wichtig, dass ein regelmäßiger Austausch mit dem Klimaschutzmanagement stattfindet. So können die Unternehmen beispielsweise über mögliche Förderprogramme oder Best Practices informiert werden.

Für die **Presse und Medien** liegt die Herausforderung in der Komplexität der Themen, die stellenweise schwer zu vermitteln sind. Negative Schlagzeilen könnten zudem dazu führen, dass Klimaschutzmaßnahmen als Einschränkungen wahrgenommen werden. Durch eine enge Zusammenarbeit mit den Medien können tiefgreifende Auseinandersetzungen mit Klimaschutz und den entsprechenden Maßnahmen gefördert werden. Das Thema bleibt so eher in der Berichterstattung präsent und mögliche Falschmeldungen können eher vermieden werden.

10.5 Fazit

Die Kommunikationsstrategie bildet einen essenziellen Baustein des Klimaschutzkonzepts, da sie darauf abzielt, die Öffentlichkeit und alle relevanten Zielgruppen nachhaltig für den Klimaschutz zu sensibilisieren und zu aktivieren. Durch eine zielgerichtete und transparente Kommunikation können Missverständnisse reduziert, das Bewusstsein für die Dringlichkeit des Klimaschutzes gestärkt und individuelle Handlungsimpulse gesetzt werden.

Insbesondere durch die zielgruppenspezifische Ansprache und die Nutzung vielfältiger Kommunikationskanäle wird eine breite Partizipation und Unterstützung innerhalb der Kommune ermöglicht. Die Überwindung potenzieller Hürden in der Bevölkerung, Politik und Wirtschaft, wie in diesem Kapitel erörtert, sichert langfristig die Akzeptanz und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen. Damit bildet die Kommunikationsstrategie das Fundament für eine kooperative, verantwortungsbewusste und zukunftsorientierte Umsetzung des Klimaschutzkonzepts.



11 Fazit / Ausblick

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept der Stadt Zweibrücken stellt einen entscheidenden Meilenstein dar, um die Herausforderungen des Klimawandels auf kommunaler Ebene anzugehen. Mit einer Bestandsaufnahme, der Potenzialanalyse, den Szenarien und einem klar strukturierten Maßnahmenkatalog bildet es die Grundlage für die ambitionierten Klimaschutzziele, die bis spätestens 2045 erreicht sein sollen. Die Kapitel des Konzepts bieten eine klare Orientierung: Die Einleitung beschreibt die Bedeutung des Klimaschutzes. Eine fundierte Ist-Analyse der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen bildet die Basis für die darauf aufbauende Potenzialanalyse, die Einsparmöglichkeiten und Effizienzsteigerungen in verschiedenen Sektoren identifiziert. Szenarien bis 2045 zeigen mögliche Entwicklungspfade auf, während die definierten Strategien und priorisierten Handlungsfelder die Grundlage für die Maßnahmenentwicklung liefern. Der Maßnahmenkatalog konkretisiert diese in umsetzbare Projekte und das Monitoringkonzept gewährleistet eine kontinuierliche Erfolgskontrolle und Anpassungsfähigkeit.

Mit dem Klimaschutzkonzept verfolgt die Stadt das Ziel, die Weichen für eine klimaneutrale Zukunft zu stellen. Es soll nicht nur als strategischer Leitfaden dienen, sondern auch als konkrete Arbeitsgrundlage für die Umsetzung von Klimaschutzprojekten in den kommenden Jahren. Die darin enthaltenen Erkenntnisse und Maßnahmen sollen genutzt werden, um gezielte Investitionen vorzunehmen, Fördermittel effizient einzusetzen und die Zusammenarbeit aller relevanten Akteur*innen zu fördern. Zentral ist dabei, nicht nur die Akzeptanz der Maßnahmen zu sichern, sondern auch eine aktive Beteiligung der Bevölkerung und lokaler Partner*innen zu ermöglichen.

Zur Erreichung der Oberziele der Klimaneutralität bis spätestens 2045 formuliert das Konzept drei zentrale Leitziele. Erstens, die vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien, um fossile Energieträger konsequent zu ersetzen. Zweitens, die deutliche Reduktion des Energieverbrauchs durch Effizienzsteigerungen in allen relevanten Sektoren, insbesondere im Bereich Wärme und Verkehr. Drittens, die Förderung einer nachhaltigen Mobilität durch den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, die Stärkung des Radverkehrs und die Elektrifizierung des Individualverkehrs.

Das Klimaschutzkonzept ist mehr als ein Planungsdokument – es ist ein Aufruf zum Handeln und eine Einladung an alle Akteur*innen in Zweibrücken, gemeinsam Verantwortung zu übernehmen. Mit den formulierten Zielen und Maßnahmen sowie der Verstetigung der Fortschritte durch ein kontinuierliches Monitoring bietet es eine stabile Grundlage, um flexibel auf zukünftige Herausforderungen reagieren zu können. Die Stadt Zweibrücken hat damit eine starke Position eingenommen, um ihrer Verantwortungen gegenüber kommenden Generationen gerecht zu werden. Entscheidend für den Erfolg wird nun sein, dass Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Bürger*innen Hand in Hand arbeiten, um die formulierten Visionen in konkrete, wirksame Maßnahmen zu übersetzen. Nur durch entschlossenes Handeln kann es gelingen, die Klimaziele zu erreichen und Zweibrücken zukünftig auch weiterhin als lebenswerten Ort zu gestalten.



12 Literaturverzeichnis

- adelphi research gemeinnützige GmbH (2022):** Energieeffizienzmaßnahmen für Mieter/-innen im Einzelhandel. Berlin.
- Agora Energiewende (2021):** Photovoltaik- und Windflächenrechner, aufgerufen unter: <https://www.agora-energiewende.de/daten-tools/photovoltaik-und-windflaechenrechner>, Zugriff am: 21.05.2024.
- Agora Energiewende, Fraunhofer IEG (2023):** Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland. Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie.
- Agora Verkehrswende (2023):** Marktentwicklung von E-Autos, aufgerufen unter: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/marktentwicklung-von-e-autos/#:~:text=M%C3%A4rz%202023%3A%205.000%20pro%20Tag,ist%20davon%20noch%20weit%20entfernt.>, Zugriff am: 20.06.2024.
- Blaydes, H.; Potts, S., G.; Whyatt, J., D.; Armstrong, A. (2023):** On-site floral resources and surrounding landscape characteristics impact pollinator biodiversity at solar parks. *Ecological Solutions and Evidence*, 5, e12307. London.
- Böcker, M.; Brüggemann, H.; Christ, M.; Knak, A.; Lage, J.; Sommer, B. [Hrsg.] (2020):** Wie wird weniger genug? Suffizienz als Strategie für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Oekom Verlag. München.
- Bohnensteffen, S.; Mühlhan, J.; Saidani, Y. (2021):** Mobilität während der Corona-Pandemie. In: Statistisches Bundesamt (Destatis) [Hrsg.]: WISTA – Wirtschaft und Statistik 73 (3). Wiesbaden: 89-105.
- Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2023):** Erzeugung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz – Wie wirkt sich eine Agri-Photovoltaik-Anlage auf den Ackerboden aus?, aufgerufen unter: <https://www.praxis-agrar.de/klima/landwirtschaft-und-klimaschutz/erzeugung-erneuerbarer-energie-und-anbau-nachwachsender-rohstoffe/wie-wirkt-sich-eine-agri-photovoltaik-anlage-auf-den-ackerbau-aus#:~:text=Im%20Durchschnitt%20der%20Jahre%202017,der%20Anlage%20deutlich%20geringer%20ausgepr%C3%A4gt.>, Zugriff am: 11.06.2024.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023):** Update der Nationalen Wasserstoffstrategie: Turbo für die H2-Wirtschaft, aufgerufen unter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/energiewende-und-nachhaltiges-wirtschaften/nationale-wasserstoffstrategie/nationale-wasserstoffstrategie_node.html, Zugriff am: 18.07.2024.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2024):** Agri-Photovoltaik, aufgerufen unter: <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/klimaschutz/Agri-PV.html>, Zugriff am: 31.05.2024.



Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (o.D.): Effizienzpolitik – Nationale Energieeffizienzpolitik, aufgerufen unter: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/NationaleEnergieeffizienzpolitik/VorbildOeffentlicherSektor/vorbildoeffentlichersektor_node.html, Zugriff am: 28.12.2023.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Energieeffizienzstrategie 2050. Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2021): Rahmenbedingungen und Anreize für Elektrofahrzeuge und Ladeinfrastruktur, aufgerufen unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/rahmenbedingungen-und-anreize-fuer-elektrofahrzeuge.html#:~:text=Im%20Juli%202021%20wurde%20das,Klimascho-nung%20bei%20der%20Mobilit%C3%A4t%20beitragen.,> Zugriff am: 20.06.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [Hrsg.] (2022): Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI).

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (o.D.): Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich, aufgerufen unter: <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/hydraulischer-abgleich-energieeffizientes-heizen.html>, Zugriff am: 25.06.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (o.D. b): Wie sich Unternehmen robust und zukunftssicher aufstellen können, aufgerufen unter: <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Dossier/energiespartipps-fuer-unternehmen.html>, Zugriff am: 01.07.2024.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2023): Entwurf eines Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, aufgerufen unter: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/kommunale-waermeplanung.html>, Zugriff am 13.10.2023.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2024): Das Gebäudeenergiegesetz, aufgerufen unter: <https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/gebaeudeenergiegesetz/gebaeudeenergiegesetz-node.html>, Zugriff am: 25.11.2024.

Caldecott, B. (2016): Introduction to special issue: stranded assets and the environment. In: Journal of Sustainable Finance & Investment 7 (1): 1-13.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) [Hrsg.] (2018): dena-LEITFADEN – Energieliefer-Contracting (ELC) – Arbeitshilfe für die Vorbereitung und Durchführung von Energieliefer-Contracting. Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) [Hrsg.] (2023): „LEITFADEN Energiespar-Contracting (ESC) – Effizienzmaßnahmen mit Einspargarantie erfolgreich umsetzen.



Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (o.D.): Contracting Modelle, aufgerufen unter: <https://www.kompetenzzentrum-contracting.de/contracting/contracting-modelle/>, Zugriff am: 07.05.2024.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (o.D. b): Energieeffizienz in der Kommune, aufgerufen unter: <https://www.dena.de/themen/energieeffizienz/oeffentliche-hand/>, Zugriff am: 29.07.2024.

Deutsches Institut für Urbanistik [Hrsg.] (2023): Praxisleitfaden – Klimaschutz in Kommunen. 4., aktualisierte Auflage. Berlin.

Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (o.D.): IPCC: Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen, aufgerufen unter: <https://www.de-ipcc.de/119.php>, Zugriff am: 21.11.2024.

Deutscher Städte- und Gemeindebund (2021): Wasserstoff im kommunalen Einsatz – Ein Beitrag zu Klimaschutz und kommunaler Wertschöpfung. Berlin.

Die Bundesregierung (2022): Klimaschutzgesetz – Generationenvertrag für das Klima, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672#:~:text=Mit%20dem%20ge%C3%A4nderten%20Klimaschutzgesetz%20werden,gegen%C3%BCber%20dem%20Jahr%201990%20verringern.,> Zugriff am: 06.02.2024.

Die Bundesregierung (2022b): Mit Wärmepumpen Tempo machen für die Klimawende, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kanzler-viessmann-2070096>, Zugriff am: 15.07.2024.

Die Bundesregierung (2024): Bildwortmarke, aufgerufen unter: <https://styleguide.bundesregierung.de/sg-de/basiselemente/bildwortmarke>, Zugriff am: 21.11.2024.

Die Bundesregierung (2024¹): Klimaschutzgesetz und Klimaschutzprogramm – Ein Plan fürs Klima, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/klimaschutzgesetz-2197410>, Zugriff am: 25.11.2024.

Die Bundesregierung (2024²): Klimaneutrale Fernwärme – Kommunale Wärmeplanung für ganz Deutschland, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/waermeplanungsgesetz-2213692>, Zugriff am: 25.11.2024.

Die Bundesregierung (2024³): Solarpaket – Solarstrom vom Balkon, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/solarpaket-photovoltaik-balkonkraftwerke-2213726>, Zugriff am: 25.11.2024.

Die Bundesregierung (o.D.): Richtschnur der Politik – Die 17 globalen Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt, aufgerufen unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174>, Zugriff am: 26.10.2023.

Die Landesregierung Rheinland-Pfalz (2023): Das Wappen von Rheinland-Pfalz, aufgerufen unter: <https://www.rlp.de/service/wappen-und-landessiegel>, Zugriff am: 21.11.2024.



Energieagentur Rheinland-Pfalz (2021): Rahmenbedingungen für PV-Freiflächenanlagen – Die Rolle der Kommune als Planungsträger und Gestalter. Kaiserslautern.

Energieagentur Rheinland-Pfalz (2024): Öffentl. Liegenschaften energetisch sanieren, aufgerufen unter: <https://www.energieagentur.rlp.de/angebote/bauen-sanieren/oeffentliche-liegenschaften-energetisch-sanieren/>, Zugriff am: 25.11.2024.

Energieagentur Rheinland-Pfalz (o.D.¹): Kommunales Klimaschutzmanagement, aufgerufen unter: <https://www.energieagentur.rlp.de/angebote/kommune/kommunaler-klimaschutz/kommunales-klimaschutzmanagement/>, Zugriff am: 23.02.2024.

Energieagentur Rheinland-Pfalz (o.D.²): Energiespar-Contracting, aufgerufen unter: <https://www.energieagentur.rlp.de/angebote/kommune/2017-2019-100-energieeffizienz-kommunen-rheinland-pfalz/finanzierung-kommunaler-effizienzmassnahmen/energiespar-contracting/>, Zugriff am: 07.05.2024.

Europäischer Rat und Rat der Europäischen Union (2023): Maßnahmen der EU gegen den Klimawandel, aufgerufen unter: <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/climate-change/>, Zugriff am: 13.10.2023.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2022): Pilotprojekt mit SHK-Handwerk: Studierende unterstützen bei der Heizungsoptimierung, aufgerufen unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2022/pilotprojekt-mit-shk-handwerk-studierende-unterstuetzen-bei-der-heizungsoptimierung.html>, Zugriff am: 25.05.2024.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE [Hrsg.] (2024): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende – Ein Leitfaden für Deutschland. Freiburg.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (o.D.): Gebäudehülle, aufgerufen unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/geschaeftsfelder/klimaneutrale-waerme-und-gebaeude/gebaeudehuelle.html>, Zugriff am: 04.06.2024.

Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz (2024): Photovoltaik auf Kulturdenkmälern – Handreichung der Landesdenkmalpflege. Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. Mainz.

GeWoBau GmbH Zweibrücken (o.D.): Unternehmen – Willkommen bei der GeWoBau GmbH Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://gewobau-zw.de/unternehmen>, Zugriff am: 24.10.2023.

Institut dezentrale Energietechnologien (2015): Potenzialanalyse – Methodenpapier zur wissenschaftlichen Herangehensweise und textlichen Erläuterung der Berechnungssystematik im Klimaschutz-Planer (AP05).

IPCC [Hrsg.] (2023): Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647



Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (o.D.): Intergovernmental Panel on Climate Change, aufgerufen unter: <https://www.ipcc.ch/>, Zugriff am: 26.10.2023.

Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE) (2023): Anfrage Nr. 353 zu länderspezifischen Regelungen für Parkplatz-Photovoltaik. Antwort vom 18. Dezember 2023.

Kruse, S. und Smolana, S. (2020): Einzelhandelskonzept für die Stadt Zweibrücken – Fortschreibung.

Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (o.D.): Geothermie in Rheinland-Pfalz, aufgerufen unter: <https://www.lgb-rlp.de/fachthemen/geothermie-in-rheinlandpfalz.html>, Zugriff am: 10.07.2024.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität [Hrsg.] (2024): Leitfaden zur Geothermie in Rheinlandpfalz – Nutzung von oberflächennächster und oberflächennaher Erdwärme. Mainz.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (o.D.): Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz – Rheinland-Pfalz gemeinsam klimafreundlich gestalten, aufgerufen unter: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OOQAqAFzxdcJ:mkuem.rlp.de/themen/energie-und-klimaschutz/klimaschutz-und-anpassung-an-den-klimawandel/klimaschutzkonzept-rheinland-pfalz&hl=de&gl=de>, Zugriff am: 13.10.2023.

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2021¹): Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz – Strategie. Mainz.

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2021²): Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz – Maßnahmenkatalog. Mainz.

Nardini Klinikum (o.D.): Der Nardini Verbund, aufgerufen unter: <https://www.nardiniklinikum.de/ueber-das-nardini-klinikum/der-nardini-verbund/>, Zugriff am: 20.10.2023.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2015): Wie sieht die CO₂-Bilanz eines Windrads aus?, aufgerufen unter: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/-wie-sieht-die-co2-bilanz-eines-windrads-aus-135539.html#:~:text=9%2C8%20g%20CO2,ihre%20CO2%2DBilanz%20amortisiert%3F>, Zugriff am: 27.06.2024.

Pfälzisches Oberlandesgericht Zweibrücken (o.D.): Pfälzisches Oberlandesgericht Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:-GQ7WsrAOTAJ:olgzw.justiz.rlp.de/&hl=de&gl=de>, Zugriff am: 20.10.2023.

Räsänen, A., T.; Varis, O.; Scherer, L.; Kummu, M. (2018): Greenhouse gas emissions of hydropower in the Mekong River Basin. In: Environmental Research Letters 13 (3).



Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (o.D.): Das Coaching in der Stadt Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://www.klimawandel-rlp.de/de/anpassungsportal/projekte-kommunen-und-unternehmen/klimawandelanpassungscoach-rlp/zweibruecken/>, Zugriff am: 25.10.2023.

Rheinland-Pfalz Ministerium des Inneren und für Sport (o.D.): LEP IV: Vierte Teilfortschreibung, aufgerufen unter: <https://mdi.rlp.de/themen/raumentwicklung-in-rheinland-pfalz/landesentwicklungsprogramm/lep-iv/ausbau-erneuerbarer-energien>, Zugriff am: 12.02.2024.

Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität [Hrsg.] (2020): Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz – Strategie. Mainz.

Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (2022): Kommunaler Klimapakt Rheinland-Pfalz. Gemeinsame Erklärung – Mehr kommunaler Klimaschutz und kommunale Anpassung an die Klimawandelfolgen.

Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (2023): Klimaschutz in Rheinland-Pfalz, aufgerufen unter: <https://klimateutrales.rlp.de/klimateutrales-rheinland-pfalz/klimaschutz-in-rheinland-pfalz>, Zugriff am: 25.11.2024.

Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (o.D.): Klimaschutzkonzept Rheinland-Pfalz – Rheinland-Pfalz gemeinsam klimafreundlich gestalten, aufgerufen unter: <https://mkuem.rlp.de/themen/energie-und-klimaschutz/klimaschutz-und-anpassung-an-den-klimawandel/klimaschutzkonzept-rheinland-pfalz>, Zugriff am: 13.10.2023.

Rheinland-Pfalz Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (o.D.): Landesweites Solarkataster Rheinland-Pfalz, aufgerufen unter: <https://solarkataster.rlp.de/>, Zugriff am: 03.06.2024.

Kenkmann, T.; Köhler, B.; Hesse, T. und Loschke, C. (2022): Teilbericht – Wirkungsanalyse für das Klimaschutzmanagement in Kommunen – Fördermittelnutzung. Umweltbundesamt [Hrsg.]. Dessau-Roßlau.

Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder Services GmbH (2024): Der Klimaschutz-Planer ist die webbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes, aufgerufen unter: <https://www.klimaschutz-planer.de/>, Zugriff am: 12.11.2024.

Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (o.D.): Photovoltaik auf Parkplätzen, aufgerufen unter: <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/strom/parkplatz-pv.php>, Zugriff am: 18.07.2024.

Klimaschutz-Planer (2020): Klimaschutz-Planer – Kurzanleitung zum Einstieg in das Programm.

Kotremba, C. (2021): Abschlussdokumentation im Projekt KlimawandelAnpassungsCOACH RLP.

Peters, O.; Jossin, J.; Holz, P.; Roth, A.; Walter, J.; Lange, K.; Scheller, H. (2020): Steckbriefe der SDG-Indikatoren für Kommunen. In: Bertelsmann Stiftung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Deutscher Landkreistag; Deutscher Städtetag; Deutscher Städte- und



Gemeindebund; Deutsches Institut für Urbanistik; Engagement Global (Servicestelle für Kommunen in der Einen Welt); Rat der Gemeinden und Regionen Europas / Deutsche Sektion [Hrsg]: SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren zur Abbildung der Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen in deutschen Kommunen. Gütersloh: 34-153.

Planungsgemeinschaft Westpfalz [Hrsg.] (2020): Regionaler Raumordnungsplan (ROP) IV Westpfalz – Dritte Teilfortschreibung 2018. Kaiserslautern.

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann – Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

Prognos (2021): Kurzpapier – Entwicklung des Bruttostromverbrauches bis 2030, aufgerufen unter: <https://www.prognos.com/de/projekt/entwicklung-des-bruttostromverbrauches-bis-2030>, Zugriff am: 14.10.2024.

Seebald, C. (2023): Demografie - Bericht für Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://www.zweibruecken.de/de/leben-in-zweibruecken/seniorenarbeit/demografie-bericht-zweibruecken-maerz-2023.pdf?cid=1eey>, Zugriff am: 13.10.2023.

Stadt Zweibrücken (2005): Nachhaltiges Zweibrücken – Nachhaltigkeitsbericht der Stadt Zweibrücken 2005. Zweibrücken.

Stadt Zweibrücken (2010): Nachhaltiges Zweibrücken – Handlungsprogramm Nachhaltigkeit der Stadt Zweibrücken 2010. Zweibrücken.

Stadt Zweibrücken (2022): Zweibrücker Stadtteile, aufgerufen unter: <https://www.zweibruecken.de/de/leben-in-zweibruecken/vororte-einwohnerzahlen-lage-partnerstadte/vororte/#:~:text=Zweibr%C3%BCcken%20gliedert%20sich%20neben%20der,Wattweiler%20im%20Westen%20der%20Stadt>, Zugriff am: 13.10.2023.

Stadt Zweibrücken (o.D.¹): Lage & Verkehrsanbindung, aufgerufen unter: <https://www.zweibruecken.de/de/wirtschaft-unternehmen/standort/lage-verkehrsanbindung/>, Zugriff am: 19.10.2023.

Stadt Zweibrücken (o.D.²): Daten & Fakten, aufgerufen unter: <https://www.zweibruecken.de/de/wirtschaft-unternehmen/standort/daten-fakten/>, Zugriff am: 19.10.2023.

Stadt Zweibrücken (o.D.³): Wohnen und Leben in Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://www.zweibruecken.de/de/leben-in-zweibruecken/#schulen>, Zugriff am: 24.10.2023.

Stadtwerke Zweibrücken [Hrsg.] (2015): Energie- und Klimaschutzkonzept für Zweibrücken. Leipzig.

Stadtwerke Zweibrücken (2022): Energieträgermix und Umweltauswirkungen 2021, aufgerufen unter: <https://www.stadtwerke-zw.de/strom/stromkennzeichnung/>, Zugriff am: 24.10.2023.



Statistisches Bundesamt (2020): Presse – Energieverbrauch in der Industrie 2019 um 4,0 % gegenüber zum Vorjahr gesunken, aufgerufen unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/12/PD20_476_435.html#:~:text=WIESBADEN%20%E2%80%93%20Im%20Jahr%202019%20hat,3%20821%20Petajoule%20Energie%20verbraucht., Zugriff am: 27.12.2023.

Statistisches Bundesamt (2022): Presse – Fakten zur Gasversorgung: Erdgas wichtigster Energieträger für Industrie und private Haushalte, aufgerufen unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/07/PD22_N044_43.html#:~:text=Auch%20f%C3%BCr%20die%20privaten%20Haushalte,8%20800%20Kilowattstunden%20pro%20Person., Zugriff am: 27.12.2023.

Statistisches Bundesamt (2023): Statistik visualisiert, aufgerufen unter: https://www.destatis.de/Europa/DE/Service/Statistik-visualisiert/_inhalt.html, Zugriff am: 21.11.2024.

Statistisches Bundesamt (2024): Zahl der Woche Nr. 05 vom 30. Januar 2024 – CO₂-Emissionen beim Heizen binnen 20 Jahren um 12 % gesunken, aufgerufen unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2024/PD24_05_p002.html, Zugriff am: 20.06.2024.

Statistisches Bundesamt (2024b): Knapp zwei Drittel der 2023 errichteten Wohngebäude heizen mit Wärmepumpen, aufgerufen unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/06/PD24_N025_31_51.html#:~:text=W%C3%A4rmepumpen%20kommen%20vor%20allen%20in,Mehrfamilienh%C3%A4usern%20\(41%2C1%20%25\).](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/06/PD24_N025_31_51.html#:~:text=W%C3%A4rmepumpen%20kommen%20vor%20allen%20in,Mehrfamilienh%C3%A4usern%20(41%2C1%20%25).), Zugriff am: 15.07.2024.

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (2023): Mein Kreis, meine kreisfreie Stadt – Kreisfreie Stadt Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=101&l=1&g=07320&tp=536870912>, Zugriff am: 19.10.2023.

S&B Strategy (2024): Klimaneutralität erst 2075+? Anforderungen für den klimaneutralen Gebäudebestand und Szenarien zur Zielerreichung. München.

Tagesschau (2024): Sanierungsquote für Klimaziele viel zu gering, aufgerufen unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/gebaeudesektor-klimaziele-sanierung-100.html>, Zugriff am: 25.06.2024.

Umweltbundesamt (2019): Rebound-Effekte, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte>, Zugriff am: 25.07.2024.

Umweltbundesamt (2023a): Indikator: Umweltfreundlicher Personenverkehr, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umweltindikatoren/indikator-umweltfreundlicher-personenverkehr#die-wichtigsten-fakten>, Zugriff am: 28.12.2023.

Umweltbundesamt (2023b): Treibhausgas-Emissionen in Deutschland, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>, Zugriff am: 21.12.2023.



- Umweltbundesamt (2023c):** CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde Strom stiegen in 2022, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-stiegen-in>, Zugriff am: 27.06.2024.
- Umweltbundesamt (2024a):** Photovoltaik, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik#Funktion>, Zugriff am: 27.06.2024.
- Umweltbundesamt (2024b):** Energieverbrauch privater Haushalte, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>, Zugriff am: 28.06.2024.
- Umweltbundesamt (2024c):** Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>, Zugriff am: 02.07.2024.
- Umweltbundesamt (2024d):** Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren#allgemeine-entwicklung-und-einflussfaktoren>, Zugriff am: 22.07.2024.
- Umweltbundesamt (2024e):** Energieeffiziente Produkte, aufgerufen unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/konsum-produkte/energieeffiziente-produkte#stromverbrauch-der-haushalte>, Zugriff am: 29.07.2024.
- Umwelt- und Servicebetrieb Zweibrücken (o.D.):** Über uns – Wir. Der Umwelt- und Servicebetrieb Zweibrücken, aufgerufen unter: <https://www.ubzzw.com/ueber-uns/aufgaben/>, Zugriff am: 24.10.2023.
- United Nations (o.D.):** The 17 Goals, aufgerufen unter: <https://sdgs.un.org/goals>, Zugriff am: 26.10.2023.
- U.S. Embassy & Consulates in Brazil (2021):** paris agreement logo 1140, aufgerufen unter: <https://br.usembassy.gov/paris-agreement-logo-1140/>, Zugriff am: 21.11.2024.
- Verbraucherportal Bayern (2023):** Ökobilanzen von Geräten – weiter nutzen oder austauschen?, aufgerufen unter: https://www.vis.bayern.de/nachhaltiger_konsum/co2_energie_sparen/oekobilanzen.htm, Zugriff am: 24.07.2024.
- Verbraucherzentrale (2022):** Hydraulischer Abgleich macht Ihre Heizung effizienter, aufgerufen unter: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/hydraulischer-abgleich-macht-ihre-heizung-effizienter-30110>, Zugriff am: 25.06.2024.
- Verbraucherzentrale (2024):** Energie-Labels: eine Übersicht, aufgerufen unter: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/umwelt-haushalt/nachhaltigkeit/energielabels-eine-uebersicht-5751>, Zugriff am: 24.07.2024.



Zeit Online (2019): Klimawandel – Viel zu warm hier, aufgerufen unter: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-12/klimawandel-globale-erwaermung-warming-stripes-wohnort>, Zugriff am: 25.10.2023.

13 Anhang

13.1 Maßnahmensteckbriefe

Handlungsfeld Kommune

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Politische Verankerung von Klimaschutz				
Maßnahmenbeschreibung Die politische Verankerung des Klimaschutzes soll sicherstellen, dass dieser als zentrales strategisches Ziel in allen Bereich der Gemeindepolitik etabliert wird und eine hohe Priorität erhält. Durch einen verbindlichen politischen Beschluss wird der Klimaschutz nicht nur als langfristiges Ziel definiert, sondern auch als Grundlage für ein konsequentes Handeln auf allen Ebenen der kommunalen Verwaltung und Politik festgelegt. Ein solcher Beschluss gibt der Stadt eine klare Richtung und dient als Fundament für die Entwicklung konkreter Maßnahmen und Strategien, die den örtlichen Bedingungen und Bedürfnissen gerecht werden. Die politische Verankerung von Klimaschutz ermöglicht es, Ressourcen gezielt einzusetzen, Prioritäten zu setzen und Maßnahmen umzusetzen, die zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zur Anpassung an den Klimawandel und zur Förderung der Nachhaltigkeit beitragen. Darüber hinaus unterstützt die politische Verankerung des Klimaschutzes die Zusammenarbeit mit Bürger*innen, Unternehmen und anderen Interessensgruppen, da sie ein starkes Signal für das Engagement der Stadt sendet. Sie bietet auch die Möglichkeit, Fördermittel effektiver zu beantragen und zu nutzen, da klare politische Beschlüsse oft Voraussetzung für externe Unterstützung sind. Durch die Integration des Klimaschutzes in die politische Agenda wird die Stadt zudem ihrer Vorbildfunktion gerecht. Die Etablierung dieser Maßnahme erfordert in der Regel keine zusätzlichen Finanzierungskosten, da die einzelnen Verwaltungsschritte überwiegend durch das Klimaschutzmanagement getragen werden können.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Alle		
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik, Bürger*innen				
Handlungsschritte 1. Beschluss der Kommune, Klimaschutz als strategisches Ziel zu verankern 2. Festlegung eines verbindlichen Reduktionsziels für Treibhausgasemissionen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Vorhandensein eines übergeordneten Beschlusses zum Klimaschutz - Beschlüsse, die themenspezifisch auf unterschiedliche Bereich abgestimmt sind				
Flankierende Maßnahmen Verstetigung des Klimaschutzmanagements (MK2) Gründung eines Klimabürgerrates (MK3) KlimaChecks (MK 8)				

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Werden die angeregten Maßnahmen unter Beteiligung lokaler Akteure durchgeführt, kann eine lokale Wertschöpfung erzielt werden.

Hinweise Im Jahr 2023 ist die Stadt dem kommunalen Klimapakt beigetreten und hat damit ihr klares Bekenntnis zum Klimaschutz unterstrichen.	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Verstetigung des Klimaschutzmanagements				
Maßnahmenbeschreibung Mit dieser Maßnahme plant die Stadt, eine dauerhafte Stelle für das Klimaschutzmanagement zu schaffen und diese fest in die kommunale Struktur zu integrieren. Das Klimaschutzmanagement übernimmt weiterhin eine zentrale Rolle bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der Klimaschutzstrategie der Stadt. Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements umfassen unter anderem die Überwachung und Bewertung der Fortschritte in allen relevanten Handlungsfeldern, wie Energie, Verkehr oder Abfallwirtschaft. Es werden neue Maßnahmen entwickelt und bestehende Ansätze optimiert, um die Klimaziele der Stadt effizient zu erreichen. Darüber hinaus verantwortet das Management die Erstellung von Berichten und die Kommunikation von Erfolgen und Herausforderungen, um die Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit und den politischen Entscheidungsträger*innen zu gewährleisten. Durch die Verstetigung des Klimaschutzmanagements wird der Klimaschutz dauerhaft als Querschnittsaufgabe in der Stadtverwaltung etabliert. Dies ermöglicht nicht nur eine langfristige und nachhaltige Planung, sondern auch die Sicherstellung, dass Klimaschutzmaßnahmen kontinuierlich umgesetzt und an neue Herausforderungen angepasst werden. Die feste Verankerung dieser Stelle stärkt zudem die Vorbildfunktion der Stadt Zweibrücken und signalisiert ein klares und langfristiges Engagement für den Klimaschutz. Die Personalkosten für diese Stelle orientieren sich, wie bereits im ursprünglichen Vorhaben, an der Entgeltgruppe 11 TVöD. Sowohl die Personal- als auch die Sachkosten können in Zweibrücken für die ersten 36 Monate zu 60 % durch die Kommunalrichtlinie gefördert werden. Nach Ablauf dieses Förderzeitraums müsste die Finanzierung aus Eigenmitteln der Stadt erfolgen.				
Initiator / Träger Verwaltung			Zielgruppe Alle	
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik				

**Handlungsschritte**

1. Beschluss zur Stellenfortführung des Klimaschutzmanagements
2. Recherche zu Finanzierungsmöglichkeiten
3. Ausschreibung und Besetzung der Stelle

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Beschluss des Stadtrats
- Ausschreibung und/oder Besetzung der Stelle

Flankierende Maßnahmen

Das Klimaschutzmanagement initiiert und begleitet viele der im Maßnahmenkatalog genannten Vorhaben, wodurch ein direkter Zusammenhang mit allen Maßnahmen besteht.

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Durch die Umsetzung der angeregten Maßnahmen unter Einbeziehung lokaler Akteure lässt sich eine nachhaltige lokale Wertschöpfung erzielen.

Hinweise

Das Klimaschutzmanagement selbst führt zwar nicht direkt zu einer Reduzierung von Endenergie oder Treibhausgasen, spielt jedoch eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung und Umsetzung wirkungsvoller Maßnahmen, die genau dies ermöglichen.

Bewertung

Kosten	+ (hoch)
Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 3	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel Jour fixe „Klima“				
Maßnahmenbeschreibung Der Jour fixe „Klima“ dient dem regelmäßigen Austausch und der Vernetzung zwischen möglichst allen Ämtern der Stadtverwaltung, um die Themen Klimaschutz und Klimaanpassung in allen Bereichen zu verankern. Ziel ist es, durch eine bessere Zusammenarbeit Synergien zu nutzen, die Wirksamkeit klimarelevanter Maßnahmen zu steigern und die Klimaziele der Stadt effizienter zu erreichen. Der Jour fixe soll als feste Sitzung etabliert und durch das Klimamanagement der Stadt koordiniert werden. Feste Vertreter*innen aller Fachämter sollen daran teilnehmen, um eine ganzheitliche Perspektive auf klimarelevante Themen zu gewährleisten. Die Sitzungen beinhalten verschiedene Schwerpunkte, darunter die Vermittlung aller Informationen zur Entwicklung im Klimaschutz, Gesetzesänderungen oder Fördermöglichkeiten. Zudem werden laufende und geplante Projekte aus den jeweiligen Ämtern vorgestellt und diskutiert, um eine besser Abstimmung und Koordination der Maßnahmen zu ermöglichen. Der Austausch soll Doppelarbeit vermeiden, interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern und neue Ansätze zur Erreichung der Klimaziele entwickeln. Die organisatorische Umsetzung umfasst die Einrichtung eines festen Termins, die Protokollierung der Sitzungen sowie die Weitergabe der Ergebnisse an die Teilnehmenden und die Amtsleitung. Der Jour fixe trägt dazu bei, die				



Sensibilisierung aller Ämter für klimarelevante Aspekte zu stärken und diese frühzeitig in Planungen einzubeziehen.	
Initiator / Träger Verwaltung	Zielgruppe Fachämter in der Verwaltung, städtische Töchter
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik	
Handlungsschritte 1. Klärung der Ziele und Erwartungen an den Jour fixe 2. Festlegung eines festen Rhythmus für die Sitzungen und Auswahl der Teilnehmer*innen aus den Fachämtern 3. Einladung und Einführungsveranstaltung 4. Regelmäßige Durchführung der Sitzungen 5. Ergebnisweitergabe und Nachbereitung 6. Evaluation und Weiterentwicklung 8. Feste Integration in die Verwaltungsstrukturen	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der teilnehmenden Ämter und Abteilungen - Anzahl der durch den Jour fixe initiierten oder optimierten Projekte und Maßnahmen - Zunahme der Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten in Verwaltungsentscheidungen und internen Prozessen	
Flankierende Maßnahmen Schaffung von Klimaschutzkooperationen (MK 6)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -	
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen + (gering)
	Erwartete THG Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
MK	4	flankieren	mittelfristig	fortlaufend
Maßnahmentitel				
Gründung eines Klimabürgerrats				
Maßnahmenbeschreibung				



Die Gründung eines Klimabürgerrats verfolgt das Ziel, Bürger*innen aktiv in die Klimaschutzplanung der Stadt einzubeziehen und ihnen eine Stimme im Entscheidungsprozess zu geben. Der Klimabürgerrat fungiert als Plattform für den offenen Dialog zwischen Verwaltung, Politik und Bevölkerung und bietet Raum für die Entwicklung gemeinsamer Lösungen.

Der Rat setzt sich aus einer repräsentativen Gruppe von Bürger*innen zusammen, die nach dem Zufallsprinzip ausgewählt werden, um ein breites Spektrum an Perspektiven und Interessen abzubilden. Unterstützt durch Expert*innen und Fachleute aus den relevanten Bereichen erarbeitet der Klimabürgerrat Empfehlungen und Vorschläge für klimaschutzbezogenen Maßnahmen. Diese Vorschläge sollen den Entscheidungsprozess von Politik und Verwaltung ergänzen und gleichzeitig die Bedürfnisse und Wünsche der Bevölkerung berücksichtigen.

Ein weiterer zentraler Zweck des Klimabürgerrats ist die Stärkung der Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen. Durch die aktive Einbindung der Bürger*innen in die Planung und Entwicklung wird nicht nur das Verständnis für die Notwendigkeit der Maßnahmen erhöht, sondern auch die Bereitschaft gefördert, die mitzutragen und umzusetzen.

Langfristig trägt der Klimabürgerrat dazu bei, das Vertrauen in die kommunalen Entscheidungsprozesse zu stärken und die Zusammenarbeit zwischen Akteur*innen zu fördern.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Bürger*innen

Akteure

Verwaltung, Kommunalpolitik, zufällig ausgewählte Bürger*innen, Expert*innen

Handlungsschritte

1. Entwicklung eines Konzepts für den Klimabürgerrat (inkl. Mitgliederstruktur und Entscheidungsprozessen)
2. Zufallsauswahl und Einladung der Bürger*innen zur Teilnahme
3. Organisation und Durchführung der ersten Sitzungen
4. Festlegung von Arbeitsschwerpunkten und regelmäßigen Berichten an die Verwaltung und Politik

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Gründung des Klimabürgerrats bis Ende 2026
- Anzahl der abgegebenen Empfehlungen
- Akzeptanz der Empfehlungen durch Politik und Verwaltung
- Regelmäßige Sitzungsteilnahme der Mitglieder

Flankierende Maßnahmen

Politische Verankerung von Klimaschutz (MK 1)
Schaffung von Klimaschutzkooperationen (MK 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Zusammenarbeit mit lokalen Organisationen und Expert*innen fördert die regionale Vernetzung und stärkt das Vertrauen in kommunale Klimaschutzmaßnahmen.

Hinweise

Ein Klimabürgerrat ist ein partizipatives Instrument, das keine direkten Einsparungen bei Energie oder

Bewertung

Kosten + (hoch)



Treibhausgasemissionen erzielt, jedoch wesentlich zur Akzeptanz und Wirksamkeit anderer Maßnahmen beiträgt.	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
MK	5	finanzieren	mittelfristig	fortlaufend
Maßnahmentitel				
Kommunaler Klimaschutzfonds				
Maßnahmenbeschreibung				
Die Einrichtung eines Klimaschutzfonds stellt ein strategisches Finanzierungsinstrument dar, um Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene zu fördern und langfristig umzusetzen. Der Fonds dient dazu, systematisch Geld für Projekte und Programme bereitzustellen, die den CO2-Ausstoß reduzieren, die Energiewende vorantreiben und die Klimaziele in Zweibrücken unterstützen. Durch die Bündelung verschiedener Finanzierungsquellen, darunter kommunale Einsparungen, Fördermittel, Spenden und Einnahmen aus spezifischen Abgaben, wird eine nachhaltige Mittelbereitstellung auch für eine finanzschwache Kommune wie Zweibrücken ermöglicht. Der Fonds deckt ein breites Spektrum an Einsatzbereichen ab, darunter die energetische Sanierung öffentlicher und privater Gebäude, die Förderung erneuerbarer Energien, nachhaltige Mobilitätslösungen, Bildungsprogramme im Klimaschutz sowie innovative Pilotprojekte. Neben der direkten Finanzierung von Maßnahmen bietet der Fonds Anreize für Bürger*innen und Unternehmen, aktiv zur Klimawende beizutragen, beispielsweise durch Förderprogramm für private Klimaschutzmaßnahmen oder Belohnungssysteme für klimaschonendes Verhalten. Die Verwaltung des Fonds erfolgt transparent und effizient, um das Vertrauen der Öffentlichkeit zu gewinnen und die Akzeptanz für Klimaschutzprojekte zu erhöhen. Darüber hinaus wird die Wirkung der geförderten Maßnahmen und der Fortschritt beim Erreichen der Klimaziele regelmäßig geprüft und öffentlich kommuniziert. Der Klimaschutzfonds fungiert damit nicht nur als ein Finanzierungswerkzeug, sondern auch als Motor für das gesellschaftliche Engagement und die gemeinsame Verantwortung für den Klimaschutz in Zweibrücken.				
Initiator / Träger		Zielgruppe		
Verwaltung		Verwaltung, Bürger*innen, Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Vereine		
Akteure				
Verwaltung, Kommunalpolitik, Innenstadtkoordination, städtische Töchter, Unternehmen, Bürger*innen, Fördermittelgeber, Banken				

**Handlungsschritte**

1. Konzeptentwicklung: Ziele, Maßnahmenbereich und Verwaltungsstruktur des Fonds festlegen
2. Einnahmequellen sichern: Fördermittel, Spenden und kommunale Einnahmen akquirieren
3. Anreizsysteme entwickeln: Förderprogramme und Belohnungssysteme für Klimaschutz schaffen
4. Fondsverwaltung und Transparenz: Verwaltung einrichten und Monitoring etablieren
5. Pilotprojekte starten: Erste Projekte umsetzen und evaluieren
6. Langfristige Mittel sicherstellen: Einnahmequellen ausweiten und Fonds skalieren
7. Monitoring und Weiterentwicklung: Wirksamkeit überprüfen und Maßnahmen anpassen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Höhe der jährlichen Einnahmen des Fonds
- Einsparung von CO₂-Emissionen durch geförderte Maßnahmen
- Anzahl der Projekte, die durch den Fonds gefördert werden
- Mediale Berichterstattung und öffentliche Bekanntheit des Fonds

Flankierende Maßnahmen

Die Maßnahme flankiert aufgrund ihrer Finanzierungsfunktion die meisten anderen Maßnahmen.

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Der Klimaschutzfonds kann die regionale Wertschöpfung stärken, indem er lokale Unternehmen wie Handwerksbetrieb und Energieversorger bei der Umsetzung von Klimaschutzprojekte einbindet. Durch Investitionen in lokale Projekte bleibt das Geld in der Region und fördert damit sowohl den Klimaschutz als auch die wirtschaftliche Entwicklung vor Ort.

Hinweise	Bewertung
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 6	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Schaffung von Klimaschutzkooperationen				
Maßnahmenbeschreibung				



nicht unmittelbar zu Energie- oder Treibhausgas-einsparungen, legt jedoch den Grundstein für langfristige und effektive Maßnahmen.	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)
--	---------------	---------------

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 7	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Schaffung einer Stelle zur Fördermittelakquise				
Maßnahmenbeschreibung Zur gezielten Einwerbung von Fördermitteln für Klimaschutzmaßnahmen wird mit dieser Maßnahme in Zweibrücken eine spezialisierte Stelle für Fördermittelakquise eingerichtet. Die zentrale Aufgabe dieser Position besteht darin, geeignete Förderprogramm zu identifizieren, Förderanträge professionell zu erstellen und die eingeworbenen Mittel effizient zu verwalten. Damit soll die Stadt zusätzliche finanzielle Ressourcen für ihre Klimaschutzprojekte einschließen und deren Umsetzung nachhaltig zu erleichtern. Durch die Einrichtung dieser Stelle wird eine professionelle und strukturierte Fördermittelakquise gewährleistet, die es der Stadt ermöglicht, ihre Klimaschutzmaßnahmen effizient umzusetzen und Eigenmittel zu entlasten. Die Personalkosten für diese Stelle orientieren sich an der Entgeltgruppe 9a TVöD.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung, öffentliche Einrichtungen		
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik				
Handlungsschritte 1. Definition des Stellenprofils und Einstellung einer qualifizierten Fachkraft 2. Aufbau eines Monitoring-Systems zur Übersicht über verfügbare Fördermittel 3. Durchführung von Workshops für die Verwaltung zur Einführung in Förderthemen 4. Kontinuierliche Begleitung von Förderanträgen und Unterstützung bei der Umsetzung der geförderten Projekte				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Einrichtung einer Stelle bis Ende 2026 - Anzahl der erfolgreich eingeworbenen Fördermittel - Zahl der unterstützten Klimaschutzprojekte				
Flankierende Maßnahmen Kommunales Energiemanagement (MK 14) Energetische Sanierung der Gebäude (MK 17) Ausbau von E-Carsharing (MM 3) Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit (MM 4)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Durch eine professionelle Fördermittelakquise können mehr Mittel in die Region fließen, was die Umsetzung lokaler Klimaschutzmaßnahmen fördert und regionale Unternehmen stärkt.				



Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 8	Maßnahmentyp Ordnungsrecht	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Kommunalrichtlinie nachhaltiges Beschaffen				
Maßnahmenbeschreibung Die Einführung einer Kommunalrichtlinie für nachhaltiges Beschaffen hat das Ziel, Umwelt- und Klimaschutzkriterien fest in den Beschaffungsprozessen der Kommune zu verankern. Durch eine konsequente Ausrichtung auf nachhaltige und klimafreundliche Produkte sowie Dienstleistungen soll die Kommune ihre Treibhausgasemissionen reduzieren und Ressourcen schonen. Die Richtlinie definiert verbindliche Standards, die bei allen Beschaffungsvorgängen berücksichtigt werden müssen. Dazu gehören beispielsweise die Verwendung umweltfreundlicher Materialien, die Beschaffung energieeffizienter Geräte oder die Förderung nachhaltiger Dienstleistungen. Konkret bedeutet die zum Beispiel, dass bei der Beschaffung von Büroausstattung recycelbare oder ressourcenschonende Materialien bevorzugt werden, bei IT-Geräten ein hoher Standard an Energieeffizienz erfüllt sein muss oder bei der Auswahl von Dienstleistern deren ökologische und soziale Nachhaltigkeit ein wichtiges Kriterium ist.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung, städtische Töchter		
Akteure Verwaltung				
Handlungsschritte 1. Erstellung eines Leitfadens für nachhaltige Beschaffung 2. Verabschiedung der Richtlinie durch die Kommunalpolitik 3. Schulung der Beschaffungsverantwortlichen in der Verwaltung 4. Monitoring und Evaluierung der umgesetzten Beschaffungen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Verabschiedung der entsprechenden Richtlinie - Anteil nachhaltiger Beschaffungen an der Gesamtbeschaffung - Reduzierte CO2-Emissionen durch umweltfreundlichere Beschaffungen				
Flankierende Maßnahmen Einführung von KlimaChecks (MK 8) LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden (MK 18)				

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Die Richtlinie kann lokale Anbieter nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen stärken und erhöht die Nachfrage nach umweltfreundlichen Lösungen in der Region.

Hinweise Die nachhaltige Beschaffung führt langfristig zu signifikanten Einsparungen bei Treibhausgasen und Ressourcenverbrauch.	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 9	Maßnahmentyp Ordnungsrecht	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Einführung von KlimaChecks				
Maßnahmenbeschreibung Die Einführung von KlimaChecks schafft ein systematisches Verfahren, um die Auswirkungen kommunaler Entscheidungen auf das Klima zu bewerten. Dieses Instrument zielt darauf ab, Planungen, Investitionen und Maßnahmen in Hinblick auf ihre Treibhausgasemissionen transparent zu machen und eine fundierte Grundlage für klimafreundliche Entscheidungen zu schaffen. Mit den KlimaChecks wird eine einheitliche Bewertungsmethodik in der Verwaltung etabliert, die sicherstellt, dass Klimaschutzaspekte in alle relevante Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Dazu gehört die Überprüfung, inwieweit Vorhaben Treibhausgasemissionen verursachen oder reduzieren sowie die Berücksichtigung potenzieller Maßnahmen zur Minderung negativer Klimaauswirkungen. Die Einführung dieses Verfahrens fördert eine systematische Integration von Klimazielen in die alltägliche Verwaltungspraxis. Die KlimaChecks sollen verbindlich für alle relevanten Entscheidungen gelten, insbesondere in Bereichen wie Bau- und Infrastrukturprojekte, Beschaffungsmaßnahmen, Verkehrsplanungen oder städtebauliche Entwicklungen. Dies gewährleistet, dass der Klimaschutz als Querschnittsthema in der gesamten Verwaltung etabliert wird. Langfristig unterstützt die Maßnahme nicht nur die Erreichung der kommunalen Klimaziele, sondern stärkt auch die Vorbildfunktion der Kommune. Die KlimaChecks verdeutlichen der Öffentlichkeit und anderen Akteur*innen, dass die Stadt systematisch und transparent an der Umsetzung klimafreundlicher Strategien arbeitet. Dieses Verfahren trägt somit sowohl zur Reduktion von Treibhausgasemissionen als auch zur Sensibilisierung für die Bedeutung klimafreundlicher Entscheidungen bei. Die Einführung von KlimaChecks ist dabei nicht zwingend mit Kosten verbunden. Die Energieagentur RLP stellt beispielsweise einen kostenlosen KlimaCheck zur Verfügung. Wenn ein eigener KlimaCheck gewünscht ist, fallen für dessen Entwicklung und die Schulung der Mitarbeiter*innen entsprechende Kosten an.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung, städtische Töchter		
Akteure Verwaltung				

**Handlungsschritte**

1. Entwicklung/Einführung eines einheitlichen Bewertungsrahmens für KlimaChecks
2. Integration des KlimaChecks in bestehende Entscheidungsprozesse
3. Schulung der Mitarbeiter*innen in der Anwendung des Verfahrens
4. Regelmäßige Überprüfung und Anpassung des Bewertungsrahmens

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Einführung eines standardisierten KlimaCheck-Systems
- Anzahl der durchgeführten KlimaChecks
- Anteil klimafreundlicher Entscheidungen an der Gesamtzahl der geprüften Maßnahmen

Flankierende Maßnahmen

Die Einführung von KlimaChecks sollte langfristig möglichst alle Maßnahmen flankieren.

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise

Die Einführung von KlimaChecks schafft keine direkten Energie- oder THG-Einsparungen, sondern dient als Steuerungsinstrument für eine klimafreundlichere Verwaltung und Planung.

Bewertung

Kosten	+++ (gering)
Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 10	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings				
Maßnahmenbeschreibung Die Einführung eines Urbanen Digitalen Zwillings zielt darauf ab, eine digitale, dynamische und interaktive Abbildung der städtischen Infrastruktur zu schaffen. Diese virtuelle Darstellung kann umfassende Daten aus den Bereichen kommunale Infrastruktur, Mobilität, Energieversorgung, Umwelt und weiteren klimarelevanten Aspekten integrieren. Ziel ist es, die Planungs- und Entscheidungsprozesse in der Stadtverwaltung zu verbessern und Klimaschutzmaßnahmen datenbasiert und effizient umzusetzen. Langfristig besteht durch den Urbanen Digitalen Zwilling das Potenzial, Ressourcen effizienter einzusetzen, die Klimaziele der Stadt zu erreichen und die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels zu erhöhen.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung, städtische Töchter		
Akteure Verwaltung				

**Handlungsschritte**

1. Bedarfsermittlung und Definition der Anwendungsbereich
2. Beschaffung der erforderlichen Software und Infrastruktur
3. Aufbau und Modellierung des digitalen Zwillings basierend auf kommunalen Daten
4. Schulung der Mitarbeitenden in der Nutzung und Datenpflege
5. Integration des digitalen Zwillings in die Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Fertigstellung und Inbetriebnahme des digitalen Zwillings
- Anzahl der analysierten und optimierten Klimaschutzmaßnahmen
- Verbesserte Entscheidungsqualität und Ressourceneffizienz

Flankierende Maßnahmen

Die Maßnahme hat das Potenzial viele Maßnahmen zu flankieren, davon besonders:

Papierfreie Verwaltung (MK 10)

Kommunale Wärmeplanung (ME 1)

Intelligente Abwasserentsorgung und Aufbereitung (MA 1)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Entwicklung des digitalen Zwillings in Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen stärkt die Innovationskraft der Region und schafft unter Umständen neue Arbeitsplätze im digitalen und technischen Bereich.

Hinweise

Der Urbane Digitale Zwilling ist ein strategisches Instrument, das keine direkten Einsparungen erzielt, aber die Planung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen signifikant verbessert und optimiert.

Genaue Anforderungen an Urbane Digitale Zwillinge lassen sich aus der DIN SPEC 91607 entnehmen.

Bewertung

Kosten	+ (hoch)
Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
Umsetzbarkeit	+ (komplex)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 11	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme lang
Maßnahmentitel				
Papierfreie Verwaltung				
Maßnahmenbeschreibung				
Die Umstellung auf eine papierfreie Verwaltung hat zum Ziel, den Papierverbrauch in der kommunalen Verwaltung deutlich zu reduzieren. Dies soll durch die Einführung digitaler Prozesse, die Nutzung von Dokumentenmanagementsystemen und die Förderung digitaler Kommunikation erreicht werden. Neben dem Klimaschutz dient diese Maßnahme auch der Effizienzsteigerung und Kostenreduktion.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Mitarbeitende der Verwaltung, Bürger*innen		



Akteure Verwaltung	
Handlungsschritte 1. Analyse bestehender Verwaltungsprozesse und Identifikation digitalisierbarer Abläufe 2. Einführung eines Dokumentenmanagementsystems 3. Schulungen der Mitarbeiter*innen in der Nutzung digitaler Werkzeuge 4. Einführung digitaler Signaturen und Kommunikationswege 5. Monitoring und kontinuierliche Verbesserung der digitalen Prozesse	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Reduktion des Papierverbrauchs - Einführung eines DMS in allen Fachabteilungen - Zufriedenheit der Mitarbeiter*innen mit den digitalen Prozessen	
Flankierende Maßnahmen Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings (MK 9) Förderung von Telearbeit und Homeoffice (MK 12)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	
Hinweise Die Umstellung auf eine papierfreie Verwaltung erfordert eine sorgfältige Planung und Akzeptanz der Mitarbeitenden. Sie leistet einen Beitrag zur Ressourcenschonung und modernisiert die kommunale Verwaltung.	Bewertung
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 12	Maßnahmentyp finanzieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel Jobticket für Mitarbeiter*innen in der Verwaltung				
Maßnahmenbeschreibung Das Jobticket bietet den Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung eine vergünstigte oder kostenfreie Nutzung des ÖPNV im Rahmen des Arbeitswegs. Durch die subventionierte Bereitstellung eines Jobtickets werden die Beschäftigten dazu motiviert, auf den eigenen Pkw zu verzichten und den ÖPNV zu nutzen. Dies kann zu einer Verringerung der Verkehrsbelastung und der damit verbunden Emissionen im Stadtgebiet führen. Die Kosten hängen von der Höhe der Subventionen und der Anzahl der Mitarbeiter*innen ab, die das Jobticket in Anspruch nehmen. Maximal liegen die Kosten aber derzeit bei 46,55 € pro Monat und Person. Pro 100 Personenkilometer könnten hier somit im Jahr 0,0542 MWh und 11,5 kg CO ₂ äqu eingespart werden.				
Initiator / Träger Kommune		Zielgruppe Verwaltungsmitarbeiter*innen		

**Akteure**

Verkehrsunternehmen

Handlungsschritte

1. Ermittlung des aktuellen Mobilitätsverhaltens und der potenziellen Nutzung des ÖPNV
2. Verhandlung eines Jobticket-Modells
3. Festlegung, in welchem Umfang die Stadtverwaltung für das Jobticket übernimmt (vollständig oder teilweise)
4. Information der Mitarbeiter*innen über das neue Angebot
5. Einführung des Jobtickets und Überprüfung der Akzeptanz und Nutzung durch die Mitarbeiter*innen
6. Gegebenenfalls Anpassungen und Erweiterungen vornehmen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Nutzung des Jobtickets und langfristige Verhaltensänderung der Nutzer*innen
- Reduktion der Verkehrsbelastung im Umfeld der Verwaltung

Flankierende Maßnahmen

Klimaschutzfonds (MK 4)

Mobilitätskonzept (MM 1)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 13	Maßnahmentyp finanzieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel Förderung von Telearbeit und Homeoffice				
Maßnahmenbeschreibung Die Förderung von mehr Telearbeit und Homeoffice verfolgt das Ziel, den Pendlerverkehr zu verringern und dadurch einen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen zu leisten. Weniger Verkehrsaufkommen führt nicht nur zu einer Entlastung der Umwelt, sondern auch der Verkehrsinfrastruktur. Gleichzeitig bietet diese Maßnahmen Mitarbeiter*innen eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie, steigert die Arbeitszufriedenheit und unterstützt eine moderne, flexible Arbeitskultur. Für eine erfolgreiche Umsetzung wird die notwendige technische Infrastruktur bereitgestellt, etwa durch geeignete IT-Ausstattung und Schulungen. Ergänzend dazu schaffen organisatorische Regelungen klare Rahmenbedingungen, die einen möglichst reibungslosen Ablauf ermöglichen.				



Langfristig trägt diese Maßnahme nicht nur zum Klimaschutz bei, sondern stärkt auch die Attraktivität der Stadt als Arbeitgeberin, da sie den wachsenden Anforderungen an flexible und nachhaltige Arbeitsmodelle gerecht wird.	
Initiator / Träger Verwaltung	Zielgruppe Mitarbeitende der Verwaltung
Akteure Verwaltung	
Handlungsschritte 1. Analyse der Arbeitsplätze und Identifikation geeigneter Tätigkeiten für Telearbeit 2. Bereitstellung technischer Ausstattung (z.B. Laptops) 3. Schulungen für Mitarbeitende und Führungskräfte zu Homeoffice und digitaler Zusammenarbeit 4. Monitoring und Evaluation der Maßnahme	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anteil der Arbeitsplätze mit Homeoffice-Option - Reduktion der Pendelwege - Zufriedenheit der Mitarbeitenden mit der Homeoffice-Regelung	
Flankierende Maßnahmen Papierfreie Verwaltung (MK 10)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -	
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 14	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel E-Lademöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung				
Maßnahmenbeschreibung Die Bereitstellung von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge auf den Parkflächen der Stadtverwaltung ist ein wichtiger Schritt, um die Elektromobilität unter den Mitarbeiter*innen aktiv zu unterstützen. Mit dieser Maßnahme wird der Umstieg auf klimafreundliche Fahrzeuge erleichtert und Beitrag zur Reduzierung der CO ₂ -Emissionen durch den Arbeitsweg geleistet.				



Die geplante Ladeinfrastruktur soll dabei nicht nur funktional und nutzerfreundlich gestaltet sein, sondern durch den Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien zusätzlich klimafreundlicher werden. Dabei wird darauf geachtet, dass die Zahl der Ladepunkte den tatsächlichen Bedarf deckt und die technischen Ausstattung den aktuellen Standards entspricht, um langfristig eine zuverlässige Nutzung zu gewährleisten.

Darüber hinaus setzt die Stadtverwaltung mit dieser Maßnahme ein klares Signal: Sie übernimmt eine Vorbildfunktion und demonstriert wie nachhaltige Mobilität in der Praxis umgesetzt werden kann. Dieser Ansatz soll auch anderen Unternehmen in der Region motivieren, ähnliche Maßnahmen zu ergreifen und so gemeinsam die Elektromobilität zu fördern.

Durch die Errichtung von E-Ladestationen wird zudem die Attraktivität der Stadtverwaltung als Arbeitgeberin gesteigert.

Initiator / Träger
Verwaltung

Zielgruppe
Mitarbeitende der Verwaltung

Akteure
Verwaltung, Stadtwerke, Kommunalpolitik

Handlungsschritte

1. Analyse der Anzahl potenzieller Nutzer*innen und des Ladebedarfs
2. Auswahl geeigneter Parkflächen und Festlegung der Anzahl und Position der Ladestationen
3. Auswahl kompatibler Ladesysteme und Sicherstellung der Nutzung erneuerbarer Energien
4. Ausschreibung, Beschaffung und Aufbau der Ladeinfrastruktur
5. Einführung eines einfachen Zugangs- und Abrechnungssystems für Mitarbeiter*innen
6. Interne und externe Bekanntmachung der Maßnahme zur Förderung nachhaltiger Mobilität

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der installierten Ladestationen
- Anteil der Mitarbeiter*innen mit Elektrofahrzeugen und die daraus resultierende CO2-Reduktion
- Zufriedenheit der Nutzer*innen

Flankierende Maßnahmen

Schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks (MK 19)

Erstellung eines Mobilitätskonzepts (MM 1)

Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur (MM 2)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise

Bewertung

Kosten ++ (mittel)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit ++ (mittel)



Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 15	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel				
Kommunales Energiemanagement				
Maßnahmenbeschreibung Mit einem kommunalen Energiemanagement soll der Energieverbrauch in kommunalen Liegenschaften systematisch überwacht, analysiert und kontinuierlich optimiert werden. Dafür wird eine Stelle für eine*n Energiebeauftragte*n geschaffen, der*die fest in der kommunalen Verwaltung verankert ist. Diese Person übernimmt die zentrale Verantwortung für die Einführung, Umsetzung und Weiterentwicklung eines Energiemanagementsystems. Zu den Aufgaben des kommunalen Energiemanagements gehört die regelmäßige Erfassung und Auswertung von Energieverbräuchen in allen kommunalen Gebäuden, wie Schulen, Verwaltungsgebäuden oder Sporthallen. Auf Grundlage dieser Daten werden gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz entwickelt, priorisiert und umgesetzt. Beispiele hierfür sind die Optimierung von Heizungsanlagen, der Einsatz moderner Energietechnik, die Einführung intelligenter Steuerungssysteme oder auch Verhaltensschulungen für Nutzer*innen. Das Ziel ist es, durch diese Maßnahmen den Energieverbrauch nachhaltig zu senken, die damit verbundenen THG-Emissionen zu reduzieren und langfristig Betriebskosten zu minimieren. Zusätzlich können durch das Energiemanagement Schwachstellen in der Gebäudenutzung frühzeitig erkannt und behoben werden, was die Lebensdauer der Anlagen erhöht. Darüber hinaus erfüllt das kommunale Energiemanagement eine wichtige Vorbildfunktion. Es zeigt Bürger*innen und Unternehmen, dass der effiziente Umgang mit Energie ein wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzes ist und regt im besten Fall zur Nachahmung an.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen		
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik				
Handlungsschritte 1. Ausschreibung und Besetzung der Stelle für das Energiemanagement 2. Einführung eines Energiecontrollingsystems (z.B. Verbrauchsmonitoring) 3. Schulung der verantwortlichen Mitarbeiter*innen in kommunalen Liegenschaften 4. Durchführung von regelmäßigen Energieaudits durch das Energiemanagement 5. Ableitung und Umsetzung konkreter Maßnahmen zu Energieeinsparung				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Einstellung eines Energiemanagements - Einführung eines Controllingsystems - Reduktion des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften - Anzahl der umgesetzten Effizienzmaßnahmen				
Flankierende Maßnahmen Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften (MK 15) Ökostromtarife innerhalb der kommunalen Einrichtungen (MK 16) Energetische Sanierung der Gebäude (MK 17) LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden (MK 18)				

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

-

Hinweise Das Energiemanagement fokussiert sich auf die Optimierung des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften, während das Klimaschutzmanagement einen umfassenderen Ansatz verfolgt und alle klimarelevanten Bereiche, wie Energie, Verkehr, Abfall und Bildung, in die Maßnahmen einbezieht.	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 16	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme lang
Maßnahmentitel				
Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften				
Maßnahmenbeschreibung Die Installation von Solaranlagen auf den Dächern und geeigneten Flächen kommunaler Liegenschaften ist ein zentraler Schritt, um die Energieversorgung der Stadt klimafreundlicher zu gestalten. Mit dieser Maßnahme wird erneuerbare Energie direkt vor Ort erzeugt, wodurch die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert und die CO2-Emissionen nachhaltig gesenkt werden können. Neben der ökologischen Dimension trägt die Nutzung von Solarenergie auch zur langfristigen Senkung der Energiekosten bei. Die erzeugte Energie kann direkt für den Eigenverbrauch in den kommunalen Liegenschaften genutzt werden, was die Betriebskosten deutlich reduziert. Überschüssige Energie kann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Maßnahme setzt ein Signal für die Vorbildfunktion der Kommune im Klimaschutz. Sie zeigt Bürger*innen und Unternehmen, dass der Einsatz erneuerbarer Energien machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist und inspiriert im besten Fall dazu, sich mit der Installation von eigenen Solaranlagen auseinander zu setzen. Mit der Nutzung der Dachflächen kommunaler Gebäude wird außerdem vorhandenes Potenzial optimal ausgeschöpft, ohne zusätzlichen Flächenverbrauch zu verursachen.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen		
Akteure Verwaltung, Stadtwerke, Kommunalpolitik				
Handlungsschritte 1. Identifikation geeigneter kommunaler Liegenschaften 2. Technische und wirtschaftliche Prüfung der Eignung 3. Erstellung eines Umsetzungsplans, Klärung von Investitionskosten und Fördermöglichkeiten 4. Durchführung eines Ausschreibungsverfahrens zur Auswahl von Fachunternehmen für die Installation				



5. Aufbau und Anschluss der Solaranlagen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Menge der jährlich erzeugten Energie
- Einsparung an CO₂-Emissionen durch die Nutzung der Solaranlagen im Vergleich zur konventionellen Energieerzeugung
- Anzahl der kommunalen Liegenschaften, die mit Solaranlagen ausgestattet wurden
- Reduzierte Energiekosten für die Kommune durch Eigenverbrauch oder Einspeisevergütung

Flankierende Maßnahmen

Kommunales Energiemanagement (MK 14)
Nutzung von PV-Potenzialen (ME 8)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Beauftragung lokaler Unternehmen für die Planung, Installation und Wartung der Solaranlagen kann die regionale Wirtschaft stärken und erhöht so die Wertschöpfung vor Ort. Darüber hinaus trägt der Ausbau der Anlagen langfristig dazu bei, die Energieversorgung in der Region zu stabilisieren und unabhängiger von externen Energiequellen zu machen.

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 17	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel Ökostromtarife innerhalb der kommunalen Einrichtungen				
Maßnahmenbeschreibung Alle kommunalen Einrichtungen sollen ihren Stromverbrauch vollständig auf zertifizierte Ökostromtarife umstellen. Durch diese Maßnahme wird der CO₂-Ausstoß, der bisher durch die Stromerzeugung entsteht, auf ein derzeit mögliches Minimum reduziert. Gleichzeitig leistet die Stadt einen aktiven Beitrag zur Förderung erneuerbarer Energien, indem sie gezielt Anbieter unterstützt, die ausschließlich nachhaltige Energiequellen nutzen. Darüber hinaus hat die Umstellung eine Signalwirkung: Die Kommune übernimmt eine Vorbildfunktion und zeigt Bürger*innen sowie Unternehmen, wie die Nutzung von Ökostrom in der Praxis umgesetzt werden kann. Dies soll auch andere dazu motivieren, ihre Stromversorgung klimafreundlicher zu gestalten und somit einen weiteren Schritt in Richtung Energiewende zu gehen.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen		



Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik	
Handlungsschritte 1. Erfassung der aktuellen Stromverträge aller kommunaler Einrichtungen, einschließlich Verbrauchsdaten und Vertragslaufzeiten 2. Identifikation von Anbietern zertifizierter Ökostromtarife und Vergleich der verfügbaren Angebote unter Berücksichtigung von Kosten und Nachhaltigkeitszertifikaten 3. Kündigung der bestehenden Stromverträge und Abschluss neuer Verträge mit zertifizierten Ökostromanbietern	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Prozentsatz des Stromverbrauchs kommunaler Einrichtungen, der auf zertifizierte Ökostromtarife umgestellt wurde - Reduzierte CO2-Emissionen durch den Wechsel von konventionellen zu erneuerbaren Stromquellen - Zahl der kommunalen Gebäude und Anlagen, die vollständig auf Ökostrom umgestellt wurden	
Flankierende Maßnahmen Kommunales Energiemanagement (MK 14)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -	
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen + (gering)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 18	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme lang
Maßnahmentitel Energetische Sanierung der Gebäude				
Maßnahmenbeschreibung Mit einer verstärkten energetischen Sanierung der kommunalen Gebäude sollen der Energieverbrauch deutlich reduziert und die CO2-Emissionen nachhaltig gesenkt werden. Durch gezielte Maßnahmen wie die Verbesserung der Wärmedämmung, den Austausch veralteter und ineffizienter Heizungsanlagen sowie die Integration erneuerbarer Energien kann die Energieeffizienz der Gebäude erheblich gesteigert werden. Neben dem positiven Beitrag zum Klimaschutz trägt die Sanierung auch zu einer Reduzierung der Betriebskosten bei, da der Energieverbrauch langfristig sinkt.				



Initiator / Träger Verwaltung	Zielgruppe Kommunale Einrichtungen
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik, GeWoBau	
Handlungsschritte 1. Erfassung des energetischen Zustands aller kommunalen Gebäude und Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen anhand Energieverbrauch, Gebäudealter und Nutzung 2. Durchführung von Energieaudits für priorisierte Gebäude und Erstellung eines Sanierungskonzepts, das technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt 3. Identifikation und Beantragung von Fördermitteln für energetische Sanierungen 4. Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Prozentuale Reduktion des Energieverbrauchs in den sanierten Gebäuden im Vergleich zum Ausgangszustand - Verminderung der Treibhausgasemissionen durch die energetischen Verbesserungen - Erreichung höherer Energieeffizienzstandards - Anzahl der energetisch sanierten Gebäude	
Flankierende Maßnahmen Kommunales Energiemanagement (MK 14) Kommunale Wärmeplanung (ME 1)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Durch die Beauftragung lokaler Handwerksbetriebe, Planungsbüros oder Energieberater*innen kann die regionale Wirtschaft profitieren.	
Hinweise	Bewertung
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen +++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)
	Umsetzbarkeit + (komplex)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 19	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel				
LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden				
Maßnahmenbeschreibung Die Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden wird vollständig auf moderne, energieeffiziente LED-Technologie umgerüstet. Ziel dieser Maßnahme ist es, den Stromverbrauch der Beleuchtung erheblich zu reduzieren, was sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. LEDs benötigen deutlich weniger				



Energie als herkömmliche Leuchtmittel, wodurch nicht nur der Energiebedarf sinkt, sondern auch die Betriebskosten langfristig reduziert werden können.

Ein weiterer Vorteil der Umrüstung liegt in der verlängerten Lebensdauer der LED-Leuchtmittel, die im Vergleich zu konventionellen Lampen wartungsärmer sind. Dies führt zu einer Entlastung der städtischen Haushalte durch geringere Wartungs- und Austauschkosten.

Darüber hinaus leistet die Maßnahme einen direkten Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen, indem der Stromverbrauch gesenkt wird. Sie ist ein klares Signal für die Bereitschaft der Kommune, eine Vorbildfunktion in Sachen Klimaschutz und Ressourcenschonung einzunehmen.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Kommunale Einrichtungen

Akteure

Verwaltung, Energieberater*innen

Handlungsschritte

1. Bestandsaufnahme der bestehenden Beleuchtungssysteme
2. Erstellung eines Umrüstungsplans
3. Durchführung der Umrüstung auf LED-Beleuchtung
4. Monitoring und Evaluierung der Energieeinsparungen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anteil der auf LED-Technologie umgerüsteten Beleuchtung
- Energieeinsparung durch den Einsatz von LED
- Reduktion der Stromkosten für Beleuchtung

Flankierende Maßnahmen

Kommunales Energiemanagement (MK 14)
Erstellung eines Beleuchtungskonzepts (ME 2)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Maßnahme zeigt Vorbildcharakter und motiviert eventuell andere Akteur*innen zur Umsetzung ähnlicher Projekte.

Hinweise

Bewertung

Kosten +++ (gering)

Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 20	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks				

**Maßnahmenbeschreibung**

Die schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks zielt darauf ab, den Anteil emissionsarmer und emissionsfreier Fahrzeuge kontinuierlich zu erhöhen. Dabei werden konventionelle Fahrzeuge sukzessive durch solche mit alternativen Antrieben wie Elektro- oder Hybridtechnologie ersetzt. Diese Maßnahme trägt dazu bei, die CO₂-Emissionen des kommunalen Verkehrs zu reduzieren und somit die Klimaziele der Kommune zu unterstützen. Gleichzeitig können durch die Nutzung effizienterer Fahrzeuge langfristig Betriebskosten gesenkt werden, etwa durch geringere Ausgaben für Kraftstoff und Wartung.

Darüber hinaus unterstreicht die Umstellung die Vorbildfunktion der Kommune im Bereich nachhaltiger Mobilität. Sie zeigt sowohl Bürger*innen als auch Unternehmen, dass klimafreundliche Lösungen praktikabel und zukunftsweisend sind und setzt somit wichtige Impulse für einen gesellschaftlichen Wandel hin zu umweltbewussterem Handeln.

Die Umsetzung dieser Maßnahme wird maßgeblich von den bestehenden Leasingverträgen und deren Dauer beeinflusst.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Kommunale Einrichtungen

Akteure

Verwaltung, Kommunalpolitik

Handlungsschritte

1. Analyse des bestehenden Fuhrparks und Identifikation geeigneter Fahrzeuge zur Umrüstung
2. Entwicklung eines langfristigen Umrüstungsplans
3. Beschaffung emissionsarmer Fahrzeuge im Rahmen der Fahrzeugbeschaffung
4. Ausbau der Ladeinfrastruktur
5. Monitoring der Betriebskosten und CO₂-Reduktion

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anteil emissionsarmer Fahrzeuge im Fuhrpark
- Reduktion der CO₂-Emissionen des Fuhrparks
- Anzahl der neu geschaffenen Ladepunkte

Flankierende Maßnahmen

E-Lademöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung (MK 13)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Umstellung des kommunalen Fuhrparks kann lokale Anbieter von Elektrofahrzeugen stärken. Regionale Betriebe können in die Wartung und Betreuung der Fahrzeuge eingebunden werden.

Hinweise**Bewertung**

Kosten + (hoch)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)

Umsetzbarkeit ++ (mittel)



Handlungsfeld MK	Maßnahmen-Nr. 21	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel				
Nachhaltiges Grünflächenpflegekonzept				
Maßnahmenbeschreibung Das nachhaltige Grünflächenpflegekonzept hat das Ziel, die Pflege und Nutzung kommunaler Grünflächen umfassend klimafreundlicher und ökologisch wertvoller zu gestalten. Es kombiniert verschiedene Ansätze, um ökologische, soziale und wirtschaftliche Vorteile zu erzielen und gleichzeitig auf die Herausforderungen des Klimawandels zu reagieren. Ein zentraler Bestandteil ist der Einsatz emissionsarmer oder emissionsfreier Geräte, um die CO2-Emissionen bei der Grünflächenpflege deutlich zu reduzieren. Zur Förderung der Biodiversität werden die Grünflächen naturnah gestaltet. Maßnahmen wie die Anlage von Blühwiesen, das Schaffen von Lebensräumen für Insekten und Vögel sowie der Verzicht auf chemische Düngemittel und Pestizide stehen hierbei im Vordergrund. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Verwendung von torffreier Blumenerde. Torffreie Substrate tragen dazu bei, den Abbau von Mooren zu reduzieren, die wichtige Kohlenstoffspeicher sind und fördern damit den Klimaschutz. Gleichzeitig unterstützen sie die Verbesserung der Bodenqualität und eine nachhaltige Pflege der Grünflächen. Auch eine ressourcenschonende und optimierte Bewässerung spielt eine wichtige Rolle. So sollen beispielsweise wassersparende Methoden eingesetzt werden, um den Wasserverbrauch zu minimieren und den Pflegeaufwand zu verringern, insbesondere während Trockenperioden. Langfristig trägt dieses Konzept dazu bei, kommunale Grünflächen widerstandsfähiger gegen die Folgen des Klimawandels zu machen. Es entstehen artenreiche, klimaresiliente und ökologische wertvolle Flächen, die nicht nur das Mikroklima positiv beeinflussen, sondern auch als attraktive Erholungsräume für die Bevölkerung dienen.				
Initiator / Träger UBZ		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen		
Akteure UBZ, Verwaltung, GeWoBau, Kommunalpolitik				
Handlungsschritte 1. Analyse der bestehenden Pflegekonzepte und Identifikation von Verbesserungsmöglichkeiten 3. Entwicklung und Verabschiedung eines nachhaltigen Pflegekonzepts 4. Schulung der Mitarbeitenden im Bereich Grünflächenpflege 5. Einführung naturnaher Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen 6. Monitoring der Wirkung auf Biodiversität				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anteil der Grünflächen, die nach nachhaltigen Kriterien gepflegt werden - Erhöhung der Biodiversität				
Flankierende Maßnahmen Natürlichen Klimaschutz stärken (MÜ 1)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Durch die Zusammenarbeit mit lokalen Fachbetrieben und Organisationen werden regionale Kompetenzen gestärkt und die Wertschöpfung vor Ort gefördert.				
Hinweise		Bewertung		



Ein nachhaltiges Pflegekonzept erfordert initialen Planungsaufwand und Investitionen, führt jedoch langfristig zu geringeren Pflegekosten und höheren ökologischen Werten. Die Maßnahme trägt außerdem dazu bei, die Förderzusage bestimmter Programme zu erhöhen, da ein nachhaltiges Grünflächenpflegekonzept in einigen Fällen als Voraussetzung gilt.	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld Energie und Gebäude

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel Kommunale Wärmeplanung				
Maßnahmenbeschreibung Die kommunale Wärmeplanung zielt darauf ab, eine langfristige und nachhaltige Strategie zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in Zweibrücken zu entwickeln. Dabei sollen lokale Potenziale für erneuerbare Energien sowie innovative Technologien genutzt werden, um die Treibhausgasemissionen im Wärmesektor erheblich zu senken. Dies betrifft die zukünftige Wärmeversorgung von kommunalen Einrichtungen, Unternehmen und privaten Haushalten gleichermaßen. Die kommunale Wärmeplanung bewirkt zwar nicht unmittelbare eine Reduktion von Endenergie oder Treibhausgasemissionen, dient jedoch als unverzichtbare Grundlage zur Identifikation von Optimierungspotenzialen in der Wärmeversorgung. Deshalb werden die möglichen Einsparungen als erheblich eingeschätzt. Für die Bürger*innen ist die Wärmeplanung von besonderer Bedeutung, da sie Planungssicherheit schafft. Ohne eine klare Strategie für die zukünftige Wärmeversorgung in Zweibrücken ist es wenig zielführend, die Umstellung auf alternative Heizmethoden voranzutreiben.				
Initiator / Träger Verwaltung, Stadtwerke		Zielgruppe Bürger*innen, Verwaltung, Unternehmen		
Akteure Verwaltung, Stadtwerke, Schornsteinfeger*innen				
Handlungsschritte 1. Ausbau der Personalressourcen und Schaffung einer zentralen Koordinierungsstelle 2. Ausschreibung von Dienstleistungen im Rahmen der KWP 3. Entwicklung der KWP mit regelmäßigen Akteursbeteiligungen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Schaffung der Rahmenbedingungen zur Erstellung der KWP - Fertigstellung der KWP				
Flankierende Maßnahmen Energetische Quartierskonzepte (ME 3) Kommunales Energiemanagement (MK 14) Energetische Sanierung der Gebäude (MK 17) Prüfung und Nutzung von Geothermiepotenzialen (ME 12)				

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Handwerks- und Installationsbetriebe in der Region und in der Stadt können durch den Ausbau der klimafreundlichen Wärmeversorgung profitieren. Weiterhin ist eine Kooperation mit örtlich ansässigen Energieberater*innen möglich.

Hinweise Die kommunale Wärmeplanung wird unabhängig vom Klimaschutzkonzept umgesetzt, da sie eine verpflichtende Aufgabe der Kommune darstellt.	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel				
Erstellung eines Beleuchtungskonzepts				
Maßnahmenbeschreibung Die Erstellung eines kommunalen Beleuchtungskonzepts dient der Optimierung der Beleuchtung in öffentlichen Räumen und Gebäuden hinsichtlich Energieeffizienz, Sicherheit und Umweltschutz. Das Konzept berücksichtigt den Einsatz moderner Beleuchtungstechnologien wie LEDs, die Reduzierung von Lichtverschmutzung und die Verbesserung der Energieeffizienz. Ziel ist es, den Energieverbrauch und die CO2-Emissionen zu senken, während gleichzeitig eine ausreichende Beleuchtung gewährleistet wird. Ein Beleuchtungskonzept führt zwar nicht direkt zu einer Einsparung von Endenergie oder Treibhausgasemissionen, bildet jedoch eine wesentliche Grundlage, um Optimierungspotenziale in der Beleuchtung aufzudecken. Aus diesem Grund werden die möglichen Einsparungen dennoch als hoch bewertet.				
Initiator / Träger Stadtwerke		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen, Bürger*innen		
Akteure Stadtwerke, Verwaltung, Kommunalpolitik				
Handlungsschritte 1. Erfassung der bestehenden Beleuchtungssysteme und Identifikation von Optimierungspotenzialen 2. Entwicklung eines Beleuchtungskonzepts mit Fokus auf Energieeffizienz und Nachhaltigkeit 3. Umsetzung des Konzepts 4. Überwachung der erzielten Energieeinsparungen nach der Umsetzung				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Fertigstellung des Beleuchtungskonzepts - Identifizierte Einsparpotenziale - Reduktion der Lichtverschmutzung				
Flankierende Maßnahmen				



Kommunalrichtlinie nachhaltiges Beschaffen (MK 7)
LED-Umrüstung der Beleuchtung in städtischen Verwaltungsgebäuden (MK 18)
Energetische Quartierskonzepte (ME 3)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise Im Rahmen des Beleuchtungskonzepts sollte ein Fokus unbedingt darauf liegen, die geplanten Beleuchtungssysteme insektenfreundlich zu gestalten.	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 3	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Energetische Quartierskonzepte				
Maßnahmenbeschreibung In der Stadt gibt es unterschiedliche Quartieren, die mitunter eine unterschiedliche Gebäudesubstanz aufweisen. Zur Erreichung der Klimaziele ist es entscheidend, den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in ganzen Quartieren zu senken. Energetische Quartierskonzepte bieten die Möglichkeit, eine umfassende Strategie für die nachhaltige Entwicklung eines Quartiers zu entwickeln. Durch die Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts können die vorhandenen Potenziale für Energieeffizienz und erneuerbare Energien gezielt genutzt werden. Quartierskonzepte ermöglichen es, Lösungen wie Nahwärmenetze, die Nutzung von Solarenergie und die Förderung nachhaltiger Mobilität zu kombinieren und den gesamten Stadtteil klimafreundlich weiterzuentwickeln. Besonders sozial benachteiligte Stadtgebiete können von dieser Maßnahme profitieren, da während der Erstellung der energetischen Quartierskonzepte auf die Wünsche und Möglichkeiten der Bewohner*innen eingegangen werden kann.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Bürger*innen, kommunale Einrichtungen, Unternehmen		
Akteure Verwaltung, Bürger*innen, lokale Unternehmen, externe Dienstleister				
Handlungsschritte 1. Auswahl geeigneter Quartiere auf Grundlage einer Potenzialanalyse 2. Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts mit Beteiligung der Bewohner*innen 3. Umsetzung der Maßnahmen 4. Monitoring der Fortschritte und Optimierung der Maßnahmen				

**Erfolgsindikatoren / Meilensteine**

- Umgesetzte Maßnahmen pro Quartier
- Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Quartier

Flankierende Maßnahmen

Kommunaler Klimaschutzfonds (MK 4)
 Kommunale Wärmeplanung (ME 1)
 Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften (MK 15)
 Nutzung von PV-Potenzialen (ME 8)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Energetische Quartierskonzepte schaffen bei Bürger*innen und auch Unternehmen Anreize für nachhaltige Investitionen und können so die regionale Wirtschaft stärken.

Hinweise

Die Kosten der Maßnahme werden trotz der anfallenden Sach- und Personalkosten als gering eingeschätzt, da ihre Umsetzung voraussichtlich nur im Rahmen eines Förderprogramms erfolgen wird. In diesem Fall ergeben sich entsprechend vergleichsweise geringe Kosten.

Bewertung

Kosten	+ (hoch)
Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 4	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Initiierung von Strombilanzkreismodellen				
Maßnahmenbeschreibung Die Maßnahme hat das Ziel, zu untersuchen, inwieweit die Einführung von Strombilanzkreismodellen dazu beitragen kann, die lokale Energieversorgung effizienter zu gestalten und einen höheren Anteil an lokal erzeugtem, erneuerbarem Strom direkt in der Stadt zu nutzen. Strombilanzkreismodelle bieten die Möglichkeit, Erzeugung und Verbrauch direkt miteinander zu verknüpfen. Dies reduziert Netzverluste, optimiert den Energiefluss und unterstützt eine dezentrale Energieversorgung. Gleichzeitig können solche Modelle dazu beitragen, die Resilienz des lokalen Energiesystems zu stärken und die Abhängigkeit von externen Stromquellen zu verringern. Durch die Nutzung dieser Modelle wird nicht nur die Nachhaltigkeit der Energieversorgung gefördert, sondern auch die Wirtschaftlichkeit und Attraktivität von erneuerbaren Energien auf lokaler Ebene gesteigert.				
Initiator / Träger Verwaltung, Stadtwerke		Zielgruppe Kommunale Einrichtungen, Stadtwerke		
Akteure Verwaltung, Stadtwerke, technische Dienstleister				

**Handlungsschritte**

1. Durchführung einer Machbarkeitsstudie zu Strombilanzkreismodellen
2. Identifikation eines Pilotgebiets für die Umsetzung eines Bilanzkreismodells
3. Entwicklung eines technischen und organisatorischen Konzepts
4. Aufbau der notwendigen Infrastruktur
5. Umsetzung und Monitoring des Pilotprojekts sowie Optimierung für eine mögliche Ausweitung

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Abschluss der Machbarkeitsstudie
- Einführung eines Pilotprojekts
- Reduktion von Netzverlusten

Flankierende Maßnahmen

Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften (MK 15)
 Kommunale Energiespeicherung (ME 6)
 Nutzung von PV-Potenzialen (ME 8)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 5	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel LED-Tauschtage				
Maßnahmenbeschreibung Die LED-Tauschtage bieten Bürger*innen die Möglichkeit, alte Glüh- und Halogenlampen kostenlos oder kostengünstig gegen energieeffiziente LED-Leuchten auszutauschen. Ziel ist es, den Stromverbrauch in Privathaushalten zu reduzieren, die Akzeptanz für energieeffiziente Technologien zu fördern und direkte Beiträge zur Senkung von CO₂-Emissionen zu leisten. Die Aktion wird durch Informationsstände ergänzt, die die Vorteile von LED-Technologie vermitteln. Die Energiewende lässt sich nicht allein durch den Einsatz einzelner LED-Lampen vorantreiben. Dennoch können LED-Tauschtage ein wirkungsvolles Mittel sein, um die Öffentlichkeit dazu zu motivieren, den eigenen Stromverbrauch im Haushalt kritisch zu hinterfragen. Die LED-Tauschtage sollten idealerweise rund um die Earth Hour stattfinden, da der Aktionstag die Thematik der Initiative passend hervorhebt und unterstützt.				



Initiator / Träger Verwaltung, Stadtwerke	Zielgruppe Bürger*innen
Akteure Verwaltung, Stadtwerke, Unternehmen	
Handlungsschritte 1. Planung der LED-Tauschtage und Sicherstellung der Materialverfügbarkeit 2. Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung der Aktion 3. Durchführung der Tauschtage an zentralen Orten 4. Dokumentation und Evaluation der getauchten Lampen und der geschätzten Energieeinsparung 5. Folgeaktionen zur Sensibilisierung und Weiterführung des Programms	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der getauschten Leuchtmittel pro Veranstaltung - Geschätzte Energieeinsparungen durch den Austausch - Zufriedenheit der Teilnehmenden mit der Aktion	
Flankierende Maßnahmen Erstellung eines Beleuchtungskonzepts (ME 2) Energiespartipps für Haushalt und Alltag (MN 5)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Im Rahmen der Maßnahme bietet sich die Möglichkeit, mit lokalen Unternehmen zusammenzuarbeiten, die LED-Lampen für die Aktion zur Verfügung stellen könnten.	
Hinweise LED-Tauschtage sind eine niedrighschwellige und öffentlichkeitswirksame Maßnahme, die direkte Energieeinsparungen und THG-Reduktionen ermöglicht. Sie fördern das Bewusstsein für nachhaltigen Konsum und können regelmäßig durchgeführt werden, um die Wirkung zu verstärken.	Bewertung
	Kosten

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 6	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Kommunale Energiespeicherung				
Maßnahmenbeschreibung Die Errichtung und Nutzung kommunaler Energiespeicher zielt darauf ab, die Integration erneuerbarer Energien zu fördern und die Energieversorgung effizienter und zuverlässiger zu gestalten. Energiespeicher ermöglichen es, überschüssigen Strom zu speichern und bedarfsgerecht zu nutzen. Das Ziel besteht darin, Netzüberlastungen zu vermeiden, Stromkosten zu stabilisieren und Energie für Zeiten zu speichern, in denen die Erzeugung aus erneuerbaren Quellen geringer ausfällt. In Zweibrücken sind Speichertechnologien – abgesehen von privaten Haushalten – derzeit noch nicht vorhanden.				



Für eine erfolgreiche Energiewende ist es jedoch entscheidend, die Energiespeicherung von Anfang an parallel zum Ausbau erneuerbarer Energien mitzudenken.

Initiator / Träger

Verwaltung, Stadtwerke

Zielgruppe

Kommunale Einrichtungen, Unternehmen, Bürger*innen

Akteure

Verwaltung, Stadtwerke, technische Dienstleister, Hersteller von Energiespeichersystemen, Investor*innen

Handlungsschritte

1. Analyse des kommunalen Energiebedarfs und Identifikation geeigneter Speicherstandorte
2. Erstellung eines Konzepts für Energiespeicherlösungen (z.B. Batteriespeicher, Wärmespeicher)
3. Beschaffung und Installation der Speichertechnologie
4. Monitoring der Speichernutzung und bei Bedarf Optimierung der Betriebsweise

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl und Kapazität der installierten Energiespeicher
- Anteil des lokal gespeicherten und genutzten Stroms
- Reduktion der Netzbelastung und Einsparung bei den Stromkosten

Flankierende Maßnahmen

- Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings (MK 8)
- Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften (MK 15)
- Initiierung von Strombilanzkreismodellen (ME 4)
- Nutzung von PV-Potenzialen (ME 8)
- Nutzung von Windkraftpotenzialen (ME 9)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise**Bewertung**

Kosten + (hoch)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit + (komplex)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 7	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel Wettbewerb: Ältester Stromfresser				

**Maßnahmenbeschreibung**

Mit dem Wettbewerb „Ältester Stromfresser“ sollen Bürger*innen dazu motiviert werden, ineffiziente alte Elektrogeräte gegen neue, energieeffiziente Modelle auszutauschen. Ziel ist es, Bewusstsein für den hohen Energieverbrauch alter Geräte zu schaffen und die Nutzung moderner, stromsparender Technologien zu fördern. Teilnehmer*innen ihre ältesten Geräte vorstellen und der*die Gewinner*in erhält Unterstützung beim Kauf neuer, effizienter Geräte bzw. bekommt ein neues Gerät gestellt.

Die Energiewende lässt sich nicht allein durch diesen Wettbewerb gestalten. Dennoch kann die Aktion ein wirkungsvolles Mittel sein, um die Öffentlichkeit dazu zu motivieren, den eigenen Stromverbrauch im Haushalt kritisch zu hinterfragen.

Initiator / Träger

Verwaltung, Stadtwerke

Zielgruppe

Bürger*innen

Akteure

Verwaltung, Stadtwerke

Handlungsschritte

1. Entwicklung des Wettbewerbsformats und Definition der Teilnahmebedingungen
2. Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung des Wettbewerbs
3. Sammlung und Bewertung der eingereichten Beiträge
4. Preisverleihung und Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung energieeffizienter Technologien

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der Teilnehmer*innen am Wettbewerb
- Öffentlichkeitserfolg (Medienberichterstattung, Reichweite der Kampagne)

Flankierende Maßnahmen

Energiespartipps für Haushalt und Alltag (MN 5)

LED-Tauschtage (ME 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise**Bewertung**

Kosten +++ (gering)

Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Start der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
ME	8	technisch	kurzfristig	fortlaufend
Maßnahmentitel				
Nutzung von PV-Potenzialen				



Maßnahmenbeschreibung

In Zweibrücken gibt es noch ungenutzte Potenziale für Photovoltaikanlagen, sowohl im Bereich der dachmontierten Anlagen als auch bei Freiflächenanlagen (z.B. Deponie). Diese Potenziale sind entscheidend, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und gleichzeitig die lokale Wertschöpfung zu stärken.

Im Bereich der Freiflächenanlagen prüft die Verwaltung bereits intensiv, welche Flächen sich für die Nutzung eignen. Diese Suche soll fortgeführt werden, um geeignete Standorte schnell und effizient umzusetzen. Besonders auf städtischen und nicht genutzten Flächen wird das Potenzial systematisch analysiert.

Zusätzlich wird der Fokus auf die verstärkte Nutzung von Photovoltaik auf Dächern und Parkflächen gelegt. Hier sollen systematisch potenzielle Standorte identifiziert und bewertet werden, um die Installation von Solaranlagen zu fördern. Dies umfasst sowohl kommunale als auch private Gebäude sowie Parkflächen, die mit Solar-Carports ausgestattet werden können. Die Maßnahme soll durch Informationskampagnen und Kooperationen mit privaten Akteur*innen ergänzt werden, um die Nutzung der PV-Potenziale flächendeckend auszubauen.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Kommunale Einrichtungen, Unternehmen, Bürger*innen

Akteure

Verwaltung, Stadtwerke, Eigentümer*innen von Gebäuden und Grundstücken

Handlungsschritte

1. Systematische Erfassung und Bewertung aller potenziellen Flächen für Photovoltaikanlagen
2. Kontaktaufnahme zu Eigentümer*innen geeigneter Flächen und Beratung zu Fördermöglichkeiten
3. Umsetzung erster Projekte auf kommunalen Liegenschaften und Freiflächen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der identifizierten potenziellen Flächen
- Installierte Leistung (kWp) neuer Photovoltaikanlagen
- Anteil der durch PV-Anlagen gedeckten Energie am lokalen Stromverbrauch

Flankierende Maßnahmen

Solaranlagen auf kommunalen Liegenschaften (MK 15)

Kommunale Energiespeicherung (ME 6)

Nutzung von Windkraftpotenzialen (ME 9)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die verstärkte Nutzung von Photovoltaik kann lokale Unternehmen durch die Installation und Wartung der Anlagen unterstützen. Gleichzeitig fördert sie die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und stärkt die regionale Energieversorgung.

Hinweise

Bewertung

Kosten + (hoch)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)

Umsetzbarkeit ++ (mittel)



Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 9	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Nutzung von Windkraftpotenzialen				
Maßnahmenbeschreibung In Zweibrücken bestehen weiterhin theoretische Potenziale für die Nutzung von Windenergie. Diese könnten einen bedeutenden Beitrag zur Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern leisten und die nachhaltige lokale Energieerzeugung stärken. Obwohl die Verwaltung bereits mögliche Standorte für die Windkraftanlagen geprüft hat, bleibt es essenziell, die Maßnahme kontinuierlich voranzutreiben. Gesetzliche Rahmenbedingungen und andere relevante Faktoren können sich im Laufe der Zeit ändern, wodurch neue Chancen oder Herausforderungen entstehen können.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung		
Akteure Verwaltung, regionale Planungsbehörden, Stadtwerke, Umweltschutzorganisationen, Bürger*innen				
Handlungsschritte 1. Analyse und Identifikation geeigneter Standorte für Windkraftanlagen 2. Einleitung von Genehmigungsverfahren für priorisierte Flächen 3. Information und Beteiligung der Öffentlichkeit sowie potenzieller Investor*inne 4. Umsetzung erster Windkraftprojekte				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der identifizierten und genehmigten Standorte - Installierte Leistung durch neue Windkraftanlagen - Beitrag der Windenergie zur lokalen Stromversorgung				
Flankierende Maßnahmen Nutzung von PV-Potenzialen (ME 8)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -				
Hinweise		Bewertung		
		Kosten + (hoch)		
		Erwartete Energieeinsparungen + (gering)		
		Erwartete THG Einsparungen +++ (hoch)		
		Umsetzbarkeit + (komplex)		



Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 10	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Effizienzhausklassen für Neubauten der Stadtverwaltung				
Maßnahmenbeschreibung Das oberste Ziel sollte darin bestehen, den bestehenden Immobilienbestand zu erhalten und fachgerecht zu sanieren, um Ressourcen zu schonen und nachhaltige Strukturen zu fördern. Neubauten sollten möglichst vermieden werden. Fall es dennoch nicht anders möglich ist, wird die Stadt daher möglichst alle Neubauten konsequent nach den zum Zeitpunkt der Planung effizientesten Effizienzhausklassen umsetzen. So wird nicht nur ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet, sondern auch die langfristige Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der kommunalen Liegenschaften verbessert.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung		
Akteure Verwaltung, Fachplaner*innen, Bauunternehmen, Energieberater*innen				
Handlungsschritte 1. Verabschiedung einer Dienstanweisung zur Einhaltung des Standards 2. Ausschreibung und Vergabe von Neubauten und Berücksichtigung der Effizienzstandards 3. Überwachung der Bauprojekte auf Einhaltung der Effizienzhausklassen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Verabschiedung einer Dienstanweisung - Anteil der Neubauten, die eine Effizienzklasse erreichen				
Flankierende Maßnahmen Energetische Sanierung der Gebäude (MK 17)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Die Einbindung lokaler Fachplaner*innen und Bauunternehmen kann die regionale Wirtschaft stärken.				
Hinweise		Bewertung		
		Kosten	+ (hoch)	
		Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)	
		Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)	
		Umsetzbarkeit	++ (mittel)	



Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 11	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel				
Woche der Wärmepumpe				
Maßnahmenbeschreibung Die „Woche der Wärmepumpe“ bietet Bürger*innen eine Plattform, um sich über die Vorteile, Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen zu informieren. Durch Vorträge, praktische Vorführungen und Beratungsangebote können die Einsatzmöglichkeiten dieser klimafreundlichen Technologie aufgezeigt werden. Ziel ist es, die Akzeptanz und Verbreitung von Wärmepumpen in der Stadt zu steigern und damit einen Beitrag zur Reduktion von CO2-Emissionen zu leisten. Es handelt sich hierbei um eine niedrighschwellige und öffentlichkeitswirksame Maßnahme, die direkt zur Sensibilisierung und Förderung klimafreundlicher Technologien beiträgt. Sie wird im Idealfall als regelmäßige Veranstaltung etabliert werden. Die „Woche der Wärmepumpe“ findet jedes Jahr im November statt und orientiert sich idealerweise an der gleichnamigen bundesweiten Aktion, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ins Leben gerufen wurde.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Bürger*innen		
Akteure Verwaltung, Stadtwerke, Energieberater*innen, Wärmepumpenhersteller, Installateur*innen				
Handlungsschritte 1. Planung und Organisation der Veranstaltung mit lokalen Akteur*innen 2. Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung der Veranstaltung 3. Durchführung von Vorträgen, Workshops und Informationsständen 4. Einrichtung von Beratungsangeboten zur individuellen Umsetzung 5. Evaluation der Teilnehmerzahl und des Interesses an Wärmepumpen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der Teilnehmer*innen und Beratungen - Zahl der Wärmepumpeninstallationen nach der Veranstaltung - Rückmeldungen und Zufriedenheit der Teilnehmer*innen				
Flankierende Maßnahmen Energetische Sanierung der Gebäude (MK 17) Kommunale Wärmeplanung (ME 1) Woche der Wärmepumpe (ME 11)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Durch die Veranstaltung können lokale Handwerksbetriebe und Anbieter von Wärmepumpen gestärkt werden.				
Hinweise Da es sich um eine Informationskampagne handelt, sind durch die Maßnahme selbst zunächst keine direkten Energie- oder THG-Einsparungen zu		Bewertung		
		Kosten		
		Erwartete Energieeinsparungen		
		+++ (gering)		
		+ (gering)		



erwarten. Dennoch sollte das Potenzial nicht unterschätzt werden, da eine erfolgreiche Umsetzung Bürger*innen dazu motivieren kann, eine Wärmepumpe anzuschaffen und so langfristig zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beizutragen.	Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
	Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld ME	Maßnahmen-Nr. 12	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Prüfung und Nutzung von Geothermiepotenzialen				
Maßnahmenbeschreibung Das Potenzial der Geothermie als nachhaltige und klimafreundliche Energiequelle für Zweibrücken soll bewertet und im besten Fall auch vollständig genutzt werden können. Daher wird mit dieser Maßnahme untersucht, in welchen Bereichen der Stadt oberflächennahe oder tiefe Geothermie grundsätzlich wirtschaftlich und technisch realisierbar ist. Im Rahmen der Maßnahme werden geologische Untersuchungen durchgeführt, um die Verfügbarkeit und Qualität von geothermischen Ressourcen zu ermitteln. Aufbauend auf den Ergebnissen werden Nutzungskonzepte entwickelt, die sowohl für kommunale Liegenschaften als auch für potenzielle gewerbliche oder private Anwendungen geeignet sind. Die Möglichkeiten reichen theoretisch von der Beheizung einzelner Gebäude über Nahwärmenetze bis hin zur Integration in die Energieversorgung ganzer Quartiere. Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt dabei auf der nachhaltigen und umweltverträglichen Nutzung der Geothermie, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren, CO2-Emissionen zu senken und die regionale Energieversorgung zu diversifizieren. Zusätzlich wird geprüft, wie Fördermittel oder Kooperationen mit Partnern aus der Wirtschaft und Forschung genutzt werden können, um die Umsetzung wirtschaftlich zu unterstützen.				
Initiator / Träger Stadtwerke		Zielgruppe Bürger*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen		
Akteure Stadtwerke, Verwaltung				
Handlungsschritte 1. Analyse der geologischen Gegebenheiten in Zweibrücken, einschließlich bestehender Daten zu oberflächennahe und tiefer Geothermie 2. Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Bewertung des technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Potenzials der Geothermienutzung 3. Auswahl geeigneter Standorte für die Umsetzung eines Pilotprojekts 4. Prüfung und Beantragung von Förderprogrammen zur Finanzierung 5. Entwicklung konkreter Nutzungskonzepte 6. Installation geothermischer Anlagen an den zuvor ausgewählten Teststellen und Überwachung ebendieser 7. Übertragung der Erkenntnisse auf weitere Standorte, sofern möglich				

**Erfolgsindikatoren / Meilensteine**

- Anzahl der Teilnehmer*innen und Beratungen
- Zahl der Wärmepumpeninstallationen nach der Veranstaltung
- Rückmeldungen und Zufriedenheit der Teilnehmer*innen

Flankierende Maßnahmen

Kommunale Wärmeplanung (ME 1)
Woche der Wärmepumpe (ME 11)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Unternehmen können vom Ausbau des Geothermiepoteziels profitieren, da eine zuverlässige und nachhaltige Energieversorgung gewährleistet wird.

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)

Handlungsfeld Mobilität und Transport

Handlungsfeld MM	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel Erstellung eines Mobilitätskonzepts				
Maßnahmenbeschreibung Das Mobilitätskonzept soll als übergeordnete Planungsgrundlage für die städtische Verkehrs- und Mobilitätsentwicklung dienen. Es beinhaltet eine detaillierte Analyse der bestehenden Verkehrssituation und entwickelt konkrete Maßnahmen, um die Mobilität in Zweibrücken klimafreundlich und nachhaltig zu gestalten. Das Konzept umfasst alle Verkehrsträger (Pkw, ÖPNV, Rad, Fußverkehr) und integriert innovative Mobilitätslösungen wie Car-sharing, Elektromobilität und Verkehrsmanagementsysteme. Die Erstellung eines Mobilitätskonzepts zielt darauf ab, die Verkehrssysteme in der Stadt nachhaltiger, effizienter und klimafreundlicher zu gestalten. Ziel ist es, eine integrierte Strategie zu entwickeln, die den motorisierten Individualverkehr reduziert, den öffentlichen Nahverkehr, den Rad- und Fußverkehr fördert sowie den Anstoß von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen verringert.				
Initiator / Träger Kommune		Zielgruppe Alle		
Akteure Verkehrsunternehmen, Bürger*innen, Vereine, Wirtschaft, Kommunen aus der Region				
Handlungsschritte 1. Beschluss des Stadtrates zur Erstellung eines Mobilitätskonzepts 2. Fördermittel beantragen				



3. Ausschreibung des Konzepts

4. Umsetzung

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- hohe Akteursbeteiligung
- Veränderung des Modal Splits zugunsten klimafreundlicher Mobilität

Flankierende Maßnahmen

Die Aufstellung des Mobilitätskonzepts flankiert alle Mobilitätsmaßnahmen.

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Ein Mobilitätskonzept kann insbesondere Unternehmen und den GHD-Sektor zugutekommen, da verbesserte Anbindungen zu einer höheren Kundenfrequenz führen können.

Hinweise

Das Mobilitätskonzept allein führt weder zu Einsparungen bei der Endenergie noch zu einer Reduktion von Treibhausgasen, da hierdurch nicht automatisch ein Wechsel zu einer klimafreundlichen Mobilität erfolgt. Aus diesem Grund können für das Mobilitätskonzept auch keine jährlichen Reduktionswerte angegeben werden.

Bewertung

Kosten	+ (hoch)
Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
Umsetzbarkeit	++ (mittel)

Handlungsfeld MM	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp Ordnungsrecht	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur				
Maßnahmenbeschreibung Die Förderung der Elektromobilität erfordert eine flächendeckende und bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur. Mit einer Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur wird ein verbindlicher Rahmen geschaffen, um die Planung, Errichtung und den Betrieb von Ladesäulen zu steuern und zu koordinieren. Ziel ist es, die Nutzung von Elektrofahrzeugen durch Bürger*innen und Unternehmen zu fördern und so die CO2-Emissionen im Verkehrssektor zu senken. Die Richtlinie umfasst unter anderem die Festlegung von Standards für die technische Ausstattung und den Betrieb der Ladesäulen, die Standortwahl auf Basis von Bedarfsanalysen sowie Regelungen zur Einbindung privater Anbieter. Durch die Richtlinie wird sichergestellt, dass die Ladeinfrastruktur nachhaltig, barrierefrei und zukunftsicher gestaltet wird.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Verwaltung, Stadtwerke, Unternehmen		
Akteure Verwaltung, Kommunalpolitik, Stadtwerke, Anbieter von Ladeinfrastruktur, Bürger*innen				



Handlungsschritte

1. Erstellung einer Bedarfsanalyse für die öffentliche Ladeinfrastruktur
2. Erarbeitung der Kommunalrichtlinie mit technischen und organisatorischen Standards
3. Beschluss der Richtlinie durch den Stadtrat
4. Monitoring und Evaluierung der Nutzung und Wirkung der Richtlinie auf die Ladeinfrastruktur

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Verabschiedung der Kommunalrichtlinie
- Anzahl der neu errichteten Ladepunkte
- Anteil der Elektrofahrzeuge im Stadtgebiet

Flankierende Maßnahmen

E-Lademöglichkeiten für Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung (MK 13)
Erstellung eines Mobilitätskonzepts (MM 1)
Ausbau von E-Carsharing (MM 3)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Ein verstärkter Ausbau der Ladeinfrastruktur im Rahmen der Kommunalrichtlinie kann die Attraktivität von Geschäften erhöhen, da er die Kundenfreundlichkeit spürbar verbessert.

Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MM	Maßnahmen-Nr. 3	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Ausbau von E-Carsharing				
Maßnahmenbeschreibung Der Ausbau von E-Carsharing in Zweibrücken zielt darauf ab, die Nutzung von Elektrofahrzeugen durch ein gemeinschaftliches Mobilitätsmodell zu fördern. E-Carsharing bietet eine flexible und nachhaltige Mobilitätslösung, die insbesondere in urbanen und suburbanen Gebieten die Abhängigkeit vom privaten Pkw reduziert und den CO ₂ -Ausstoß im Verkehrssektor verringert. Durch die gemeinsame Nutzung von Elektrofahrzeugen können Kosten gesenkt, Ressourcen geschont und die Verkehrswende unterstützt werden. Die Maßnahme sieht vor, dass E-Carsharing-Angebote bedarfsgerecht ausgebaut werden. Durch Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit lokalen Partnern wird die Akzeptanz für das Modell erhöht und die Nutzung nachhaltig gesteigert.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Bürger*innen, Unternehmen, kommunale Einrichtungen		

**Akteure**

Verwaltung, Stadtwerke, Carsharing-Anbieter, lokale Unternehmen

Handlungsschritte

1. Analyse der bestehenden Mobilitätsbedarfe und Identifikation neuer Carsharing-Standorte
2. Zusammenarbeit mit Anbietern für den Aufbau neuer E-Carsharing-Stationen
3. Erweiterung der Ladeinfrastruktur an Carsharing-Standorten
4. Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung für die Nutzung von E-Carsharing
5. Monitoring der Nutzung und Anpassung des Angebots an die Nachfrage

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der E-Carsharing-Stationen und Fahrzeuge
- Anzahl der registrierten Nutzer*innen und Fahrten pro Jahr
- Reduktion des CO₂-Ausstoßes durch Nutzung von E-Carsharing anstelle privater Fahrzeuge

Flankierende Maßnahmen

Schrittweise Umrüstung des kommunalen Fuhrparks (MK 19)
 Erstellung eines Mobilitätskonzepts (MM 1)
 Kommunalrichtlinie für die öffentliche Ladeinfrastruktur (MM 2)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Etablierung von E-Carsharing-Angeboten fördert die lokale Wirtschaft. Durch die Schaffung eines attraktiven Angebots werden neue Mobilitätsmodelle etabliert, die zur Entlastung des städtischen Verkehrs und zur Förderung nachhaltiger Mobilität beitragen.

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld MM	Maßnahmen-Nr. 4	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit für kommunale Einrichtungen				
Maßnahmenbeschreibung Die Förderung und der weitere Ausbau der Fahrradnutzung als klimafreundliche Alternative zum motorisierten Verkehr ist ein wesentlicher Bestandteil der Verkehrswende. Mit der Installation von Fahrradabstellanlagen mit integrierter Lademöglichkeit für E-Bikes an kommunalen Einrichtungen wird ein Anreiz geschaffen, den Arbeitsweg oder dienstliche Fahrten verstärkt mit dem Fahrrad zurückzulegen. Diese Maßnahme verbessert die Infrastruktur für Radfahrer*innen und trägt zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen bei. Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit bieten Schutz vor Witterung und ermöglichen das sichere Abstellen				



und gleichzeitige Laden von E-Bikes. Derzeit besteht für Mitarbeiter*innen in kommunalen Einrichtungen theoretisch die Möglichkeit, die Akkus ihrer E-Bikes an gewöhnlichen Steckdosen innerhalb der Gebäude zu laden. Das Laden an speziell ausgestatteten Abstellanlagen mit integrierter Lademöglichkeit bietet jedoch einen entscheidenden Vorteil: Es erhöht den Brandschutz und trägt somit zur Verbesserung der Sicherheit in den kommunalen Einrichtungen bei.

Die Maßnahme umfasst die Errichtung moderner Abstellanlagen an zentralen Standorten, wie Verwaltungsgebäuden, Schulen oder Kindertagesstätten. Die Maßnahme wird durch Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit lokalen Partnern ergänzt, um die Nutzung weiter zu fördern.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Mitarbeiter*innen der Verwaltung

Akteure

Verwaltung, Radverkehrsbeauftragte*r, Stadtwerke, Anbieter von Fahrradabstellanlagen

Handlungsschritte

1. Analyse der Bedarfe und Identifikation geeigneter Standorte
2. Planung und Ausschreibung zur Beschaffung und Installation der Anlagen
3. Installation und Inbetriebnahme der Anlagen
4. Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung für die Nutzung
5. Monitoring der Auslastung und Anpassung der Standorte bei Bedarf

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der neu installierten Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit
- Nutzung der Anlagen (Fahrräder/E-Bikes pro Tag)
- Reduktion der CO₂-Emissionen durch Substitution von Autofahrten

Flankierende Maßnahmen

Jobticket für Mitarbeiter*innen in der Verwaltung (MK 11)

Erstellung eines Mobilitätskonzepts (MM 1)

Mitgliedschaft der Stadt in der AGFFK RLP e.V. (MM 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Einbindung regionaler Anbieter und Handwerksbetrieb bei der Installation und Wartung kann die regionale Wertschöpfung erhöhen.

Hinweise**Bewertung**

Kosten ++ (mittel)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MM	Maßnahmen-Nr. 5	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				

**Mitgliedschaft der Stadt in der AGFFK-RLP e.V.****Maßnahmenbeschreibung**

Die Mitgliedschaft der Stadt in der Arbeitsgemeinschaft fahrrad- und fußverkehrsfreundlicher Kommunen in Rheinland-Pfalz (AGFFK-RLP e.V.) dient der Förderung nachhaltiger Mobilität und der Verbesserung der Fahrradfreundlichkeit in der Kommune. Die AGFFK-RLP e.V. bietet ein Netzwerk aus Kommunen, die sich der Förderung des Radverkehrs verschrieben haben und ermöglicht einen kontinuierlichen Austausch zu Best Practices, Innovationen und Fördermöglichkeiten.

Durch die Mitgliedschaft erhält Zweibrücken Zugang zu Fachwissen, Veranstaltungen und Schulungen, die die Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs erleichtern. Zudem können Fördermittel zielgerichteter akquiriert und bestehende Konzepte zur Radverkehrsförderung optimiert werden.

Die Mitgliedschaft unterstreicht das Engagement der Stadt für nachhaltige Mobilität und stärkt ihre Vorbildfunktion im Klimaschutz.

Initiator / Träger

Verwaltung, Radverkehrsbeauftragte*r

Zielgruppe

Verwaltung, Bürger*innen

Akteure

Verwaltung, Radverkehrsbeauftragte*r, AGFFK-RLP e.V., lokale Verkehrsinitiativen

Handlungsschritte

1. Prüfung der Beitrittsvoraussetzungen und Vorbereitung des Mitgliedsantrags
2. Beschluss des Beitritts durch den Stadtrat
3. Teilnahme an Netzwerktreffen, Schulungen und Workshops
4. Integration von Best Practices in die lokale Radverkehrsplanung
5. Evaluation und Weiterentwicklung der lokalen Maßnahmen zur Radverkehrsförderung

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Beitritt zur AGFFK-RLP e.V.
- Teilnahme an Veranstaltungen und Nutzung von Schulungsangeboten

Flankierende Maßnahmen

Erstellung eines Mobilitätskonzepts (MM 1)
Fahrradabstellanlagen mit Lademöglichkeit (MM 4)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Mitgliedschaft stärkt die Zusammenarbeit mit anderen Kommunen und Institutionen im Bereich nachhaltiger Mobilität. Sie fördert die Umsetzung innovativer Maßnahmen, die den Radverkehr in der Stadt stärken und die lokale Wirtschaft durch den Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur unterstützen.

Hinweise**Bewertung**

Kosten +++ (gering)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen + (gering)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld Abfall- und Abwasserwirtschaft



Handlungsfeld MA	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme langfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Intelligente Abwasserentsorgung und Aufbereitung				
Maßnahmenbeschreibung Der UBZ modernisiert die Kläranlage seit 2017 konsequent, um Energieeffizienz und Klimaschutz voranzutreiben. Bisher konnten der Energieverbrauch um 35 % gesenkt und die Eigenversorgung mit regenerativem Strom auf über 80 % gesteigert werden. Maßnahmen wie die Erneuerung des Blockheizkraftwerks, die Umstellung auf belastungsunabhängige Verfahren oder die Installation eines Wärmespeichers haben die Grundlage für einen klimafreundlichen Betrieb geschaffen. Zukünftig kann der Einsatz künstlicher neuronaler Netze (KNN) den Betrieb der Kläranlage und des Kanalnetzes auf ein neues Effizienzniveau heben. Diese Technologie analysiert große Mengen an Betriebs- und Umweltparametern in Echtzeit, darunter Abwasserströme, Schadstoffbelastungen und Wetterdaten. Basierend auf den analysierten Daten können KNN Muster erkennen, die menschliche Systeme nur schwer oder gar nicht erfassen können. Dadurch werden Prozesse wie die Belüftung, die Schlamm entwässerung und die Pumpensteuerung bedarfsgerecht optimiert. Dies senkt nicht nur den Energieverbrauch, sondern reduziert auch die Bildung von Treibhausgasen wie Methan und Lachgas, die bei der Abwasseraufbereitung entstehen können. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von KNN eine vorausschauende Steuerung des Kanalnetzes. So können beispielsweise bei drohendem Starkregen frühzeitig Kapazitäten in Rückhaltebecken geschaffen oder Pumpen gezielt gesteuert werden, um Überläufe und Schäden zu vermeiden.				
Initiator / Träger UBZ		Zielgruppe UBZ, kommunale Einrichtungen, Unternehmen, Bürger*innen		
Akteure Verwaltung, UBZ, Kommunalpolitik, externe Dienstleister				
Handlungsschritte 1. Erhebung der Betriebsdaten und Festlegung von Zielen für die Energieeffizienz 2. Installation von Sensoren, Nachrüstung der Anlagen und Einführung einer KNN-Software zur Optimierung von Prozessen 3. Testlauf der Systeme, Anpassung der Algorithmen und Schulung des Personals 4. Einführung des KNN-gestützten Betriebs 5. kontinuierliches Monitoring und Verbesserung der Steuerung				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Reduktion des Energieverbrauchs der Abwasseraufbereitung - Reduktion der Betriebskosten und der THG-Emissionen				
Flankierende Maßnahmen Initiierung des Urbanen Digitalen Zwillings (MK 9) Ausbau des Trennsystems für Regen- und Schmutzwasser (MA 2)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Langfristig entlastet eine intelligente Abwasserentsorgung die Umwelt und kann durch die Effizienzsteigerung auch kostengünstiger werden.				
Hinweise		Bewertung		



	Kosten	+ (hoch)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	+ (komplex)

Handlungsfeld MA	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp technisch	Start der Maßnahme langfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Ausbau des Trennsystems für Regen- und Schmutzwasser				
Maßnahmenbeschreibung Der Ausbau des Trennsystems für Regen- und Schmutzwasser in Zweibrücken zielt darauf ab, die Effizienz der Abwasserentsorgung zu erhöhen und die Kläranlagen zu entlasten. Durch die getrennte Ableitung von Regen- und Schmutzwasser wird verhindert, dass unnötig große Mengen an Regenwasser in die Kläranlage gelangen, wodurch Energieverbrauch und Betriebskosten reduziert werden können. Gleichzeitig wird das Risiko von Überlastungen bei Starkregenereignissen minimiert, was in Zeiten des Klimawandels eine immer größere Rolle spielt. In Zweibrücken gestaltet sich der Wechsel von einem Mischsystem zu einem Trennsystem im Bestand als äußerst schwierig. Das liegt vor allem daran, dass für ein Trennsystem in der Regel mehr Platz im ohnehin stark begrenzten unterirdischen Bereich für den Infrastrukturausbau erforderlich ist. Daher sieht die Maßnahme weiterhin vor, dezentrale Lösungen wie Versickerungsanlagen und Retentionsbecken einzubinden, um die Menge des Niederschlagswassers effektiv zu reduzieren.				
Initiator / Träger Verwaltung, UBZ		Zielgruppe Verwaltung, UBZ, Bürger*innen, Unternehmen		
Akteure Verwaltung, UBZ				
Handlungsschritte 1. Analyse der vorhandenen Abwassersysteme und Identifikation von Gebieten mit hohem Umrüstungsbedarf 2. Festlegung von Ausbauprioritäten basierend auf Effizienzpotenzialen und Dringlichkeit 3. Ausbau von Trennsystemen in Neubaugebieten und schrittweise Umstellung in bestehenden Quartieren 4. Förderung von Versickerungsanlagen und Retentionsbecken zur weiteren Entlastung der Systeme 5. Überwachung der Effizienz und Anpassung der Systeme an zukünftige Anforderungen				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der umgerüsteten oder neu ausgebauten Trennsysteme - Reduktion der Regenwassermenge, die in Kläranlagen eingeleitet wird - Einsparung von Betriebskosten und Energie in der Abwasseraufbereitung				
Flankierende Maßnahmen Intelligente Abwasserentsorgung und Aufbereitung (MA 2)				

**Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung**

Die Umrüstung kann Aufträge für lokale Bauunternehmen bedeuten und die regionale Infrastruktur stärken. Gleichzeitig werden die Kläranlagen entlastet und eine höhere Klimaanpassungsfähigkeit der Kommune gewährleistet.

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld MA	Maßnahmen-Nr. 3	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Zero-Waste-Kampagne				
Maßnahmenbeschreibung Die Zero-Waste-Kampagne zielt darauf ab, die Abfallmenge in Zweibrücken deutlich zu reduzieren und den Gedanken der Kreislaufwirtschaft in der Kommune zu verankern. Mit Informationskampagnen, Workshops und Aktionen sollen Bürger*innen, Unternehmen und kommunale Einrichtungen für ein bewussteres Konsumverhalten sensibilisiert und praktische Lösungsansätze vermittelt werden. Kern der Kampagne ist die Förderung von Müllvermeidung, Wiederverwendung und Recycling. Dazu gehören Maßnahmen wie die Vermeidung von Einwegproduktion, die Einrichtung und Förderung von Reparaturcafés und Tauschbörsen sowie die Unterstützung lokaler Initiativen zur Abfallvermeidung. Durch den gezielten Dialog mit der Bevölkerung und die Einbindung regionaler Akteur*innen wird die Zero-Waste-Kampagne nachhaltig in der Stadt verankert. Idealerweise wird die Zero-Waste-Kampagne mit einer Kehrwoche gestartet, bei der Bürger*innen und Unternehmen aktiv mitwirken können, um während dieser städtischen Müllsammelaktion einen gemeinsamen Beitrag zur Sauberkeit leisten können.				
Initiator / Träger Verwaltung, UBZ		Zielgruppe Bürger*innen, Unternehmen, kommunale Einrichtungen, Schulen		
Akteure Verwaltung, UBZ, lokale Umweltinitiativen, Bildungseinrichtungen				
Handlungsschritte 1. Entwicklung eines Zero-Waste-Konzepts für die Kommune 2. Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops 3. Einrichtung und Förderung von Reparaturcafés, Tauschbörsen und Secondhand-Angeboten 4. Öffentlichkeitsarbeit, z.B. Social-Media-Kampagnen und Plakate				

**Erfolgsindikatoren / Meilensteine**

- Anzahl der Teilnehmer*innen an Workshops und Veranstaltungen
- Reduktion der kommunalen Abfallmengen
- Anzahl der initiierten Projekte zur Abfallvermeidung

Flankierende Maßnahmen

Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum (MN 2)
 Ausbau und Förderung von Sharing- und Tauschsystemen (MN 4)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Kampagne stärkt die Zusammenarbeit zwischen kommunalen Einrichtungen, Unternehmen und Bürger*innen. Sie fördert lokale Wirtschaftskreisläufe durch die Unterstützung von Reparaturdienstleistungen, Second-hand-Angeboten und nachhaltigen Initiativen.

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld Nachhaltigkeit und Ernährung

Handlungsfeld MN	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsarbeit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel Bildungsangebote für Bürger*innen schaffen				
Maßnahmenbeschreibung Die Schaffung von Bildungsangeboten für Bürger*innen in Zweibrücken zielt darauf ab, das Bewusstsein und Wissen über den Klimaschutz, Energieeffizienz und nachhaltiges Leben zu stärken. Ziel ist es, die Bevölkerung aktiv in den Wandel hin zu einer klimafreundlicheren Gesellschaft einzubinden und praktische Lösungsansätze für den Alltag aufzuzeigen. Die Bildungsangebote sollen leicht zugänglich, praxisorientiert und auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Zielgruppe abgestimmt sein. Kurse, Vorträge und Workshops zu Themen wie energieeffizientem Verhalten, Müllvermeidung, erneuerbaren Energien oder nachhaltiger Mobilität sollen in Kooperation mit lokalen Akteur*innen, Fachreferent*innen und Bildungseinrichtungen angeboten werden. Zudem können Informationskampagnen und digitalen Bildungsformate das Angebot ergänzen, um eine möglichst breite Zielgruppe zu erreichen. Die Maßnahme soll langfristig zur Verankerung eines nachhaltigen Lebensstils in der Bevölkerung beitragen.				
Initiator / Träger Verwaltung, Volkshochschule Zweibrücken		Zielgruppe Bürger*innen, Schulen		



Akteure Verwaltung, Volkshochschule Zweibrücken, Referent*innen	
Handlungsschritte 1. Bedarfsanalyse für Bildungsangebote und Identifikation relevanter Themen 2. Entwicklung eines Jahresprogramms mit Vorträgen, Workshops und Kursen 3. Kooperation mit Bildungseinrichtungen und lokalen Akteur*innen 4. Durchführung von Bildungsangeboten und begleitender Öffentlichkeitsarbeit 5. Evaluation und Anpassung der Angebote auf Basis von Teilnehmerfeedback	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen pro Jahr - Teilnehmerzahlen und Rückmeldungen der Bürger*innen - Steigerung des Bewusstseins und Verhaltensänderungen im Bereich Klimaschutz	
Flankierende Maßnahmen Zero-Waste-Kampagne (MA 3) Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum (MN 2) Energiespartipps für Haushalt und Alltag (MN 5)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Die Maßnahme stärkt lokale Bildungsanbieter und Initiativen, fördert den Austausch zwischen Bürger*innen und Expert*innen unter unterstützt die Entwicklung nachhaltiger Wirtschaftskreisläufe in der Region.	
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)
	Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MN	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme kurz
Maßnahmentitel Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum				
Maßnahmenbeschreibung Die Informationskampagne zu nachhaltigem Konsum zielt darauf ab, das Bewusstsein der Bürger*innen in Zwei- brücken für die Auswirkungen ihres Konsumverhaltens auf Umwelt und Klima zu schärfen. Ziel ist es, zu einem nachhaltigeren Lebensstil zu motivieren und konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Die Kampagne deckt Themen wie Müllvermeidung, Ressourcenschonung, nachhaltige und vegane Lebensmittel, Fair Trade und ener- gieeffiziente Produkte ab. Durch Informationsmaterialien, Veranstaltungen, Workshops und digitale Formate werden Bürger*innen praxis-				



nah und alltagstauglich über nachhaltigen Konsum aufgeklärt. Kooperationen mit lokalen Unternehmen, Bildungseinrichtungen und Umweltorganisationen sorgen für eine breite Streuung der Inhalte und eine hohe Akzeptanz. Die Kampagne trägt dazu bei, langfristige Verhaltensänderungen zu fördern und Zweibrücken als nachhaltige Stadt zu stärken.

Initiator / Träger

Verwaltung

Zielgruppe

Bürger*innen, Schulen, lokale Unternehmen, Vereine

Akteure

Verwaltung, Innenstadtkoordination, Stadtbücherei

Handlungsschritte

1. Entwicklung der Kampagne mit Definition der Zielgruppen und Botschaften
2. Erstellung von Flyern, Plakaten, Social-Media-Inhalten und Lehrmaterialien
3. Organisation von Workshops, Vorträgen, Infoveranstaltungen und Mitmachaktionen
4. Einbindung lokaler Partner wie Unternehmen, Schulen und Vereine
5. Überprüfung der Reichweite und Wirkung der Kampagne sowie Anpassung der Inhalte

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen und veröffentlichten Materialien
- Anzahl der erreichten Bürger*innen

Flankierende Maßnahmen

Zero-Waste-Kampagne (MA 3)

Bildungsangebote für Bürger*innen schaffen (MN1)

Energiespartipps für Haushalt und Alltag (MN 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Die Kampagne unterstützt lokale Initiativen und motiviert Bürger*innen zu umweltbewusstem Handeln.

Hinweise**Bewertung**

Kosten +++ (gering)

Erwartete Energieeinsparungen + (gering)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Handlungsfeld MN	Maßnahmen-Nr. 3	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen				
Maßnahmenbeschreibung				



Die Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen in Zweibrücken zielt darauf ab, das Engagement der Bürger*innen für Klimaschutz, nachhaltige Entwicklung und soziale Gerechtigkeit gezielt zu fördern. Zivilgesellschaftliche Gruppen, Vereine und Initiativen sind essenzielle, um innovative Ideen voranzutreiben und lokale Projekte erfolgreich umzusetzen.

Im Rahmen dieser Maßnahme kann die Stadt neben finanzieller Unterstützung, organisatorischen Hilfestellungen oder Kommunikationsplattformen auch Flächen und Räumlichkeiten zur Verfügung stellen. Die Unterstützungsmöglichkeiten können beispielsweise für Urban Gardening, Müllsammelaktionen, Workshops oder Bildungsangebote genutzt werden. Die Bereitstellung solcher Ressourcen erleichtert es den Initiativen, ihre Aktivitäten umzusetzen und auszubauen.

Darüber hinaus kann die Vernetzung zwischen den verschiedenen Akteur*innen gefördert werden, um den Austausch von Ideen und Erfahrungen zu erleichtern, Synergien zu schaffen und Wirksamkeit der Projekte zu erhöhen. Ziel ist es, eine lebendige und engagierte Zivilgesellschaft zu stärken, die aktiv an der Gestaltung einer nachhaltigen und lebenswerteren Stadt mitwirkt.

Initiator / Träger

Verwaltung, Innenstadtkoordination

Zielgruppe

Bürger*innen, Vereine, lokale Initiativen, Bildungseinrichtungen

Akteure

Verwaltung, Innenstadtkoordination, Vereine, lokale Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Fördermittelgeber

Handlungsschritte

1. Erfassen bestehender Initiativen und deren Bedarfe
2. Einrichtung einer Anlaufstelle und Bewerbung der Unterstützungsangebote
3. Ressourcen bereitstellen
4. Netzwerktreffen und Austausch zwischen Initiativen und anderen Akteur*innen organisieren
5. Unterstützung bei Projektmanagement und Fördermittelanträgen
6. Fortschritt und Wirkung der Projekte dokumentieren und Rückmeldungen einholen

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl der unterstützten Initiativen
- Beitrag der unterstützten Projekte zur CO₂-Reduktion
- Steigerung der Bekanntheit und Akzeptanz von Klimaschutzprojekten in der Bevölkerung

Flankierende Maßnahmen

Schaffung von Klimaschutzkooperationen (MK 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Das Deutsche Rote Kreuz und ZW-ernetzt betreiben beispielsweise in Zweibrücken bereits ein Reparaturcafé. Diese Initiative bietet bereits eine gute Grundlage, um die genannten Maßnahmen durch gezielte Kooperationen oder unterstützende Angebote weiter auszuweiten und ihre Reichweite zu erhöhen.

Hinweise

Bewertung

Kosten +++ (gering)

Erwartete Energieeinsparungen ++ (mittel)

Erwartete THG Einsparungen ++ (mittel)

Umsetzbarkeit +++ (einfach)



Handlungsfeld MN	Maßnahmen-Nr. 4	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme mittelfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel				
Ausbau und Förderung von Sharing- und Tauschsystemen				
Maßnahmenbeschreibung Der Ausbau und die Förderung von Sharing- und Tauschsystemen zielt darauf ab, die Ressourcennutzung in Zweibrücken effizienter zu gestalten, die Kreislaufwirtschaft zu stärken und den Konsum von Neuanschaffungen zu reduzieren. Sharing-Modelle, darunter Tauschplattformen für Kleidung, Haushaltsgegenstände oder Bücher fördern den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und reduzieren die Umweltbelastung. Die Maßnahme umfasst die Einrichtung neuer Sharing-Angebote, die Verbesserung bestehender Systeme und die Förderung zivilgesellschaftlicher Initiativen. Ergänzend wird durch Öffentlichkeitsarbeit die Akzeptanz und Nutzung der Angebote gesteigert. Ziel ist es, Bürger*innen und Unternehmen für die Vorteile von Teilen und Tauschen zu sensibilisieren und einen wichtigen Beitrag zur Reduktion von Abfall und CO2-Emissionen zu leisten. Der UBZ hat bereits einen kostenlosen Tausch- und Verschenkenmarkt ins Leben gerufen. Auch in der Stadt stehen, durch Initiative der Verwaltung, an mehreren Standorten Büchertauschbörsen zur Verfügung. Diese bestehenden Angebote sollten nicht nur erhalten, sondern auch stärker beworben und idealerweise weiter ausgebaut werden.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Bürger*innen		
Akteure Verwaltung, UBZ, lokale Unternehmen, Vereine, Bürger*innen				
Handlungsschritte 1. Analyse der vorhandenen Sharing- und Tauschangebote sowie Identifikation von Erweiterungsmöglichkeiten 2. Entwicklung und Implementierung neuer Sharing-Modelle 3. Unterstützung zivilgesellschaftlicher Initiativen und Kooperationen mit lokalen Unternehmen 4. Kampagnen zur Sensibilisierung und Steigerung der Akzeptanz für Sharing-Systeme 5. Begleitung der Angebote und Anpassung an die Nachfrage				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Nutzungshäufigkeit bestehender und neuer Angebote - Anzahl neu geschaffener Sharing- und Tauschangebote				
Flankierende Maßnahmen Informationskampagne zur nachhaltigem Konsum (MN 2)				
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -				
Hinweise		Bewertung		
		Kosten	+++ (gering)	
		Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)	
		Erwartete THG Einsparungen	++ (mittel)	
		Umsetzbarkeit	++ (mittel)	

Handlungsfeld MN	Maßnahmen-Nr. 5	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsar- beit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme mittel
Maßnahmentitel				
Energiespartipps für Haushalt und Alltag				
Maßnahmenbeschreibung Die Maßnahme „Energiespartipps für Haushalt und Alltag“ hat das Ziel, die Bürger*innen von Zweibrücken für einen bewussten und nachhaltigen Umgang mit Energie und Wasser im Alltag zu sensibilisieren. Zu diesem Zweck wird eine ansprechend gestaltete Broschüre entwickelt, die praktische und leicht umsetzbare Tipps vermittelt, wie z.B. den Umstieg auf LED-Technologie für effiziente Beleuchtung, den Einsatz von Sparduschköpfen für eine ressourcenschonende Wassernutzung oder die optimale Nutzung von Heizungen durch richtige Thermostateinstellungen und richtiges Holzfeuern. Die Broschüre wird im Rahmen einer öffentlichkeitswirksamen Aktion beworben, etwa durch Angebote wie Kurse zum Erwerb eines „Ofenführerscheins“ für Bürger*innen. Ziel ist es, die Bürger*innen mit dieser Maßnahme direkt anzusprechen, sie mit konkreten Informationen zu versorgen und sie zu motivieren, einfache Maßnahmen im Alltag umzusetzen. Insgesamt soll mit dieser Maßnahme der Energie- und Wasserverbrauch in den Haushalten der Stadt reduziert, die Umwelt geschont und gleichzeitig die Haushaltskosten gesenkt werden. Durch die gezielte Öffentlichkeitsarbeit wird zudem das Bewusstsein für einen nachhaltigen Lebensstil gestärkt.				
Initiator / Träger Verwaltung		Zielgruppe Bürger*innen		
Akteure Verwaltung, externe Dienstleister				
Handlungsschritte 1. Erstellung der Energiespartipps für die Broschüre 2. Professionelle Gestaltung und Layout der Broschüre, um die Inhalte ansprechend und leicht verständlich zu präsentieren 3. Produktion der Broschüre in gedruckter Form und Bereitstellung einer digitalen Version zum Download auf der städtischen Website 4. Organisation einer öffentlichkeitswirksamen Kampagne 5. Auslage der Broschüre in öffentlichen Einrichtungen und aktive Verteilung bei Veranstaltungen und Aktionen 6. Einholung von Rückmeldungen der Bürger*innen zur Broschüre und zur Aktion, um die Inhalte und Ansprache künftig weiter zu verbessern				
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Erstellung und Veröffentlichung der Broschüre - Organisation einer öffentlichkeitswirksamen Kampagne - Einholung von Rückmeldungen der Bürger*innen zur Broschüre und zur Aktion, um die Inhalte und Ansprache zukünftig zu verbessern				
Flankierende Maßnahmen				



LED-Tauschtage (ME 5)

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

-

Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen	+++ (groß)
	Erwartete THG Einsparungen	+++ (hoch)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Übergeordnete Maßnahmen

Handlungsfeld MU	Maßnahmen-Nr. 1	Maßnahmentyp flankieren	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel Natürlichen Klimaschutz stärken				
Maßnahmenbeschreibung Natürliche Ökosysteme sind als zentrale Elemente im Kampf gegen den Klimawandel zu schützen, wiederherzustellen und nachhaltig zu bewirtschaften. Diese Ökosysteme spielen eine entscheidende Rolle als Kohlenstoffspeicher, indem sie CO2 aus der Atmosphäre aufnehmen und speichern. Gleichzeitig bieten sie zahlreiche weitere ökologische, soziale und ökonomische Vorteile. Im Rahmen dieser Maßnahme werden verschiedene Ansätze verfolgt: Der Schutz bestehender Ökosysteme steht an erster Stelle, um ihre Funktion als natürliche Kohlenstoffspeicher zu erhalten. Hierzu zählen etwa die Vermeidung von Entwaldung und die Verhinderung von Bodenversiegelung. Wo bereits Beeinträchtigungen vorliegen, sollen Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der nachhaltigen Nutzung dieser Ökosysteme. Dazu gehört beispielsweise die Förderung einer umweltfreundlichen Landwirtschaft, die den Humusaufbau und die Bodengesundheit unterstützt. Die Maßnahme trägt zudem zur Förderung der Biodiversität bei, indem Lebensräume für Flora und Fauna erhalten und geschaffen werden. Dadurch wird nicht nur die Artenvielfalt geschützt, sondern auch die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme gegenüber den Folgen des Klimawandels erhöht. Angesichts der aktuellen Biodiversitätskrise, die neben dem Klimawandel eine der größten Herausforderungen unserer Zeit darstellt, ist diese Maßnahme daher als essenziell zu betrachten. Langfristig stärkt der natürliche Klimaschutz nicht nur die Klimaziele der Stadt, sondern verbessert auch die Lebensqualität der Bevölkerung, indem er saubere Luft, Trinkwasser, Erholungsräume und eine höhere Resilienz gegenüber Extremwetterereignissen bietet.				
Initiator / Träger Kommune		Zielgruppe Alle		
Akteure Alle				

**Handlungsschritte**

1. Bestandsaufnahme und Analyse vorhandener Grünflächen und Ökosysteme
2. Festlegung von Naturschutzzielen
3. Integration in städtische Planungen
4. Renaturierungs- und Begrünungsprojekte starten

Erfolgsindikatoren / Meilensteine

- Anzahl und Fläche neu geschaffener oder renaturierter Grün- und Wasserflächen
- Erhöhung des Kohlenstoffbindungspotenzials
- Zunahme der Artenvielfalt

Flankierende Maßnahmen

Der natürliche Klimaschutz bildet die Grundlage und begleitet alle Maßnahmen dieses Katalogs. Er soll bei sämtlichen Vorhaben der Stadt als integraler Bestandteil stets mitgedacht und berücksichtigt werden. Die Maßnahme MK 20 „Nachhaltiges Grünflächenpflegekonzept“ berührt den natürlichen Klimaschutz aber auf besondere Art und Weise.

Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung

Natürlicher Klimaschutz kann durch die Förderung attraktiver Landschaften und Erholungsräume die touristische Anziehungskraft der Stadt steigern und so positive Impulse für den lokalen Tourismus setzen.

Hinweise

Natürlicher Klimaschutz führt nicht direkt zu Einsparungen von Endenergie oder Treibhausgasen im klassischen Sinne. Dennoch tragen intakte Ökosysteme und naturnah gestaltete Grünflächen entscheidend dazu bei, wertvolle Kohlenstoffsinken in der Stadt zu schaffen.

Bewertung

Kosten	+++ (gering)
Erwartete Energieeinsparungen	+ (gering)
Erwartete THG Einsparungen	+ (gering)
Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Handlungsfeld MU	Maßnahmen-Nr. 2	Maßnahmentyp Informieren und Öffentlichkeitsarbeit	Start der Maßnahme kurzfristig	Dauer der Maßnahme fortlaufend
Maßnahmentitel Jährliche Klimaschutzberichterstattung				
Maßnahmenbeschreibung Die jährliche Klimaschutzberichterstattung dient dazu, die Fortschritt und Entwicklungen im Klimaschutz transparent zu dokumentieren und regelmäßig zu kommunizieren. Sie ist ein wichtiger Bestandteil des Controllings und ermöglicht es, den aktuellen Stand des Endenergieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen sowie den Fortschritt bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen darzustellen. Gleichzeitig zeigt sie auf, in welchen Bereichen noch Verbesserungspotenzial besteht und liefert somit wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Klimaschutzstrategie. Die Berichterstattung trägt zudem maßgeblich zur Öffentlichkeitsarbeit bei. Indem Bürger*innen und anderen Akteure regelmäßig über die Ergebnisse informiert werden, wird Transparenz geschaffen und das Bewusstsein für die Bedeutung des Klimaschutzes gestärkt. Dies fördert nicht nur das Vertrauen in die kommunale Klimapolitik,				



sondern regt auch zu eigenem Engagement an.	
Langfristig unterstützt die Maßnahme die nachhaltige Steuerung der Klimaschutzaktivitäten und stärkt die Kommunikation zwischen Verwaltung, Politik und der Öffentlichkeit. Die jährliche Berichterstattung ist somit ein zentrales Instrument, um die Klimaziele der Stadt zu erreichen und die gesellschaftliche Mitwirkung am Klimaschutz zu fördern.	
Initiator / Träger Verwaltung	Zielgruppe Alle Zielgruppen
Akteure Alle Akteur*innen	
Handlungsschritte 1. Festlegung eines standardisierten Aufbaus für die Berichterstattung 2. Erhebung und Auswertung relevanter Daten zum Endenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen und Fortschritt der Klimaschutzmaßnahmen 3. Erstellung des Berichts 4. Abstimmung des Berichts mit relevanten Akteur*innen 5. Bereitstellung des Berichts für die Öffentlichkeit	
Erfolgsindikatoren / Meilensteine - Anzahl der Leser*innen und positive Rückmeldungen sowie konstruktive Anregungen von Bürger*innen und anderen Akteuren - Darstellung des Fortschritts bei den Klimaschutzmaßnahmen im Vergleich zu den Vorjahren -	
Flankierende Maßnahmen Diese Maßnahme unterstützt und ergänzt alle weiteren Maßnahmen, insbesondere: Verstetigung des Klimaschutzmanagements (MK 2)	
Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung -	
Hinweise Für die jährliche Klimaschutzberichterstattung wird jedes Jahr eine gültige Klimaschutzplaner-Lizenz benötigt.	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energieeinsparungen + (gering)
	Erwartete THG Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

13.2 Rohdaten

A-Tabelle 1: Annahmen Referenz-Szenario	210
A-Tabelle 2: Annahmen Klimaschutz-Szenario und Kommunal-Szenario.	212
A-Tabelle 3: Annahmen Potenzialwert-Szenario.	214

A-Tabelle 1: Annahmen Referenz-Szenario

	Wert	Einheit
Abwärme		
Anteil nutzbarer Abwärme an EEV, IND	0	%
Biogas		
Anteil Fläche nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) an Ackerfläche	0	%
Restoffnutzungsgrad	0	%
Biomasse		
Anteil Kurzumtriebsplantagen an Ackerfläche	0	%
Erdwärme		
Nutzungs-Anteil Geothermie Potenzial	0	%
Fernwärme		
Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Fernwärme	0	%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		
Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), GHD	0	%
Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), GHD	0	%
Kommunale Einrichtungen		
Anteil Fernwärme an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	0	%
Anteil an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	0	%
Nahwärme		
Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Nahwärme	0	%
Objekt-KWK		
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), GHD	0	%
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), HH	0	%
Photovoltaik		
Anteil Photovoltaik Potenzial Dachflächen	0	%



Anteil PV-Freifläche an landw. genutzte Fläche	0	%
--	---	---

Private Haushalte

Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), HH	0	%
--	---	---

Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), HH	0	%
--	---	---

Sanierungsrate	0	%
----------------	---	---

Prozesswärme

Prozesswärmeverbrauchsänderung, GHD	5	%
-------------------------------------	---	---

Prozesswärmeverbrauchsänderung, IND	5	%
-------------------------------------	---	---

Raumwärme

mittlerer Heizwärmebedarf Neubau	70	kWh/m ²
----------------------------------	----	--------------------

mittlerer Heizwärmebedarf sanierter Altbau	120	kWh/m ²
--	-----	--------------------

Heizwärmeverbrauchsänderung, GHD	0	%
----------------------------------	---	---

Heizwärmeverbrauchsänderung, IND	5	%
----------------------------------	---	---

Heizwärmeverbrauchsänderung, KE	0	%
---------------------------------	---	---

Solarthermie

Anteil Solarthermie Freiflächenanlagen an landw. genutzter Fläche	0	%
---	---	---

Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, GHD	0	%
---	---	---

Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, HH	0	%
--	---	---

Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, IND	0	%
---	---	---

Strom

Stromverbrauchsänderung pro Person	2	%
------------------------------------	---	---

Stromverbrauchsänderung, GHD	5	%
------------------------------	---	---

Stromverbrauchsänderung, IND	5	%
------------------------------	---	---

Stromverbrauchsänderung, KE	2	%
-----------------------------	---	---

Anteil Raumwärme aus Wärmepumpen, HH	0	%
--------------------------------------	---	---

Verkehr

Reduktion des spez. Energiebedarfs im PKW-Verkehr	0	%
---	---	---

Verlagerung MIV auf ÖPNV	0	%
--------------------------	---	---

Verlagerung MIV auf Rad und Fuß	0	%
---------------------------------	---	---

Vermeidung Güterverkehr Straße	0	%
--------------------------------	---	---

Vermeidung MIV	0	%
----------------	---	---

Steigerung Stromanteil beim Pkw	0	%
---------------------------------	---	---

Warmwasser

Warmwasserverbrauchsänderung, IND	5	%
-----------------------------------	---	---

Warmwasserverbrauchsänderung, KE	1	%
----------------------------------	---	---

Wind



Anteil Fläche für Windkraftanlagen an Gesamtfläche 0 %

A-Tabelle 2: Annahmen Klimaschutz-Szenario und Kommunal-Szenario.

	Klimaschutz-Szenario		Kommunal-Szenario	
	Wert	Einheit	Wert	Einheit
Abwärme				
Anteil nutzbarer Abwärme an EEV, IND	12	%	0	%
Biogas				
Anteil Fläche nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) an Ackerfläche	33	%	33	%
Restoffnutzungsgrad	100	%	100	%
Biomasse				
Anteil Kurzumtriebsplantagen an Ackerfläche	2	%	2	%
Erdwärme				
Nutzungs-Anteil Geothermie Potenzial	100	%	100	%
Fernwärme				
Anteil an potenzieller mit KWK erzeugbarer Fernwärme	100	%	100	%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen				
Anteil an potenzieller mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), GHD	100	%	100	%
Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), GHD	100	%	100	%
Verbrauchsänderung Wärme GHD heute bis 2050	-77,8	%	k.a.	%
Kommunale Einrichtungen				
Anteil Fernwärme an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	70	%	70	%
Anteil an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	100	%	100	%
Nahwärme				
Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Nahwärme	100	%	100	%
Objekt-KWK				
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), GHD	30	%	30	%
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), HH	30	%	30	%
Photovoltaik				
Anteil Photovoltaik Potenzial Dachflächen	100	%	100	%
Anteil PV-Freifläche an landw. genutzte Fläche	4,3	%	4,3	%
Private Haushalte				



Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), HH	100	%	100	%
Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), HH	100	%	100	%
Sanierungsrate	2,7	%	1,9	%
Prozesswärme				
Prozesswärmeverbrauchsänderung, GHD	0,1	%	0,1	%
Prozesswärmeverbrauchsänderung, IND	-1,1	%	-1,1	%
Verbrauchsänderungen Prozesswärme GHD heute bis 2050	3	%	k.a.	%
Raumwärme				
mittlerer Heizwärmebedarf Neubau	15	kWh/m ²	15	kWh/m ²
mittlerer Heizwärmebedarf sanierter Altbau	60	kWh/m ²	60	kWh/m ²
mittlerer Heizwärmebedarf Gesamt 2050	53	kWh/m ²	k.a.	kWh/m ²
Heizwärmeverbrauchsänderung, GHD	-3,5	%	-3,5	%
Heizwärmeverbrauchsänderung, IND	-1,5	%	-1,5	%
Heizwärmeverbrauchsänderung, KE	-3,7	%	-3,7	%
Solarthermie				
Anteil Solarthermie Freiflächenanlagen an landw. genutzter Fläche	0,15	%	0,15	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, GHD	100	%	100	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, HH	100	%	100	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, IND	100	%	100	%
Strom				
Stromverbrauchsänderung pro Person	-0,9	%	0	%
Stromverbrauchsänderung, GHD	-0,7	%	0	%
Stromverbrauchsänderung, IND	-0,7	%	0	%
Stromverbrauchsänderung, KE	-0,7	%	-0,7	%
Veränderung des spez. Stromverbrauchs pro EW HH bis 2050	-24	%	k.a.	%
Umweltwärme				
Anteil Raumwärme auf Wärmepumpe, HH	20	%	60	%
Verkehr				
Reduktion des spez. Energiebedarfs im PKW-Verkehr	8	%	8	%
Verlagerung MIV auf ÖPNV	12	%	12	%
Verlagerung MIV auf Rad und Fuß	12	%	12	%
Vermeidung Güterverkehr Straße	5	%	5	%
Vermeidung MIV	20	%	20	%
Steigerung Stromanteil beim Pkw	50	%	50	%
Warmwasser				
Warmwasserverbrauchsänderung, IND	0,3	%	0,3	%



Warmwasserverbrauchsänderung, KE	-0,6	%	-0,6	%
Wind				
Anteil Fläche für Windkraftanlagen an Gesamtfläche	2	%	3	%

A-Tabelle 3: Annahmen Potenzialwert-Szenario.

	Wert	Einheit
Abwärme		
Anteil nutzbarer Abwärme an EEV, IND	40	%
Biogas		
Anteil Fläche nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) an Ackerfläche	40	%
Restoffnutzungsgrad	100	%
Biomasse		
Anteil Kurzumtriebsplantagen an Ackerfläche	5	%
Erdwärme		
Nutzungs-Anteil Geothermie Potenzial	100	%
Fernwärme		
Anteil an potenzieller mit KWK erzeugbarer Fernwärme	100	%
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		
Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), GHD	100	%
Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), GHD	100	%
Kommunale Einrichtungen		
Anteil Fernwärme an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	70	%
Anteil an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	100	%
Nahwärme		
Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Nahwärme	100	%
Objekt-KWK		
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), GHD	30	%
Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), HH	30	%
Photovoltaik		
Anteil Photovoltaik Potenzial Dachflächen	100	%
Anteil PV-Freifläche an landw. genutzte Fläche	5	%
Private Haushalte		



Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), HH	100	%
Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), HH	100	%
Sanierungsrate	2,7	%
Prozesswärme		
Prozesswärmeverbrauchsänderung, GHD	-0,6	%
Prozesswärmeverbrauchsänderung, IND	-2	%
Raumwärme		
mittlerer Heizwärmebedarf Neubau	15	kWh/m ²
mittlerer Heizwärmebedarf sanierter Altbau	60	kWh/m ²
Heizwärmeverbrauchsänderung, GHD	-4	%
Heizwärmeverbrauchsänderung, IND	-2	%
Heizwärmeverbrauchsänderung, KE	-5	%
Solarthermie		
Anteil Solarthermie Freiflächenanlagen an landw. genutzter Fläche	0,15	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, GHD	100	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, HH	100	%
Nutzungs-Anteil Solarthermie Potenzial Dachflächen, IND	100	%
Strom		
Stromverbrauchsänderung pro Person	-1	%
Stromverbrauchsänderung, GHD	-2	%
Stromverbrauchsänderung, IND	-2	%
Stromverbrauchsänderung, KE	-2	%
Anteil Raumwärme aus Wärmepumpen, HH	100	%
Verkehr		
Reduktion des spez. Energiebedarfs im PKW-Verkehr	8	%
Verlagerung MIV auf ÖPNV	12	%
Verlagerung MIV auf Rad und Fuß	12	%
Vermeidung Güterverkehr Straße	5	%
Vermeidung MIV	20	%
Steigerung Stromanteil beim Pkw	50	%
Warmwasser		
Warmwasserverbrauchsänderung, IND	-2	%
Warmwasserverbrauchsänderung, KE	-1	%
Wind		
Anteil Fläche für Windkraftanlagen an Gesamtfläche	10	%