

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Völklingen

Stand: 06/2025

Impressum

Herausgeber:

Stadt Völklingen

Projektleitung:

Lea Scheffler

Wolfgang Paquet



Hochschule Trier

Umwelt-Campus Birkenfeld

Postfach 1380

55761 Birkenfeld

Institutsleiter:

Prof. Dr. Peter Heck

Geschäftsführender Direktor IfaS

Projektleitung:

Jens Frank, Magali Nadig

Projektbearbeitung:

Johannes Dietz, Wiebke Fetzner, Kevin Hahn, Patrick Huwig, Jasmin Jost, Sven Kammer, Caterina Orlando, Manuel Schaubt

Gender Erklärung:

Im vorliegenden Konzept wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Nomen das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Völklingen	2
1.2	Aufbau und Struktur des Integrierten Klimaschutzkonzepts.....	2
2	Ist-Analyse	4
2.1	Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung	4
2.1.1	Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung	4
2.1.2	Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung	5
2.1.3	Energieeinsatz im Sektor Verkehr	7
2.1.4	Überblick Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern	10
2.2	Treibhausgasemissionen	12
3	Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung.....	15
3.1	Preisliche Auswirkungen der CO ₂ -Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ab 2021	17
3.2	Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen mittels des Indikators der Regionalen Wertschöpfung.....	19
3.3	Regionale Wertschöpfung im Status Quo (2022)	20
4	Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien.....	24
4.1	Solarpotenziale	24
4.1.1	Grundlagen zur Potenzialermittlung	24
4.1.2	Photovoltaik-Dachflächenanlagen	25
4.1.3	Solarthermie-Dachflächenanlagen	26
4.1.4	Photovoltaik-Freiflächenanlagen	26
4.2	Windenergiepotenziale.....	31
4.2.1	Grundlagen zur Ermittlung der Windenergiepotenziale	31
4.2.2	Maximales Ausbaupotenzial.....	31
4.2.3	Repoweringpotenzial.....	33
4.2.4	Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	33
4.3	Geothermiepotenziale	35
4.3.1	Oberflächennahe Geothermie	35

Inhaltsverzeichnis

4.3.2	Tiefengeothermie	39
4.3.3	Zusammenfassung der Geothermiepotenziale	42
4.4	Wasserkraftpotenziale	43
4.4.1	Gewässer Stadt Völklingen	43
4.4.2	Ist-Analyse der Wasserkraftnutzung	44
4.4.3	Ausbaupotenzial.....	44
4.5	Gewässerthermie.....	45
4.5.1	Flusswassernutzung	45
4.5.2	Grubenwasser als Wärmequelle	47
4.5.3	Abwasserwärmenutzung	48
4.6	Biomassepotenzial.....	51
4.6.1	Rahmenbedingungen.....	51
4.6.2	Ergebnisse Forstwirtschaft.....	52
4.6.3	Ergebnisse Landwirtschaft	57
4.6.4	Ergebnisse Landschaftspflege- und Siedlungsabfälle	60
4.6.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	62
5	Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz.....	64
5.1	Energieeffizienzpotenziale der privaten Haushalte	64
5.2	Energieeffizienzpotenziale Gewerbe und Industrie.....	65
5.3	Energieeffizienzpotenziale kommunaler und kreiseigener Liegenschaften	66
5.4	Energieeffizienz im Bereich der Straßenbeleuchtung	70
5.4.1	Einsatz effizienter Leuchtmittel und Straßenleuchten	70
5.4.2	Abschalten „überflüssiger“ Beleuchtung	71
5.4.3	Beleuchtung Insekten- und Vogelsicher gestalten	71
5.4.4	Einsparpotenziale der Stadt Völklingen	72
5.4.5	Fördermöglichkeiten bei Sanierung der Straßenbeleuchtung	76
6	Szenarien: Energie- und Treibhausgasbilanzierung.....	77
6.1	Betrachtete Szenarien.....	77
6.2	Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045.....	79
6.3	Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045.....	81

6.4	Reduktion des Energieeinsatzes im Verkehrssektor bis 2045	83
6.5	Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2045	84
6.6	Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045.....	85
7	Szenario zur Regionalen Wertschöpfung 2045	89
7.1	Regionale Wertschöpfung 2045	89
7.2	Profiteure der Regionalen Wertschöpfung 2045.....	91
8	Verstetigungsstrategie	94
8.1	Klimaschutzmanagement.....	94
8.2	Steuerungsgruppe Klimaschutz	95
8.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	95
9	Controlling-Konzept.....	96
9.1	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz.....	96
9.2	Monitoring der Maßnahmen	96
10	Kommunikationsstrategie	98
11	Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren.....	99
11.1	Partizipationsprozesse im Rahmen der-Konzepterstellung.....	99
11.2	Fragebogen zur Bürgerbeteiligung	100
11.2.1	Prioritäre Handlungsfelder.....	100
11.2.2	Maßnahmenvorschläge und Anmerkungen	101
11.2.3	Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen	102
11.2.4	Klimaschutz im privaten Bereich	102
11.2.5	Hemmnisse zur Umsetzung von Klimaschutz im privaten Bereich	103
11.2.6	Informations- und Beratungsbedarf	104
12	Maßnahmenkatalog.....	105
12.1	Beschreibung der Handlungsfelder	105
12.2	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	106
12.3	Maßnahmenübersicht	106
13	Anhang.....	109
13.1	Maßnahmensteckbriefe.....	109

Inhaltsverzeichnis

13.2	Regionale Wertschöpfung – Methodik-Beschreibung	196
13.3	Organigramm der Stadt Völklingen	204
13.4	Fragebogen zur Bürgerbeteiligung	205
13.5	Zertifikat Primärenergiefaktor der Fernwärmeschiene Saar.....	209
Quellenverzeichnis		X

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Gesamtstromverbrauch 2022 nach stationären Verbrauchssektoren	4
Abbildung 1-2: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung im Jahr 2022.....	5
Abbildung 1-3: Gesamtwärmeverbrauch 2022 nach Verbrauchssektoren.....	6
Abbildung 1-4: Fossile und erneuerbare Energieträger 2022 im Wärmesektor	7
Abbildung 1-5: Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des Güterverkehrs	8
Abbildung 1-6: Überblick Fahrzeugbestand kommunaler Fuhrpark nach Energieträger.....	9
Abbildung 1-7: Überblick des Energieverbrauchs für den Verkehr 2022 in den betrachteten Kategorien.....	9
Abbildung 1-8: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs 2022 auf die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr	10
Abbildung 1-9: Pro-Kopf-Vergleich Energieverbrauch 2022.....	11
Abbildung 1-10: Energiebilanz Stadt Völklingen 2022 nach Verbrauchssektoren.....	12
Abbildung 1-11: Verteilung der THG-Bilanz 2022 für die Stadt Völklingen nach Emissionsquellen	13
Abbildung 1-12: Verteilung der gesamten THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen	14
Abbildung 1-13: THG-Bilanz Stadt Völklingen 2022 nach Verbrauchssektoren.....	15
Abbildung 2-1: Kosten der Energieversorgung in der Stadt Völklingen	16
Abbildung 2-2: Zertifikatspreise zur CO ₂ -Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG.....	17
Abbildung 2-3: Effekte durch die CO ₂ -Bepreisung in der Stadt Völklingen.....	18
Abbildung 2-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im Status Quo	22
Abbildung 3-1: Solarkataster Regionalverband Saarbrücken.....	24
Abbildung 3-2: PV-FFA (Potenzialflächen).....	29
Abbildung 3-3: Windenergie Potenzialflächen nach KRW.....	33
Abbildung 3-4: Eignung der Stadtfläche für oberflächennahe Geothermie.....	37
Abbildung 3-5: Wasserschutzgebiete in der Stadt Völklingen	38
Abbildung 3-6: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland	40
Abbildung 3-7: Gewässer im Betrachtungsgebiet	44
Abbildung 3-8: Auszug aus Saarlandkarte „Energie aus Abwasser“ (EVS)	50
Abbildung 3-9: Flächenverteilung im Betrachtungsraum.....	52
Abbildung 3-10: Waldbesitzverteilung.....	53
Abbildung 4-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude	64
Abbildung 4-2: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-3: Kennwertevergleich – Schulen und Kindertagesstätten	67
Abbildung 4-4: Kennwertevergleich – Feuerwehrgerätehäuser.....	68
Abbildung 4-5: Kennwertevergleich – Sporthallen und Mehrzweckgebäude	69
Abbildung 4-6: Kennwertevergleich – Sonstige Gebäude	69
Abbildung 4-7: Zuteilung der Beleuchtungspflicht	71
Abbildung 4-8: Insektenflug an unterschiedlichen Lichtquellen	72
Abbildung 4-9: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie.....	74
Abbildung 5-1: Erschließung der jeweiligen Potenziale pro Szenario.....	78
Abbildung 5-2: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung bis 2045	80
Abbildung 5-3: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2045.....	81
Abbildung 5-4: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045.....	82
Abbildung 5-5: Energiebilanz Verkehrssektor der Stadt Völklingen.....	84
Abbildung 5-6: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2045.....	85
Abbildung 5-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix	86
Abbildung 5-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung bei Anrechnung der lokalen Stromerzeugung	87
Abbildung 6-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Stadt Völklingen [Trend- & Klimaschutzszenario] ..	89
Abbildung 6-2: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2045 in der Stadt Völklingen [Trendszenario (Trend) & Klimaschutzszenario (Klima)]	92
Abbildung 10-1: Priorisierte Handlungsfelder der Stadt Völklingen	101
Abbildung 10-2: Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen.....	102
Abbildung 10-3: Klimaschutzmaßnahmen im privaten Bereich	103
Abbildung 10-4: Herausforderungen für Klimaschutz im privaten Bereich.....	104
Abbildung 10-5: Informations- und Beratungsbedarf.....	104
Abbildung 12-1: Organigramm Stadt Völklingen	204
Abbildung 12-2: Zertifikat Fernwärmeschiene.....	209

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Aufteilung der Verkehrsmittel am Energieverbrauch 2022 für die Stadt Völklingen	7
Tabelle 3-1: PV-Potenzial auf Dachflächen	25
Tabelle 3-2: ST-Potenzial auf Dachflächen	26
Tabelle 3-3: Ausschlusskriterien PV-FFA	28
Tabelle 3-4: PV-Potenzial auf Freiflächen	30
Tabelle 3-5: Sortimentsverteilung der Nutzung	54
Tabelle 3-6: Bereits genutzte Holzpotenziale	55
Tabelle 3-7: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045	57
Tabelle 3-8: Reststoffpotenzial aus der Viehhaltung	60
Tabelle 3-9: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum	63
Tabelle 4-1: Absolute Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie	73
Tabelle 4-2: Einsparpotenzial der Sanierungsvarianten	75
Tabelle 5-1: THG-Emissionen bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung	88
Tabelle 10-1: Übersicht aller Maßnahmen	107
Tabelle 11-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten	199

Abkürzungsverzeichnis

ATKIS	Amtliches topographisch kartographisches Informationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Basis-DLM	Digitales Basis-Landschaftsmodell
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BWI3	Dritte Bundeswaldinventur
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalent
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien
ESt	Einkommenssteuer
EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
EVS	Entsorgungsverband Saar
EW	Einwohner
FNP	Flächennutzungsplan
GewSt	Gewerbsteuer
GHD/I	Gewerbe, Handel, Dienstleistung/Industrie
ha	Hektar
HIT	Metalldampflampe
HQL	Quecksilberdampflampe
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen 17
KRW	Konfliktrisikowert
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraftwärmekopplung
kW _p	Kilowatt Peak

Tabellenverzeichnis

LED	light emitting diode (lichtemittierende Diode)
LL	Leuchtstofflampe
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LUA	Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz
MIV	motorisierter Individualverkehr
MNQ	Mittlere Niedrigwasserabfluss
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MW _p	Megawatt Peak
NAV	Natriumdampf Lampe
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
NWB	natural water body (natürlicher Wasserkörper)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ORC	Organic Rankine Cycle
PPA	Power-Purchase Agreement
Private HH/PHH	Private Haushalte
PV	Photovoltaik
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlage
ST	Solarthermie
THG/THG-Emissionen	Treibhausgas/Treibhausgasemissionen
TM	Trockenmasse
VOEPV	Saarländische Verordnung zur Errichtung von Photovoltaik auf Agrarflächen
WEA	Windenergieanlage
WindBG	Gesetz zur Festlegung von Flächenbedarfen für Windenergieanlagen an Land

1 Einleitung

Die Auswirkungen des Klimawandels, der durch freigesetzte Treibhausgase (THG) verursacht wird, zeigen sich immer deutlicher in einer Zunahme von Extremwetterereignissen wie Hitzeperioden, Dürreperioden und Starkregen. In den vergangenen Jahren wurden zuvor erzielte Hitzerekorde regelmäßig und in kurzen Abständen gerissen.

In Deutschland ist die Durchschnittstemperatur 2024 im Vergleich zur Referenzperiode 1961 – 1990 bereits von 8,2 °C auf 10,9 °C gestiegen. So war 2024 in Deutschland - aber auch global - das bisher wärmste Jahr seit Beobachtungsbeginn des Deutschen Wetterdienstes im Jahr 1881 und löst damit 2023 als heißestes Jahr ab. Dieser Anstieg der Durchschnittstemperatur zeigt sich u.a. in einer Reduktion der Frost- und Eistage und einem Anstieg der Sommer- sowie heißen Tage. Er hat darüber hinaus allerdings Auswirkungen auf das gesamte Klimasystem und führt z.B. zu einer Zunahme an Starkregenereignissen, da die wärmere Luft mehr Wasser aufnehmen kann¹.

Die Geschwindigkeit der beobachteten Temperaturänderung und sich daraus ergebender Konsequenzen stellt sowohl uns Menschen als auch die Natur mit ihrer Artenvielfalt sowie unsere Infrastruktur vor große Herausforderungen. Die steigenden Temperaturen haben direkte Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die sich v.a. auf Ältere, Kleinkinder, Schwangere und Menschen mit chronischen Erkrankungen auswirken. Darüber hinaus führen auch vermehrte Extremwetterereignisse zu Verletzungen, Infektionserkrankungen und im schlimmsten Fall Todesfällen².

Ereignisse, wie Pfingsthochwasser 2024, deren Eintrittswahrscheinlichkeit durch das Vorschreiten des Klimawandels steigen und das auch in Völklingen deutliche Schäden verursacht hat, verdeutlichen die Notwendigkeit, Maßnahmen zu ergreifen um den Klimawandel einzudämmen. Sie machen zudem deutlich, dass die Klimakrise immense Kosten verursacht, die die Kosten von Maßnahmen zur Eindämmung des Klimaschutzes weit überschreiten. Zusammenfassend gilt: Klimaschutz ist günstiger als kein Klimaschutz³.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept stellt den Klimaschutz, also die Eindämmung des Klimawandels durch die Reduktion von Treibhausgasemissionen, in den Mittelpunkt. Themen der Klimaanpassung, also der Anpassung an die Folgen des Klimawandels wie z.B. Starkregen, wurden bei der Erstellung des Konzeptes jedoch mitgedacht und bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

¹ Deutscher Wetterdienst (2025)

² Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Robert Koch-Institut (2024)

³ Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. (2024)

1.1 Völklingen

Der Stadtrat fasste am 15.12.2022 den Beschluss zur Einrichtung eines Klimaschutzmanagements und Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes für Völklingen. Mit einer Bevölkerung von 41.759 Menschen ist Völklingen die viertgrößte Stadt im Saarland. Die Gesamtfläche von 67,1 km² erstreckt sich über die Stadtteile Fenne, Fürstenhausen, Geislautern, Heidstock, Lauterbach, Ludweiler, Luisenthal, Röchlinghöhe, Stadtmitte und Wehrden. Mit dem UNESCO-Weltkulturerbe Völklinger Hütte bietet Völklingen ein touristisches Angebot von Weltrang. Darüber hinaus versteht sich Völklingen als innovativer Gewerbe- und Industriestandort mit einem der modernsten Stahlwerke der Welt und einem wachsend breiten Anteil an Dienstleistungen inmitten der Großregion Saar-Lor-Lux. Völklingen gilt mit seinem „Herzzentrum“ und den Angeboten aus der Gesundheitsvor- und nachsorge als „die Gesundheitsstadt“ im Saarland.

Die Stadt Völklingen verfolgt mit dem Klimaschutzmanagement vorrangig das Ziel, Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Darüber hinaus sollen z.B. über Effizienzsteigerungen finanzielle Einsparungen der laufenden Kosten erzielt werden. Das Klimaschutzkonzept legt die Grundlage für das Klimaschutzmanagement, also die übergreifende Koordination, die Durchführung bzw. Begleitung umzusetzender Maßnahmen sowie die systematische Erfolgskontrolle.

1.2 Aufbau und Struktur des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept ist ein strategisches Dokument, dessen Ziele und Maßnahmen durch das angelegte Monitoring und Controlling regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst werden sollen.

Grundlage des Konzeptes legt eine ausführliche Ist-Analyse, aus der die Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt wurde. Die Bilanz wurde mit dem Klimaschutz-Planer auf Basis der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) erstellt. Dabei wurde z.T. auf statistische Daten zurückgegriffen, die über den Klimaschutz-Planer zur Verfügung gestellt werden. Aus diesem Grund wurde die Bilanz für das Jahr 2022 erstellt. Anschließend werden die wirtschaftlichen Auswirkungen der Energieversorgung, z.B. unter Berücksichtigung der anstehenden Erhöhung des CO₂-Preises oder der regionalen Wertschöpfung erläutert. Die Potentiale zur Erschließung erneuerbarer Energien werden für die Energieträger (z.B. Sonne, Wind, Geothermie, Wasser) gesondert dargestellt, bevor die Potentiale zur Energieeinsparung und –effizienz zusammengefasst werden. In der folgenden Szenario-Analyse werden ein Trendszenario (bis 2045) ohne besondere Klimaschutzbemühungen und ein Klimaschutzszenario (bis 2045) mit Klimaschutzbemühungen miteinander verglichen. Szenarien zur Regionalen Wertschöpfung zeigen, welche ökonomischen Potentiale Klimaschutz der Region bietet.

Einleitung

Die folgenden Konzeptteile bauen auf diesen ausführlichen Analysen und Szenarien auf. Die Verstetigungsstrategie legt dar, wie Klimaschutz in der Verwaltung und in Völklingen verankert werden soll. Das Controlling-Konzept legt die Rahmenbedingungen für die kontinuierliche Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen fest. Die Kommunikationsstrategie bildet den Rahmen für vorgesehene Kommunikationsmaßnahmen. Anschließend werden die an der Konzepterstellung beteiligten Akteure vorgestellt und die Ergebnisse der Bürgerbefragung dargestellt. Darüber hinaus umfasst das Klimaschutzkonzept einen Maßnahmenkatalog mit Steckbriefen für kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen aus den Bereichen Übergeordnete Maßnahmen, Energieversorgung, Mobilität, Stadtverwaltung, Stadtentwicklung & Klimaanpassung sowie Bildung & Teilhabe. Dieser wird zum Ende des Konzepts vorgestellt und findet sich im Anhang.

2 Ist-Analyse

2.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

2.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Die vorliegenden Verbrauchsdaten der Netzbetreiber weisen für die Stadt Völklingen einen Gesamtstromverbrauch von rund 130.400 MWh für das Jahr 2022 aus. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchssektoren zeigt folgende Abbildung:

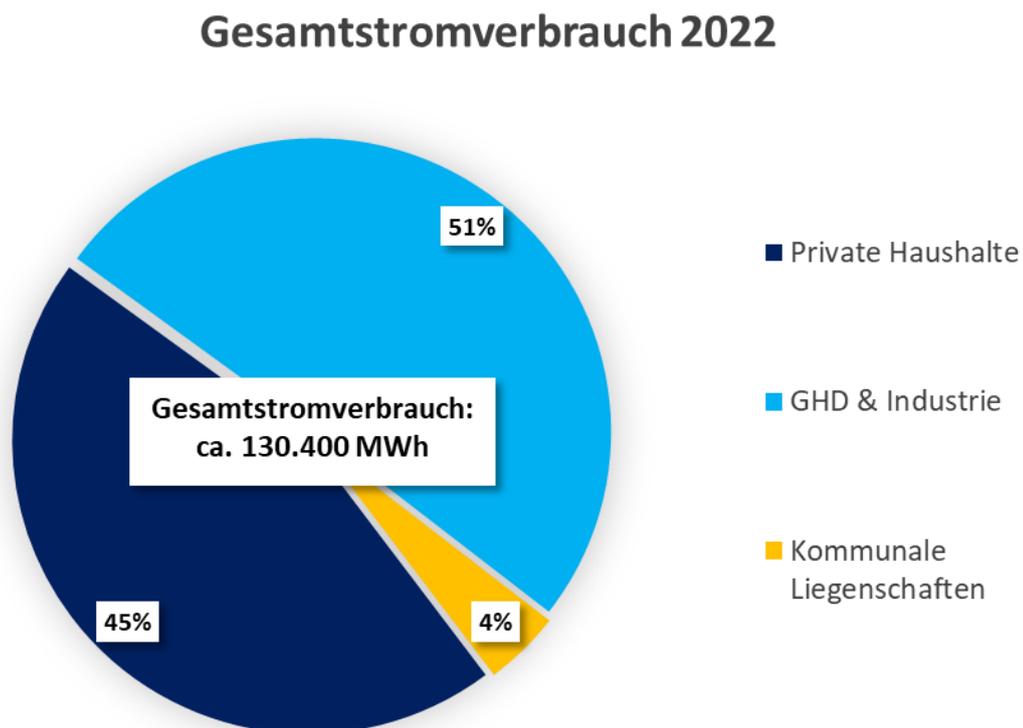


Abbildung 2-1: Gesamtstromverbrauch 2022 nach stationären Verbrauchssektoren

Mit einem jährlichen Verbrauch von rund 65.800 MWh (Anteil 51 %) weist der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) & Industrie den höchsten Stromverbrauch auf. Die Privaten Haushalte stehen mit rund 59.100 MWh an zweiter Stelle, was einem Anteil von 45 % entspricht. Mit einem Anteil von insgesamt rund 5.500 MWh (4 %) am Gesamtstromverbrauch stellen die kommunalen Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe dar.

In der Stadt Völklingen wurden 2022 rund 13.600 MWh an regenerativem Strom erzeugt, was etwa 10 % des Gesamtstromverbrauchs entspricht.⁴ Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion weit unter dem Bundesdurchschnitt⁵ von 46,2 % im Jahr 2022.

⁴ Der Gesamtstromverbrauch beinhaltet neben den stationären Stromverbräuchen noch 5.300 MWh aus dem Verkehrssektor.

⁵ S. BMWK (2024), S. 10, 12

Ist-Analyse

Die lokale Stromerzeugung ist komplett auf die Nutzung von Photovoltaikanlagen zurückzuführen.

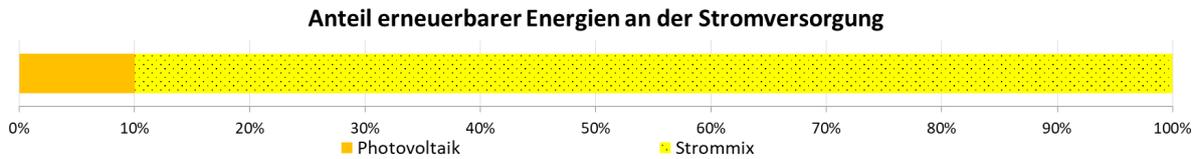


Abbildung 2-2: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung im Jahr 2022

2.1.2 Gesamtwärmeverbrauch und Wärmeerzeugung

Die Ermittlung des Gesamtwärmeverbrauchs für das Betrachtungsgebiet stellt sich im Vergleich zur Stromverbrauchsanalyse deutlich schwieriger dar. Neben den konkreten Verbrauchszahlen für leitungsgebundene Wärmeenergie (Erdgas), kann in der Gesamtbetrachtung aufgrund einer komplexen und zum Teil nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich wie folgt zusammen:

- Angaben zu gelieferten Erdgasmengen der Netzbetreiber
- Extrapolation des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor über spezifische Statistiken, zum Beispiel Zensus 2011, Zensus 2022 und Baufertigstellungsstatistik
- Angaben der Verwaltung zu den kommunalen Liegenschaften
- Statistische Angaben über den Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes im Betrachtungsgebiet
- Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) über geförderte innovative Erneuerbare-Energien-Anlagen
- Bundesdurchschnittswerte nach den Vorgaben des Klimaschutz-Planer an den Stellen, an denen keine regionalspezifischen Daten vorliegen

Insgesamt kann so für das Betrachtungsgebiet ein Gesamtwärmeverbrauch von rund 388.800 MWh für das Jahr 2022 ermittelt werden. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchssektoren zeigt folgende Abbildung:

Gesamtwärmeverbrauch 2022

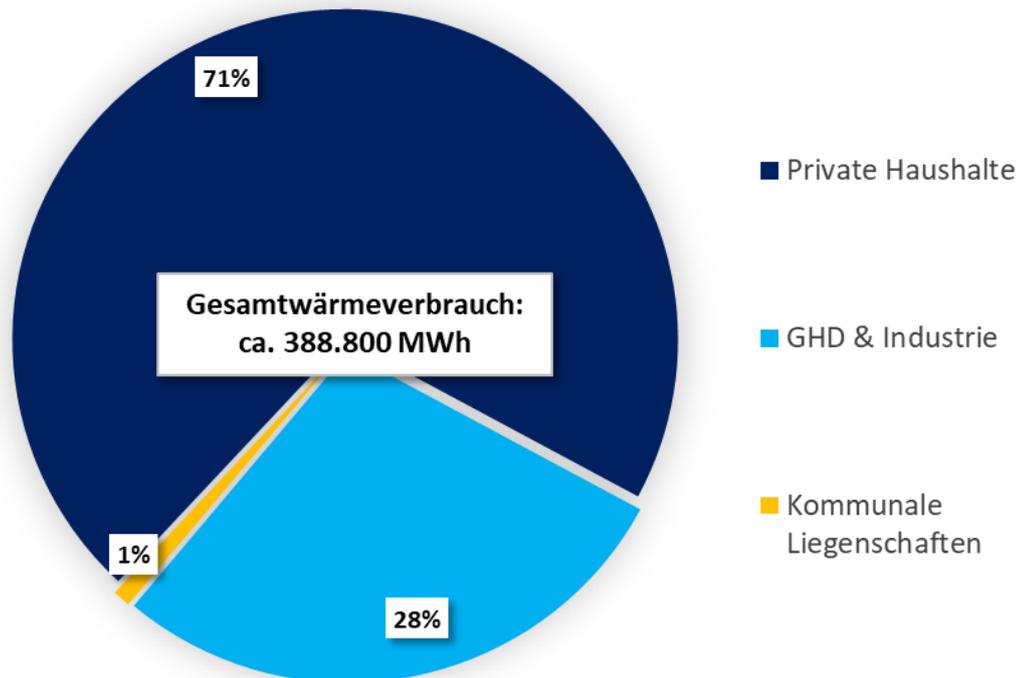


Abbildung 2-3: Gesamtwärmeverbrauch 2022 nach Verbrauchssektoren

Mit einem jährlichen Anteil von 71 % des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 275.800 MWh) stellen die Privaten Haushalte mit Abstand den größten Wärmeverbraucher des Betrachtungsgebietes dar. An zweiter Stelle steht der Sektor GHD & Industrie mit einem Anteil von 28 % (109.700 MWh). Die kommunalen (stadteigenen) Liegenschaften dagegen haben einen Anteil von 1 % (3.300 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch und stellen somit den kleinsten Verbrauchssektor des Betrachtungsgebietes dar.

Derzeit können etwa 23 % des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung über dem Bundesdurchschnitt, der 2022 bei 17,5 %⁶ lag. In der Stadt Völklingen beinhaltet der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich neben der Verwendung von Biomasse, Umweltwärme und Sonnenkollektoren vor allem die Nutzung der Fernwärme aus der Fernwärmeschiene Saar⁷. Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung zwischen den einzelnen Energieträgern im Wärmesektor und verdeutlicht, dass die aktuelle Wärmeversorgung überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

⁶ S. BMWK (2024) S. 10, 12

⁷ Der Emissionsfaktor der Fernwärmeschiene Saar wird mit 0 g / kg CO_{2e} angegeben
https://www.fvs.de/uploads/pics/Bescheinigung_Schiene_FVS_energetische_Bewertung_FW_309-1u7_GEG_01.pdf

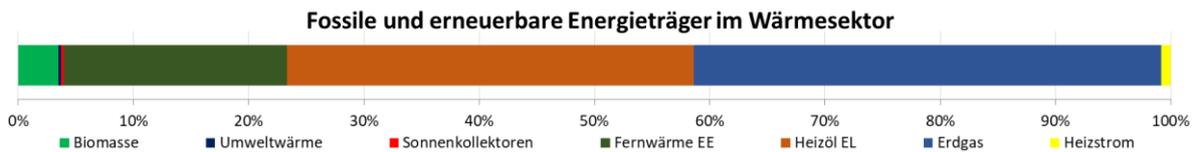


Abbildung 2-4: Fossile und erneuerbare Energieträger 2022 im Wärmesektor

2.1.3 Energieeinsatz im Sektor Verkehr

Der Energieeinsatz im Verkehrssektor wird entsprechend der vorliegenden Einteilung im Klimaschutz-Planer über die einzelnen Kategorien motorisierter Individualverkehr (MIV) und Güterverkehr auf der Straße, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Schienengüterverkehr & Binnenschifffahrt und kommunaler Fuhrpark bestimmt. Die folgende Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Verkehrsmittel nach Energieverbrauch in der Stadt Völklingen:

Tabelle 2-1: Aufteilung der Verkehrsmittel am Energieverbrauch 2022 für die Stadt Völklingen

Verkehrsmittel	2022
PKW	67,3%
LKW	16,7%
Leichte Nutzfahrzeuge	9,3%
Linienbus	1,9%
Motorisierte Zweiräder	1,0%
Schienengüterverkehr	1,8%
Schienenpersonennahverkehr	1,1%
Binnenschifffahrt	0,0%

MIV und Güterverkehr auf der Straße

Für die Abbildung des „motorisierten Individualverkehrs“ und des „Güterverkehrs auf der Straße“ im Klimaschutz-Planer sind neben dem Fahrzeugbestand an PKW, Zweirädern, leichten Nutzfahrzeugen und LKW die jeweils spezifischen Jahresfahrleistungen und der spezifische Endenergieverbrauchsfaktor relevant. Somit ergibt sich für das Betrachtungsjahr 2022 folgende Abbildung:

Energieverbrauch MIV & Güterverkehr 2022

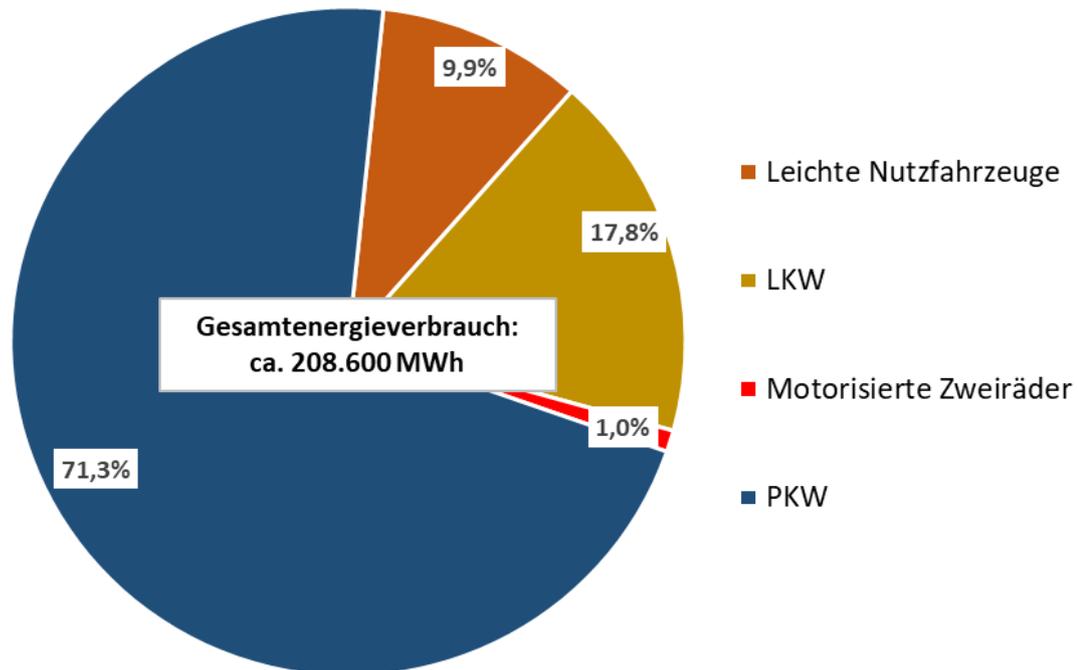


Abbildung 2-5: Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des Güterverkehrs

In den beiden Kategorien MIV und Güterverkehr auf der Straße sind 2022 im Betrachtungsgebiet insgesamt 27.935 Fahrzeuge zugelassen.⁸ Wie obenstehende Grafik zeigt, werden in den beiden genannten Kategorien insgesamt ca. 208.600 MWh Energie verbraucht. Die PKW haben mit 71,3 % den größten Anteil. Mit einem Anteil von 17,8 % stehen die LKW an zweiter Stelle, gefolgt von den leichten Nutzfahrzeugen mit einem Anteil von 9,9 % und den motorisierten Zweirädern mit 1 %. Dies entspricht einem Energieverbrauch von 5,2 MWh je Einwohner.

ÖPNV

Das Verkehrsmodell im Klimaschutz-Planer weist über hinterlegte Vorgabedaten für den ÖPNV einen Energieverbrauch in Höhe von rund 6.600 MWh aus, die zu 63 % auf den Linienbusverkehr und zu 37 % auf den Schienenpersonennahverkehr entfallen.

Kommunaler Fuhrpark

Ein weiterer betrachteter Punkt innerhalb des Verkehrssektors ist der Fuhrpark der Stadt. Dieser setzt sich aus insgesamt 207 Fahrzeugen zusammen, die sich in die Kategorien PKW, leichte Nutzfahrzeuge (LNF), LKW, Anhänger und sonstige Fahrzeuge unterteilen lassen. Die

⁸ KBA (2023)

folgende Abbildung zeigt die Anzahl der jeweiligen Kategorie:

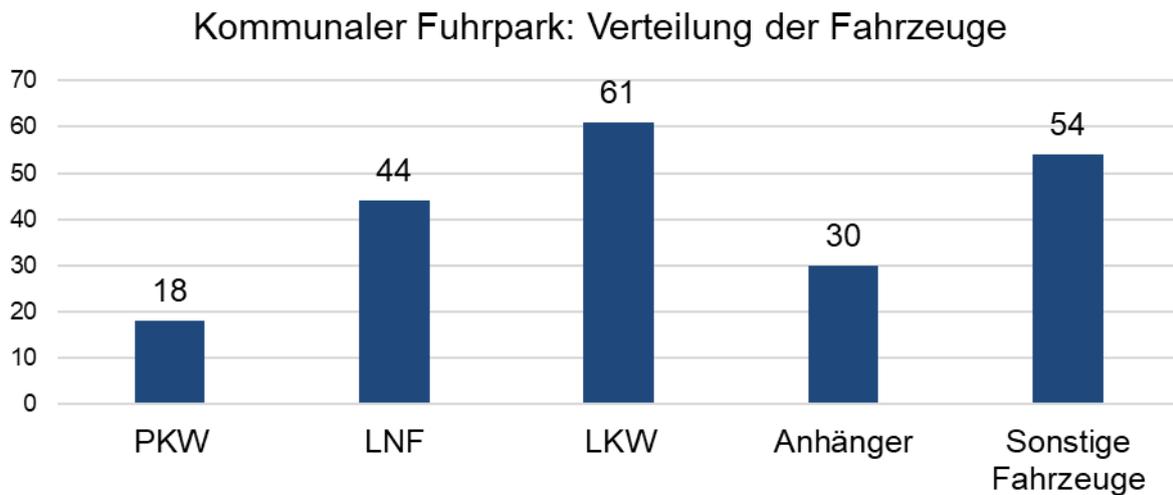


Abbildung 2-6: Überblick Fahrzeugbestand kommunaler Fuhrpark nach Energieträger

Zusammenfassung Verkehrssektor

Eine Zusammenfassung aller zuvor betrachteten Kategorien innerhalb des Verkehrssektors führt zu folgendem Ergebnis:

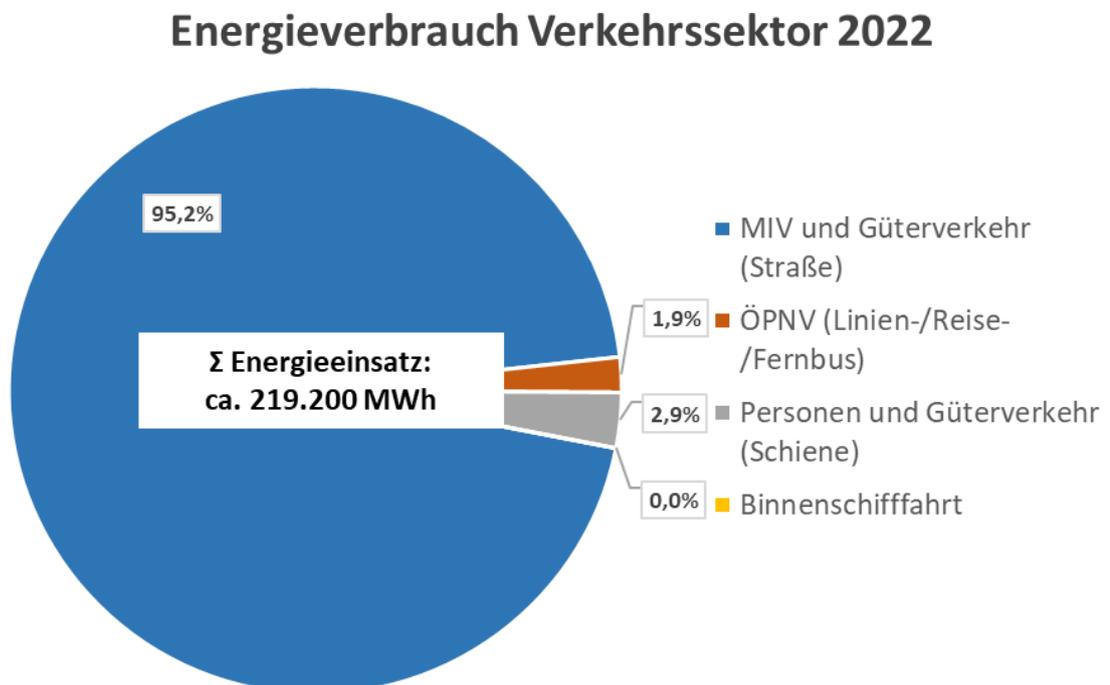


Abbildung 2-7: Überblick des Energieverbrauchs für den Verkehr 2022 in den betrachteten Kategorien

Der Energieverbrauch in oben dargestellter Abbildung für das Jahr 2022 über alle Kategorien führt zu einem gesamten Energieeinsatz von rund 219.200 MWh. Davon entfallen mit großem Abstand rund 95,2 % auf den MIV und Güterverkehr auf der Straße, an zweiter Stelle steht der Personen- und Güterverkehr auf der Schiene mit 2,9 % und an letzter Stelle der ÖPNV mit

einem Anteil von 1,9 %.

2.1.4 Überblick Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern

Sowohl die Energie- als auch die folgende Treibhausgasbilanz wurden mit dem Klimaschutz-Planer erstellt.

Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche Strom, Wärme und Verkehr zusammen und beträgt für das Betrachtungsjahr 2022 rund 738.400 MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Wert von ca. 18,4 MWh. Für den Sektor Private Haushalte ergibt sich ein Verbrauch von 8,3 MWh je Einwohner und für den Sektor GHD & Industrie 11,3 MWh je sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsplatz. Eine Aufteilung des Gesamtenergieverbrauchs auf die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr sowie die entsprechenden Pro-Kopf-Verbräuche sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

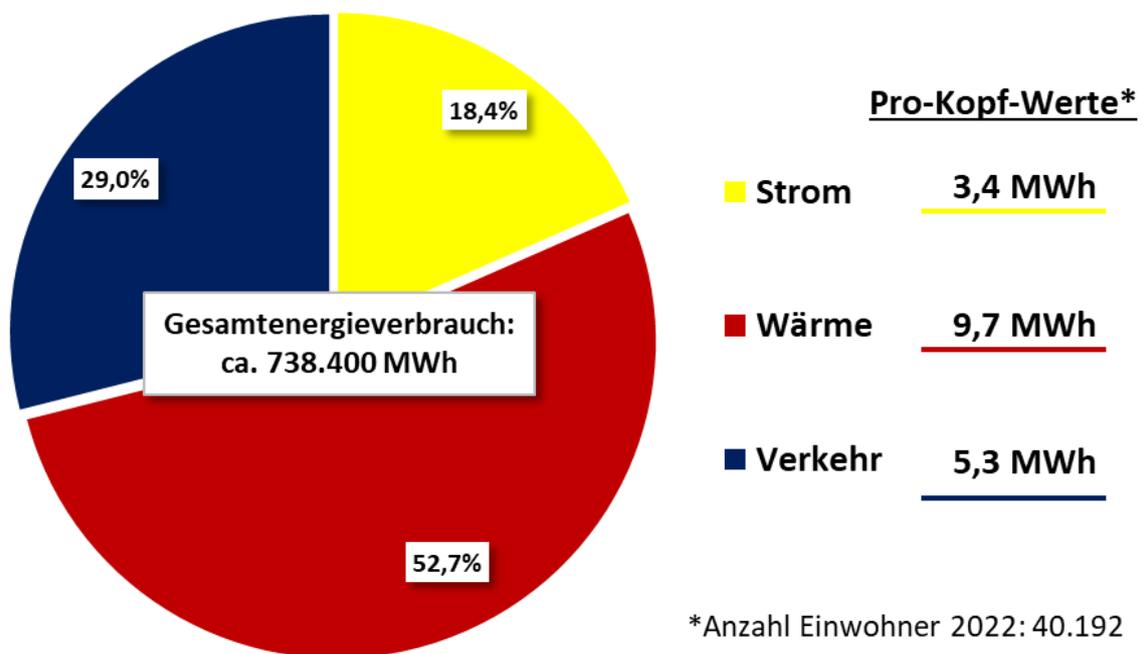


Abbildung 2-8: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs 2022 auf die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr

Obenstehende Abbildung zeigt, dass der Wärmebereich mit 52,7 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch 2022 hat. Auf den Verkehrssektor entfallen 29 % und der Strombereich hat mit 18,3 % den geringsten Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Dementsprechend stellen sich auch die Pro-Kopf-Verbräuche dar. Im Betrachtungsjahr 2022 beträgt der Pro-Kopf-Verbrauch im Wärmebereich 9,7 MWh, der Verkehrssektor liegt bei 5,3 MWh pro Kopf und der Energieeinsatz für den Bereich Strom beträgt pro Kopf 3,4 MWh.

Wie die folgende Abbildung zeigt, sind die Pro-Kopf Energieverbräuche der Stadt Völklingen im direkten Vergleich unter dem Saarland- und dem Bundesdurchschnitt:

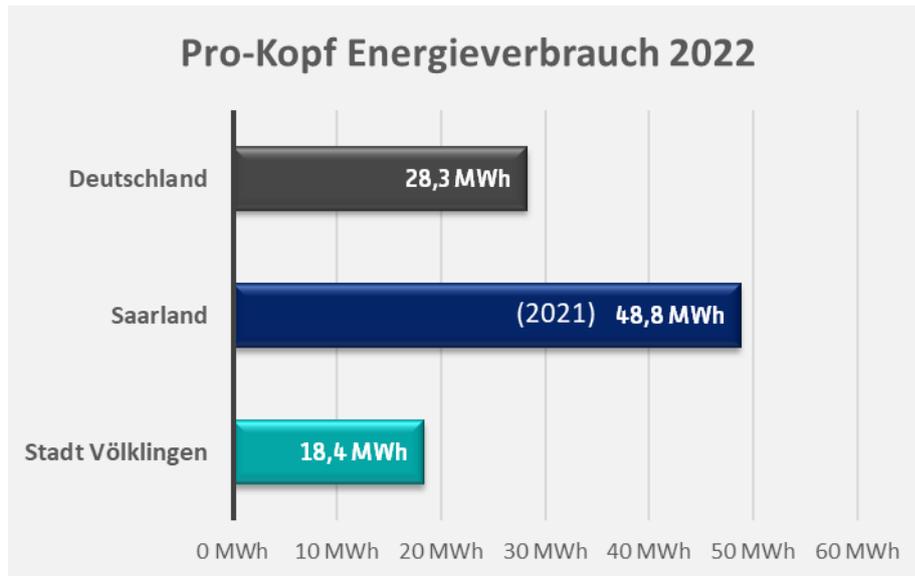


Abbildung 2-9: Pro-Kopf-Vergleich Energieverbrauch 2022⁹¹⁰¹¹

Einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche der einzelnen Verbrauchssektoren stellt Abbildung 2-10 dar.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 334.900 MWh verursachen die Privaten Haushalte. Hier besteht der größte Handlungsbedarf im stationären Bereich, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Der Verkehrssektor steht an zweiter Stelle mit 219.200 MWh. Dies ist jedoch auf die Bilanzierungsmethodik nach dem Territorialprinzip zurückzuführen, in der gerade Autobahnen und Bundesstraßen mit ihrem Pendler- und Durchgangsverkehr die Werte erhöhen. Der Sektor GHD & Industrie steht mit einem ermittelten Verbrauch von 175.500 MWh an dritter Stelle. Die am Emissionsrechtehandel beteiligte und somit regulierte Großindustrie wurde für diese Bilanz ausgeklammert, da es sonst zu einer Doppelbilanzierung der Treibhausgase kommen würde. An letzter Stelle stehen die kommunalen Liegenschaften mit einem Energieverbrauch von 8.800 MWh.

⁹ Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 26.11.2024); für Deutschland: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zahlen und Fakten Energiedaten (Stand: 02.02.2024), Umweltbundesamt (2024 b)

¹⁰ UBA (2024 a)

¹¹ Statistisches Landesamt Saarland (2023)

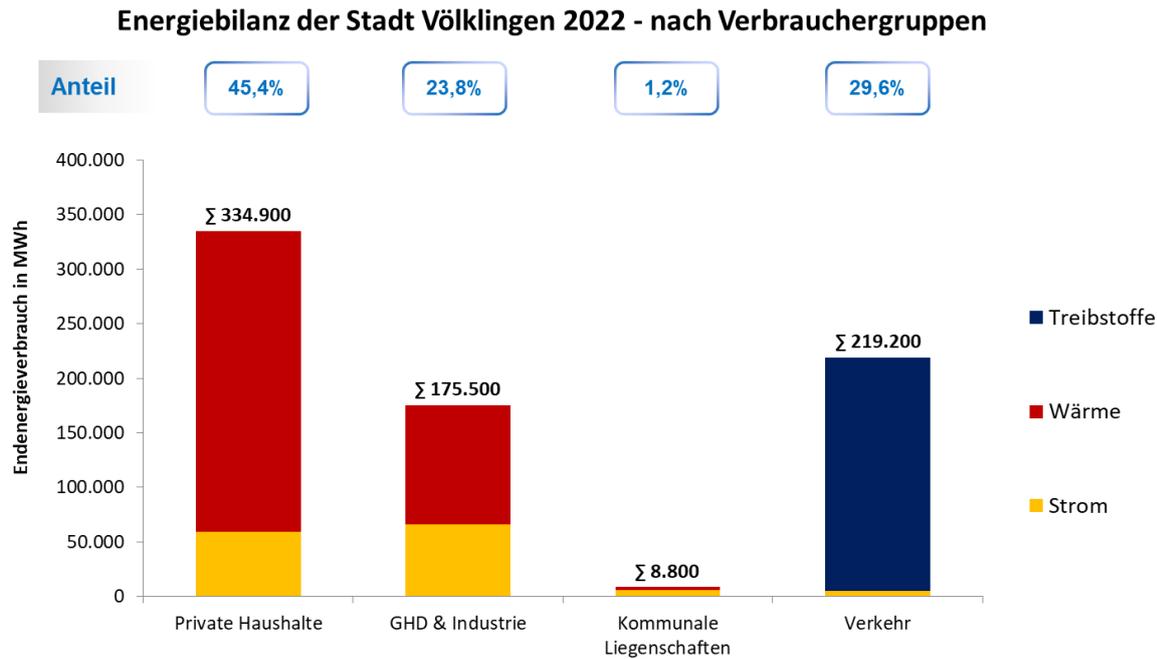


Abbildung 2-10: Energiebilanz Stadt Völklingen 2022 nach Verbrauchssektoren

Die zusammengefügte Darstellung der Energieverbräuche nach Verbrauchssektoren lässt erste Rückschlüsse über die dringlichsten Handlungssektoren im Betrachtungsgebiet zu. Im derzeitigen Versorgungssystem stellt der Wärmeverbrauch, welcher vorherrschend durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt ist, aller stationären Verbrauchergruppen den deutlich größten Anteil an der Energiebilanz dar.

Durch die Nutzung des Territorialprinzips in der Bilanzierungsmethode werden alle Energieverbräuche der relevanten Verbrauchergruppen erfasst, die auf dem Territorium des Betrachtungsgebietes anfallen. Für den Verkehrssektor fällt in der Stadt Völklingen die Autobahn A620, sowie die Bundesstraße B51 in die Systemgrenze hinein. Diese beziehen allen durchgehenden Pendelverkehr ein und erhöhen somit stark die bilanzierten Energieverbräuche.

2.2 Treibhausgasemissionen

Mit den in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich erläuterten Endenergieverbräuchen aller betrachteten Verbrauchergruppen sind unterschiedliche Klimawirkungen verbunden, die im Folgenden über den Indikator der THG-Emissionen dargestellt werden. Die Summe der verursachten THG-Emissionen in den betrachteten Verbrauchergruppen ist immer abhängig von den eingesetzten Energieträgern, da jeder Energieträger eine unterschiedliche Emissionsintensität aufweist. So beträgt zum Beispiel der CO₂e-Faktor für den Bundesstrommix 505 g/kWh (im Betrachtungsjahr 2022), während der CO₂e-Faktor für Heizöl bei 313 g/kWh

und für Erdgas bei 257 g/kWh liegt.¹² Die Emissionsfaktoren verdeutlichen, dass der Strombereich im Vergleich zum Wärmebereich deutlich emissionsintensiver ist. Trotz seines geringeren Anteils am Gesamtenergieverbrauch hat der Strombereich hinsichtlich seiner Klimawirkung deshalb ein großes Potenzial, zum Klimaschutz beizutragen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Energiebilanz wurden im Folgenden die damit einhergehenden THG-Emissionen ermittelt, indem jeweils der spezifische Emissionsfaktor je eingesetztem Energieträger zu Grunde gelegt wurden. Ziel der Energie- und THG-Bilanz ist es, spezifische Referenzwerte für zukünftige THG-Emissionsminderungsprogramme zu erheben. In der vorliegenden Bilanz wurden, auf Grundlage der zuvor erläuterten Verbräuche, die THG-Emissionen in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr allgemein und spezifisch für die einzelnen Verbrauchssektoren quantifiziert.

Eine Verteilung der verursachten THG-Emissionen anhand ihrer Emissionsquellen Strom, Wärme und Treibstoffe zeigt folgende Abbildung:

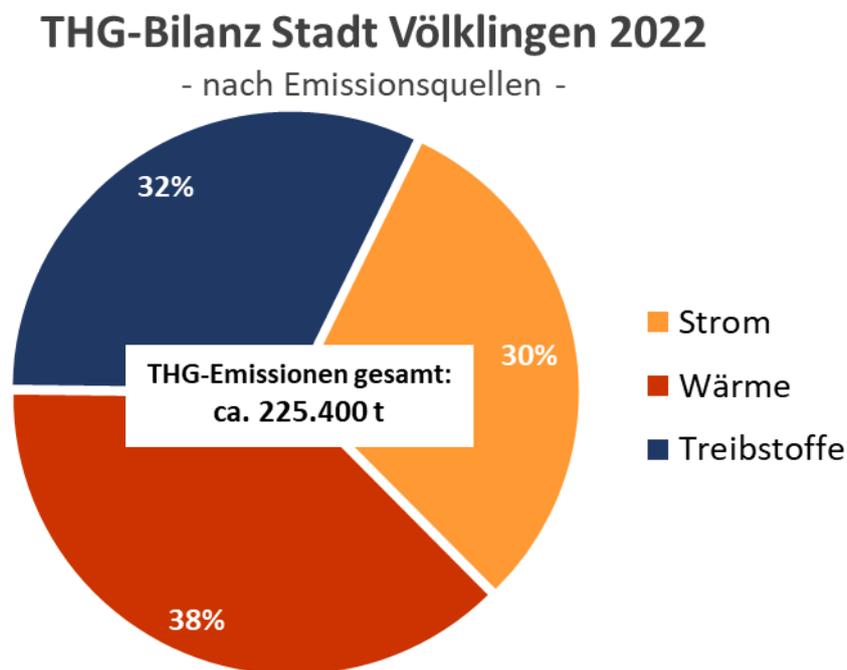


Abbildung 2-11: Verteilung der THG-Bilanz 2022 für die Stadt Völklingen nach Emissionsquellen

Demnach ist der Wärmeverbrauch für 38 % der gesamten THG-Emissionen verantwortlich. Der Treibstoffverbrauch im Verkehrssektor trägt zu 32 % der verursachten THG-Emissionen bei. Der Stromverbrauch verursacht 30 % der Gesamtemissionen im Betrachtungsgebiet.

Eine prozentuale Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in folgender

¹² Emissionsfaktoren aus Klimaschutz-Planer unter Verweis auf BSKO IFEU und Gemis 4.94

Grafik dargestellt:

THG-Bilanz 2022 für die Stadt Völklingen

- nach Verbrauchergruppen -

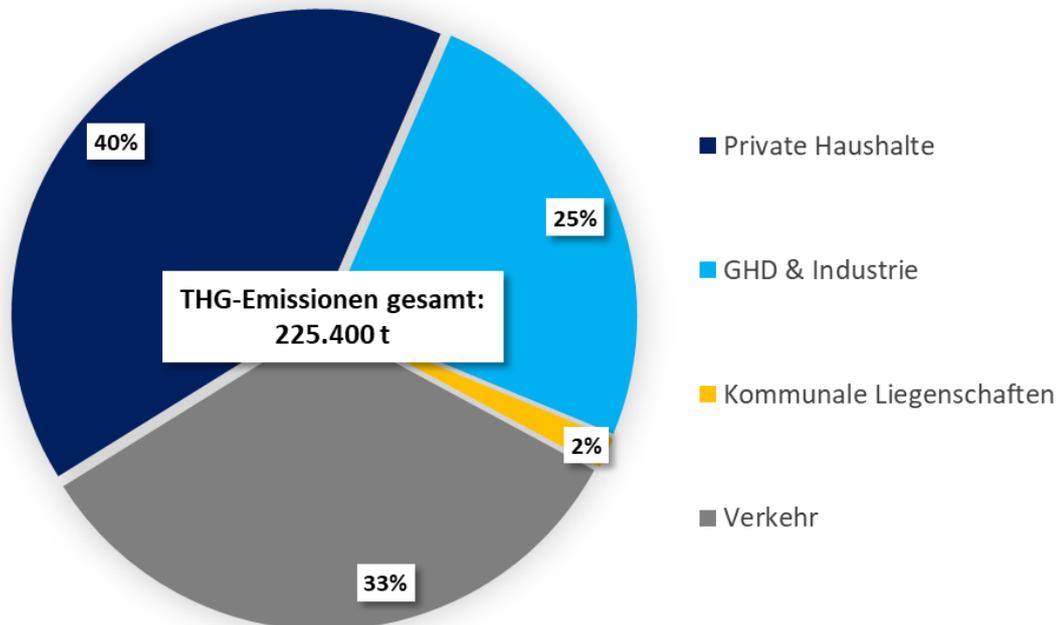


Abbildung 2-12: Verteilung der gesamten THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen

Die THG-Emissionen werden zu 40 % durch die Privaten Haushalte und zu 33 % durch den Verkehrssektor verursacht. Die Verbrauchergruppe GHD & Industrie ist für 25 % der Gesamtemissionen verantwortlich und die kommunalen Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung die geringsten THG-Emissionen mit einem Anteil von 2 %.

Bezogen auf 40.192 Einwohner (2022) im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 5,6 t CO₂e. Damit liegen die Emissionen unter dem Bundesdurchschnitt von 8,9 t CO₂e¹³ (im Jahr 2022) und unter den Pro-Kopf-Emissionen für das Saarland von 14 t CO₂e¹⁴ (im Jahr 2021). Betrachtet man nur die Emissionen aus dem Sektor Private Haushalte, ergeben sich ca. 2,3 t CO₂e pro Einwohner.

Die folgende Darstellung bietet einen Gesamtüberblick der THG-Emissionen je Verbrauchssektor, unterteilt nach den Emissionsquellen Strom, Wärme und Treibstoffe, welche für das Jahr 2022 errechnet wurden.

¹³ Umweltbundesamt (2024 c)

¹⁴ Statistisches Landesamt Saarland (2023)

THG-Bilanz der Stadt Völklingen 2022 - nach Verbrauchergruppen

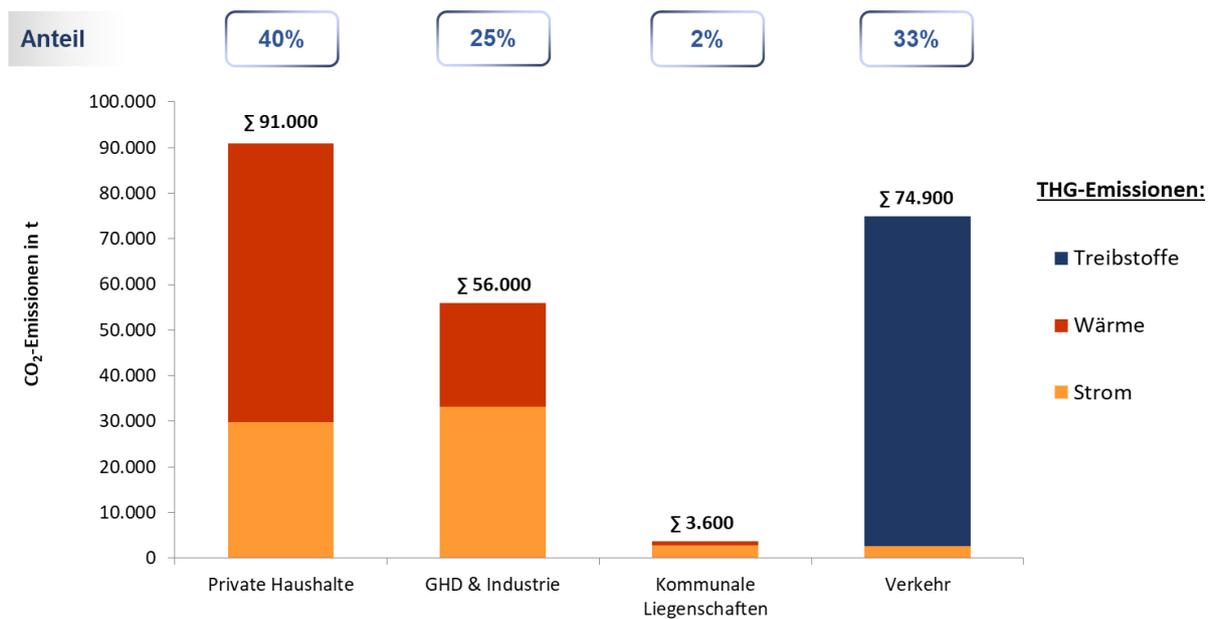


Abbildung 2-13: THG-Bilanz Stadt Völklingen 2022 nach Verbrauchssektoren

Obenstehende Abbildung verdeutlicht die hohen Emissionen der Privaten Haushalte, gefolgt vom Verkehrssektor und GHD & Industrie. In den Privaten Haushalten verursacht die Wärmeversorgung und in der Verbrauchergruppe GHD & Industrie der Strom die meisten Emissionen.

3 Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung

Nachfolgend werden in der untenstehenden Grafik die Kosten der Energieversorgung im Status Quo (2022) für die Stadt Völklingen dargestellt, unterteilt nach den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr:

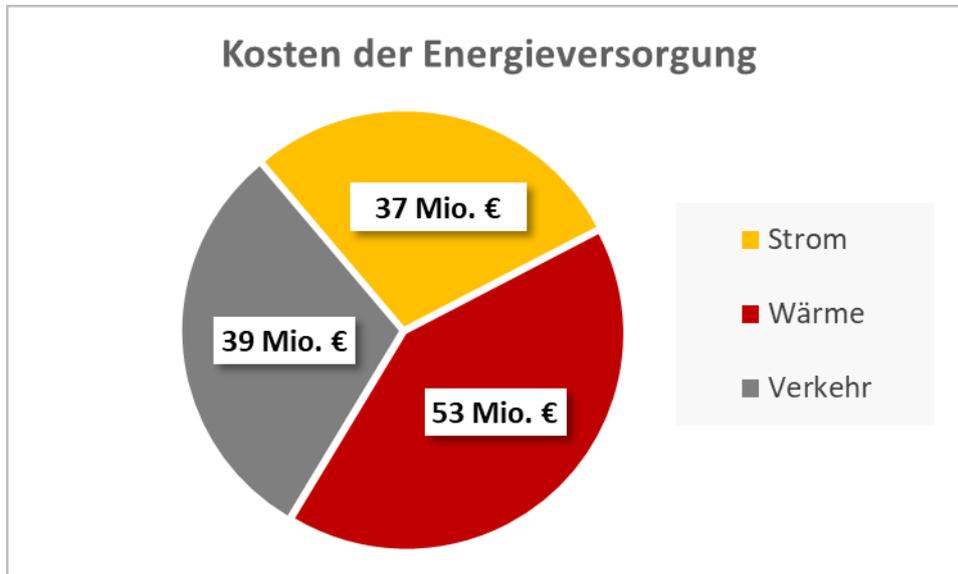


Abbildung 3-1: Kosten der Energieversorgung in der Stadt Völklingen

In der Stadt Völklingen müssen aktuell Ausgaben für die Energieversorgung in Höhe von rund 129 Mio. € pro Jahr aufgewendet werden. Davon entfallen rund 53 Mio. € auf den Wärmebereich, rund 39 Mio. € auf Treibstoffe (Verkehrssektor) und rund 37 Mio. € auf den Strombereich.¹⁵

Damit einhergehend ist festzustellen, dass die Stadt Völklingen im Betrachtungsjahr fossile Energieträger zur Strom- und Wärmeversorgung sowie zu Mobilitätszwecken eingesetzt hat.

Gerade durch die Nutzung fossiler Energieträger fließen Finanzmittel außerhalb des Stadtgebiets und sogar außerhalb der Bundesrepublik in externe Wirtschaftskreisläufe ein und stehen vor Ort nicht mehr zur Verfügung. Durch den Einsatz von regional erzeugten Erneuerbaren Energien und der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen kann diesem Effekt entgegengewirkt werden. Folglich kann durch die Aktivierung lokaler Potenziale und die Investition in Erneuerbare Energien (EE) und Energieeffizienzmaßnahmen ein Teil der jährlichen Ausgaben in lokalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

¹⁵ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen des Betrachtungsjahres (vgl. Anhang).

3.1 Preisliche Auswirkungen der CO₂-Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ab 2021

Die Nutzung erdölbasierter Brennstoffe, wie z. B. Erdgas, Kohle oder Heizöl, hat starke Auswirkungen auf die Umwelt. Aus diesem Grund gilt es Anreize zu schaffen, um den Verbrauch fossiler Energieträger zu verringern und eine Lenkungswirkung hin zu umweltfreundlicheren Energieformen und Produkten auszulösen.

Das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ist damit einhergehend als Bestandteil des im September 2019 veröffentlichten „Klimaschutzpaketes“ der Bundesregierung am 20.12.2019 in Kraft getreten. Damit wurden die ambitionierten Klimaschutzziele, denen sich Deutschland verpflichtet hat, gesetzlich verankert. Das BEHG ist die Grundlage für den nationalen Zertifikatshandel für Emissionen aus fossilen Brennstoffen. Es verpflichtet die Inverkehrbringer von Brennstoffen ab dem 1. Januar 2021 dazu, CO₂-Emissionszertifikate zu erwerben.

In den Jahren 2021 bis 2025 werden die CO₂-Zertifikate zum Festpreis gehandelt, danach gilt für das Jahr 2026 ein Preiskorridor, der ab 2027 entfällt, so dass die Zertifikate dann einer freien Preisfindung am Markt unterliegen. Die Zertifikatspreise in Euro pro Tonne CO₂ ergeben sich aus dem im Dezember 2019 in Kraft getretenen BEHG und seinen Novellierungen. Die Preise stellen sich wie folgt dar:¹⁶

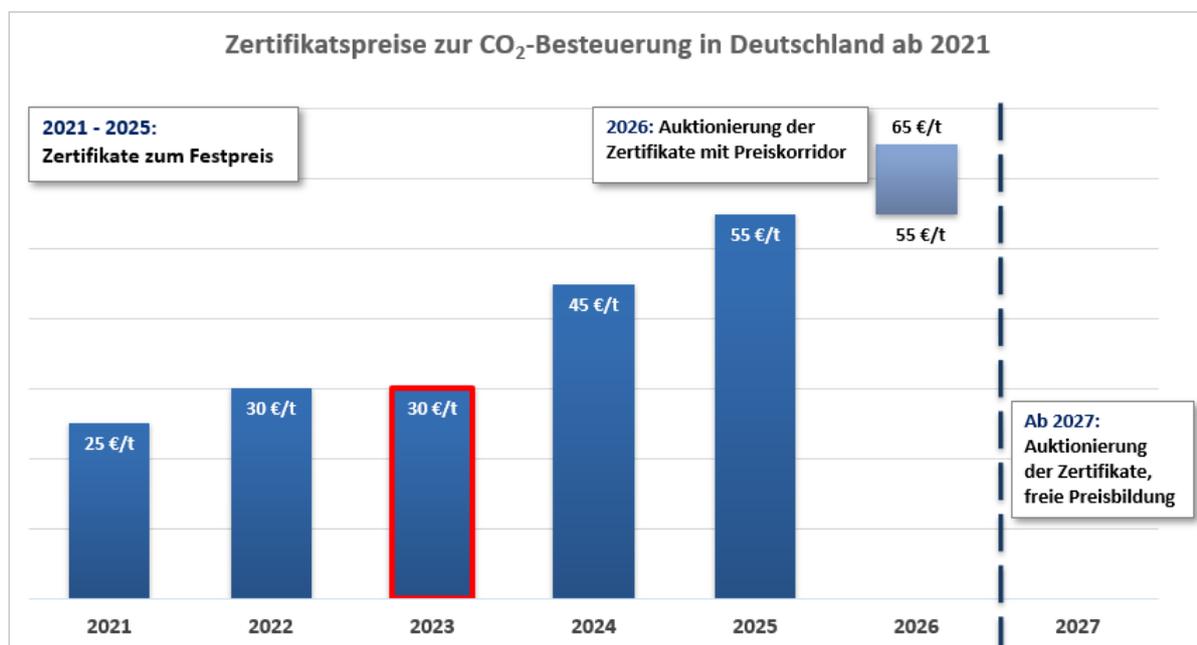


Abbildung 3-2: Zertifikatspreise zur CO₂-Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG¹⁷

Wie die obenstehende Abbildung zeigt, wurde ab dem Jahr 2021 ein Preis von 25 € pro Tonne CO₂ erhoben. Bis 2025 wurde der Preis dann schrittweise auf 55 € pro Tonne CO₂ angehoben.

¹⁶ Vgl. Bundesministerium der Justiz (2022): BEHG §10.

¹⁷ Im Jahre 2023 wurde die ursprünglich geplante Erhöhung ausgesetzt.

Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung

Ab dem Jahr 2026 gilt ein Preiskorridor, bei dem ein Deckel von maximal 65 € pro Tonne CO₂ geplant ist. Ab dem Jahr 2027 sollen die Zertifikate dann einer freien Preisfindung am Markt unterliegen.

Vor dem Hintergrund der Anfang 2021 eingeführten CO₂-Bepreisung für fossile Brennstoffe werden im Folgenden die Auswirkungen auf die Energieversorgungskosten des Betrachtungsgebietes dargestellt. Dies erfolgt auf Grundlage der zuvor berechneten Kosten für die Energieversorgung der Stadt Völklingen. Die nachfolgende Grafik fasst die Effekte zusammen:

Auswirkungen der CO₂-Bepreisung auf die Energieversorgungskosten



Σ Bilanzieller Geldmittelabfluss:

- **Status-quo:** **129 Mio. €**
- **ab 2021:** + ca. **3,9 Mio. €** (25 €/t)
- **ab 2025:** + ca. **8,5 Mio. €** (55 €/t)
- **ab 2026:** + ca. **10,1 Mio. €** (65 €/t)
- **Szenario:** + ca. **15,6 Mio. €** (100 €/t)

Abbildung 3-3: Effekte durch die CO₂-Bepreisung in der Stadt Völklingen

Obenstehende Abbildung verdeutlicht, dass das Betrachtungsgebiet mit der Einführung der CO₂-Bepreisung ab dem Jahr 2021 mit einem erheblichen, kostenseitigen Mehraufwand im Gebäude- und Verkehrssektor rechnen muss.

Durch die Umsetzung von klimaentlastenden Maßnahmen, wie z. B. Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand, dem Austausch fossiler Energiesysteme und dem Einsatz von regional erzeugter Erneuerbarer Energie sowie dem vermehrten Einsatz alternativer Antriebstechnologien im Mobilitätssektor, kann das Betrachtungsgebiet diesen Mehraufwand reduzieren.

3.2 Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen mittels des Indikators der Regionalen Wertschöpfung

Zentrale Begrifflichkeit ist im vorliegenden Konzept die „regionale Wertschöpfung“ als ökonomisch quantifizierbare Kennzahl zur Abbildung des regionalen (Mehr-)Wertes, der mit Investitionen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz einhergeht. Entsprechend der Bedeutung von Wertschöpfung als allgemeines Ziel unternehmerischen Handelns geht es hierbei nicht nur darum, höhere Werte aus der Transformation von Inputs in Outputs zu generieren. Vielmehr wird der regionale Bezug aller durch die Investitionen ausgelösten Finanzströme in den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette in den Vordergrund gerückt und bewertet. Regionale Wertschöpfung wird folglich als ökonomischer Kennwert in Euro (€) ausdrückbar. Darüber hinaus kann die regionale Wertschöpfung als politische Argumentationsgrundlage genutzt werden, um Wirtschaftsförderungsstrategien auf lokaler Ebene zu entwickeln und umzusetzen. Schon heute bietet die regionale Wertschöpfung vielfältige Chancen zur Mobilisierung und Optimierung ungenutzter Potenziale beim Ausbau Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Die Umsetzung auf regionaler Ebene liefert nicht nur lokale Erfolge, sondern kann auch maßgeblich zur Erreichung der Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele beitragen sowie damit verbunden Innovation und Beschäftigung auslösen.

Der Indikator „regionale Wertschöpfung“ ist definiert als die Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region / einem räumlich abgegrenzten Gebiet innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Der Begriff „Wert“ kann hierbei eine subjektiv unterschiedliche Bedeutung erfahren, d. h. er kann ökonomisch, ökologisch und soziokulturell verstanden werden. Im Kontext des vorliegenden Konzeptes liegt der Schwerpunkt auf der ökonomischen Bewertung der Investitionen in den Ausbau Erneuerbarer Energien und Energieeffizienz. Regionale Wertschöpfung bildet an dieser Stelle den Indikator zur Quantifizierung ökonomischer Effekte, d. h. sie bewertet die Schaffung von monetären Werten im Betrachtungsgebiet. Hierbei handelt es sich um die generierten Geldwerte (€), welche durch den Ausbau EE und Energieeffizienz in der Region verbleiben. Gerade die konsequente Berücksichtigung regionaler Wertschöpfungsaspekte in allen Stufen der Wertschöpfungskette bietet ein erhebliches Einnahme- und Beschäftigungspotenzial.

Die Notwendigkeit zur Steuerung und damit zum Verbleib der Wertschöpfung vor Ort ergibt sich u. a. aufgrund der Tatsache, dass der Zubau Erneuerbarer Energien oftmals in der Kritik steht, da ein ungesteuerter Zuwachs zu ökonomischen, ökologischen und technischen Herausforderungen, einhergehend mit Akzeptanzproblemen in der Bevölkerung, führen kann. Die Raumplanung, Investoren, Anlagenbetreiber sowie die Betreiber der Verteilernetze agieren oft sehr unabhängig voneinander, da sie zum Teil sehr unterschiedliche Interessen verfolgen. Des Weiteren stoßen Kommunen oft an ihre Grenzen, wenn es um die Regelung überregionaler

Belange geht. Gerade im Bereich der Finanzierung, des Anlagenbetriebs und des Netzmanagements herrschen meist unterschiedliche Interessenlagen vor. So stellt die unregelmäßige Erzeugung großer Mengen erneuerbaren Stroms eine große Herausforderung für das Lastmanagement und damit für die Netzbetreiber dar. Für die Kommunen und die Bevölkerung hingegen stehen die regionale Wertschöpfung und die Verteilungsgerechtigkeit im Vordergrund.

Sinnvoll sind an dieser Stelle ein ganzheitliches, ressortübergreifendes Denken und Handeln auf regionaler Ebene bzw. Landesebene unter Einbindung teils divergierender, kommunaler Interessen zu initiieren. Für einen effizienten und von der Bevölkerung mitgetragenen Einsatz von EE braucht es eine bessere Vernetzung der Akteure auf allen relevanten Ebenen. Vor diesem Hintergrund sind Handlungsoptionen gefragt, die eine stärkere Steuerung der regionalökonomischen Effekte sowohl auf lokaler Ebene als auch auf Landesebene zulassen. Der Bewertungsansatz der regionalen Wertschöpfung bietet hierbei die Chance für eine breite und faire Berücksichtigung von Interessen, mehr Teilhabe und einen gerechteren Ausgleich zwischen positiven und negativen Effekten innerhalb einer Region. So können Vorteile (z. B. Gewinne aus Anlagenbeteiligung) auf eine breite Bevölkerungsschicht verteilt und Nachteile (z. B. durch Windräder in der Nähe von Wohnbebauungen) im Konsens mit der Bevölkerung verringert bzw. kompensiert werden. Durch ein frühzeitiges Eingreifen bzw. eine gezielte Steuerung gewisser Handlungsoptionen kann nicht nur die regionale Wertschöpfung, sondern auch die Zukunftsfähigkeit und die Lebensqualität der gesamten Region gesteigert werden. Eine gerechte Verteilung der Effekte schafft überdies die für eine hohe Lebensqualität notwendige Akzeptanz der EE-Anlagen innerhalb der Bevölkerung.

Die Umsetzung und Steuerung regionaler Wertschöpfung kann nur durch die Einbindung möglichst vieler lokaler Akteure (z. B. öffentliche Verwaltung, Energieversorger, Anlagenbetreiber, Flächeneigentümer, Handwerker, lokale Dienstleister, KMU, Finanzinstitute, Bürgerinitiativen) erfolgreich sein. Die unterschiedlichen Akteure sollen dahingehend kooperieren, dass Aktivitäten im Bereich Ausbau EE im Gesamtsystem „Kommune/Region/Land“ möglichst effizient, wirtschaftlich, emissionsarm und sozial verträglich umgesetzt werden.

Regionale Wertschöpfung stellt somit ein geeignetes Instrument dar, den Ausbau Erneuerbaren Energien vor dem Hintergrund Klimaschutz und Nachhaltigkeit als echte Handlungsoption zur lokalen Wirtschaftsförderung (re-)finanzierbar, technisch und administrativ möglich sowie sozial und politisch akzeptabel zu präsentieren.

3.3 Regionale Wertschöpfung im Status Quo (2022)

Im Folgenden wird eine Quantifizierung der regionalen Wertschöpfung durch den Ausbau EE und die Umsetzung von Energieeffizienz für die Stadt Völklingen vorgenommen. Verwendet

wird dabei ein am IfaS entwickeltes, dynamisches Berechnungsmodell. Die Stadt Völklingen mit ihren administrativen Gebietsgrenzen definiert bei der Betrachtung die räumlichen Systemgrenzen. Die inhaltlichen Systemgrenzen zur Quantifizierung der regionalen Wertschöpfung sind so festgelegt, dass die Investitionen in Erneuerbare Energien und Energieeffizienz die Ausgangsbasis zur Schaffung eines regionalen Mehrwertes bilden. Regionale Wertschöpfung entsteht dabei z. B. durch die Beschäftigung von Mitarbeitern, Leistungsbezug von regionalen Handwerkern / Dienstleistern, die Einbindung lokaler Banken, Realisierung von Gewinnen für ortsansässige Betreiber / Investoren / Eigentümer, Steuerzahlungen in die Region, Pachtzahlungen an die Flächeneigentümer. Dabei gilt allgemein, dass regionale Wertschöpfung ausschließlich von lokal und regional ansässigen Akteuren gebunden werden kann.

Auf Basis der zuvor genannten räumlichen und inhaltlichen Systemgrenzen wird die konkrete Berechnung der regionalen Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und Umsetzung von Energieeffizienz abgebildet. Der Berechnung liegt eine betriebswirtschaftliche Standard-Methode zugrunde. Hierbei handelt es sich um die sogenannte Nettobarwertmethode.¹⁸ Diese Methode erlaubt die Berechnung der regionalen Wertschöpfung als absolute Kennzahl (in €), auch vor dem Hintergrund einer Betrachtung über mehrere Jahre und unter Berücksichtigung dynamischer Entwicklungen, wie beispielweise Preissteigerungen, Inflation oder dynamischen Finanzierungsmodellen.

Bei der Betrachtung werden alle ausgelösten Investitionen und damit verbundene Erlöse und Kosten im Bereich der stationären Energieerzeugung sowie aus der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen dargestellt. Es wird aus ökonomischer Sicht abgeschätzt, inwiefern es lohnend erscheint, die derzeitigen Energiesysteme auf eine regenerative Energieversorgung umzustellen. Zuletzt werden aus den Nettobarwerten aller ermittelten Einnahme- und Kostenpositionen die Anteile abgeleitet, die in geschlossenen Kreisläufen in der Stadt Völklingen als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Bezugnehmend auf der in Kapitel 1 dargestellten Situation zur Energieversorgung und -erzeugung, wurden in der Stadt Völklingen im Status Quo durch den Ausbau Erneuerbarer Energien rund 19 Mio. € an Investitionen ausgelöst. Davon sind rund 17 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung und ca. 2 Mio. € der Wärmegestehung¹⁹ zuzuordnen.²⁰ Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von ca. 28 Mio. €. Diesem Kostenblock stehen Einnahmen und Kosteneinsparungen in Höhe von rund

¹⁸ Der Nettobarwert ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl der dynamischen Investitionsrechnung. Durch Abzinsung auf den Beginn der Investition werden Zahlungen vergleichbar gemacht, die innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu unterschiedlichen Zeitpunkten anfallen.

¹⁹ Bei der Wärmegestehung erfolgt stets eine Gegenrechnung der regenerativen mit den fossilen Systemen, beispielsweise bei den Holzheizungen. Folglich werden nur die reinen Nettoeffekte, d. h. der ökonomische Mehraufwand für das regenerative System abgebildet.

²⁰ In die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme wurde im Status Quo nicht investiert.

Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung

41 Mio. € gegenüber.²¹

Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung liegt, durch dem im Status Quo installierten Anlagenbestand, bei rund 21 Mio. €.²²

Das Ergebnis für das Betrachtungsjahr zeigt nachstehende Abbildung:

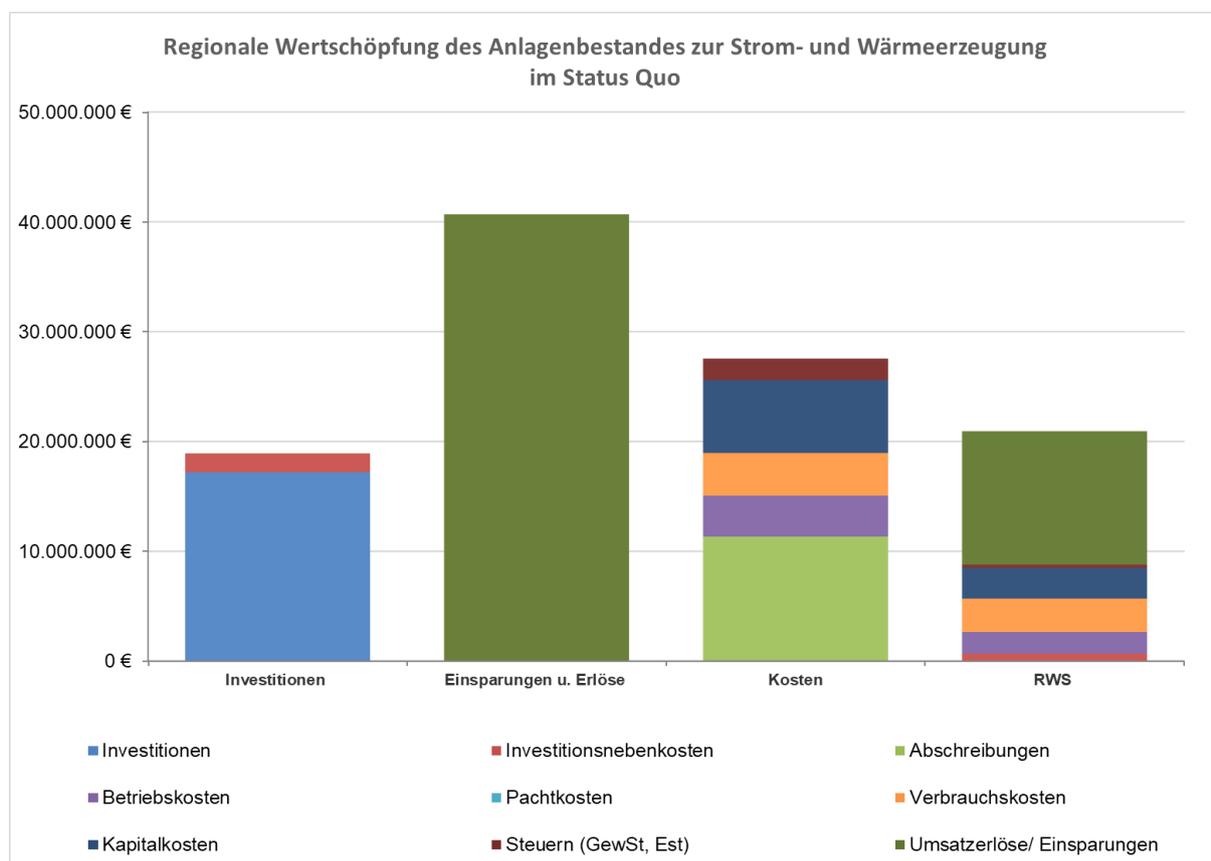


Abbildung 3-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im Status Quo

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betreibergewinnen durch die Installation Erneuerbarer Energien-Anlagen. Danach folgen die Verbrauchs- und Kapitalkosten, welche u. a. mit der Nutzung einheimischer Energieträger und der Investition in EE-Anlagen einhergehen. Als weitere wichtige Wertschöpfungspositionen können die Betriebskosten (z. B. Instandhaltung und Wartung) und die Investitionsnebenkosten genannt werden.

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienzpotenzialen bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Auf

²¹ Die Einsparungen fallen entsprechend hoch aus, da die Energiepreise im Betrachtungsjahr u. a. durch den russischen Angriff auf die Ukraine und die Pandemie generell auf einem hohen Level waren.

²² Hier werden alle mit dem Anlagenbetrieb einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die spezifische Nutzungsdauer je Technologie berücksichtigt. Die Berechnung der Wertschöpfungseffekte im Status Quo wird von den definierten Szenarien nicht beeinflusst.

Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung

Annahmen wurde im Status Quo verzichtet, sodass für alle Sektoren die Wertschöpfung im Effizienzbereich mit 0 € angesetzt wurde.

4 Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

4.1 Solarpotenziale

Mit Sonnenenergie lässt sich mittels Photovoltaikanlagen (PV) die Erzeugung von Strom bzw. mittels Solarthermieanlagen (ST) die Erzeugung von Wärme realisieren. Dies geschieht entweder durch auf Dachflächen montierten Anlagen oder durch Freiflächenanlagen. Anhand der vorliegenden Analysen werden Aussagen dazu getroffen, wie viel Strom und Wärme innerhalb der Stadt Völklingen photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden kann und welcher Anteil des Gesamtstrom- bzw. Gesamtwärmeverbrauchs gedeckt werden könnte.

4.1.1 Grundlagen zur Potenzialermittlung

Die Datengrundlage zur Ermittlung der Solarpotenziale auf Dachflächen stellt das über das Solarkataster des Regionalverbandes Saarbrücken für die Stadt Völklingen ausgewiesene Gesamtpotenzial dar, das mit insgesamt 193,8 MW über alle geeigneten Dachflächen bei rein photovoltaischer Nutzung bewertet wird.²³ Da im Rahmen der Potenzialermittlung nicht auf einen geodatenbasierten Auszug zurückgegriffen werden konnte, wurde auf Basis einer gebäudespezifischen Auswertung (3D-Gebäudemodell LOD 2) der jeweilige Anteil für jedes Gebäude bestimmt und in Abhängigkeit seiner Gebäudefunktion (vgl. Liegenschaftskataster) zu den Gebäudeclustern Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe sowie Gebäude für öffentliche Zwecke aggregiert. Abbildung 4-1 zeigt einen Ausschnitt der gebäudescharfen Datengrundlage.



Abbildung 4-1: Solarkataster Regionalverband Saarbrücken

Innerhalb eines gebäudespezifischen Belegungsszenarios wird die gleichzeitige Betrachtung

²³ Vgl. Regionalverband Saarbrücken, Solarkataster, Link: <https://www.solarkataster-region-saarbruecken.de/>

von Photovoltaik und Solarthermie abgebildet. Dabei wurde abhängig vom gebäudetypischen Wärme- bzw. Warmwasserbedarf zuvor festgelegt, welche Fläche zur solarthermischen Wärmeerzeugung vorgehalten wird und wie hoch das verbleibende PV-Potenzial jedes Gebäudes ist. Die Dimensionierung der veranschlagten Kollektorfläche basiert insbesondere für Wohngebäude auf dem Warmwasserbedarf (zwei Röhrenkollektoren mit einem Flächenbedarf von ca. 8 m² für ein Einfamilienhaus), bei anderen Gebäudearten wird im Einzelfall auch eine wesentlich höhere Kollektorfläche für Solarthermie berücksichtigt (bspw. Frei- und Hallenbäder, Pflegeheime etc.). Im nächsten Schritt führt die Berücksichtigung von Bestandsanlagen zum resultierenden maximalen Ausbaupotenzial.

Die an dieser Stelle ausgewiesenen Gesamtpotenziale zum Ausbau von Solarthermie und Photovoltaik resultieren aus einer kennwertbasierten Berechnungsmethode, unter Berücksichtigung des zugrundeliegenden Belegungsszenarios (Anteil Solarthermie in Abhängigkeit des typischen Wärmebedarfs einzelner Gebäudearten).

4.1.2 Photovoltaik-Dachflächenanlagen

Durch die Nutzung aller potenzialrelevanten Dachflächen könnte unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen insgesamt eine Leistung von etwa 173 MW_p installiert und jährlich ca. 156.000 MWh Strom produziert werden.

Tabelle 4-1: PV-Potenzial auf Dachflächen

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Installierbare Leistung [kW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	173.000	156.000
Wohngebäude	83.330	75.000
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	84.810	76.300
Gebäude für öffentliche Zwecke	5.020	4.500
Bestand ³	10.090	9.100
Ausbaupotenzial	162.910	146.900

1) kristalline Module

2) Jährlicher Stromertrag ca. 900 kWh/kW_p

3) Auswertung MaStR (Bilanzjahr 2022)

In Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial beträgt das bisher genutzte Potenzial im Bereich Photovoltaik auf Dachflächen insgesamt ca. 7,2 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der PV-Anteil am gegenwärtigen Gesamtstromverbrauch (rd. 130.430 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2023) bei 119 % liegen.

4.1.3 Solarthermie-Dachflächenanlagen

Parallel dazu wurde das Potenzial zur Installation von solarthermischen Kollektoren auf Dachflächen untersucht. Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Methodik könnten ca. 99.390 m² Kollektorfläche jährlich rund 44.720 MWh Wärmeenergie produzieren, die einem Heizöläquivalent von etwa 4,47 Mio. Liter entsprechen.

Tabelle 4-2: ST-Potenzial auf Dachflächen

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Kollektorfläche [m ²] ¹	Wärmeerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	99.390	44.720
Wohngebäude	95.630	43.030
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	150	70
Gebäude für öffentliche Zwecke	3.610	1.620
Bestand ³	2.560	900
Ausbaupotenzial	93.830	43.820

1) Röhrenkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag im Potenzial ca. 400 kWh/m², im Bestand ca. 350 kWh/m²

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen (2022)

Verglichen mit dem zuvor ermittelten Ausbaugrad im Bereich Photovoltaik ist der Anteil des bereits genutzten Potenzials in Relation zum ermittelten Gesamtpotenzial im Bereich Solarthermie mit rund 6 % etwas geringer.

Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der Solarthermieanteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch (ca. 388.800 MWh Gesamtwärmeverbrauch im Bilanzjahr 2022) bei ca. 11,5 % liegen.

4.1.4 Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Im Rahmen der Potenzialanalyse für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) werden potenzielle geeignete Flächen unterschiedlicher Standortkategorien bzw. Flächenkulissen berücksichtigt, die abweichenden rechtlichen Rahmenbedingungen unterliegen. Auf Seiten des Ausbaupotenzials werden hierzu die Rahmenbedingungen maßgeblich durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bestimmt. Entsprechend werden das EEG 2023 sowie länderspezifische Verordnungen berücksichtigt und bilden somit die wesentlichen Parameter. Als potenzialrelevante Standortkulisse werden an dieser Stelle maßgeblich betrachtet:

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

- Agrarflächen in „benachteiligten Gebieten“,
- EEG-Korridore entlang von Autobahnen und Schienenwegen (500 m) und
- bestehende Standorte.

Dabei unterscheidet sich auch die jeweilige Datengrundlage, die herangezogen wird. Im Hinblick auf eine Umsetzbarkeit steht zunächst die technische Machbarkeit im Fokus, ein Abgleich mit der Regional- oder Flächennutzungsplanung wird nicht vorgenommen.

Die Landesregierung hat im Dezember 2018 von der nach EEG 2017 möglichen Verordnungsermächtigung zur Errichtung von PV auf sog. „benachteiligten Gebieten“ (VOEPV) nach EU-Definition Gebrauch gemacht.²⁴ Im Gegensatz zu anderen Bundesländern hat sie über die Beteiligung der wesentlichen Akteure an einem runden Tisch im Vorfeld eine „Angebotskulisse“ definiert, die bereits eine Vorabprüfung wichtiger KO-Kriterien beinhaltet. So wurden Vorrangflächen für Landwirtschaft sowie eine Reihe wertvoller Schutzgebiete für den Arten- und Naturschutz oder auch den Denkmalschutz bereits herausgefiltert.

Im Rahmen der Erteilung oder Verweigerung einer Baugenehmigung entscheidet jede Kommune in eigenem Ermessen über die Zulassung des jeweiligen Standortes. Für die Stadt Völklingen werden an dieser Stelle sowohl Acker- als auch Grünlandflächen berücksichtigt, die in der bisher ausgewiesenen Flächenkulisse landesweit abgestimmt wurden. Zum Zeitpunkt der Bearbeitung ist die Prüfung der Landesregierung im Kontext der umfassenden Reform des „Solarpaket I“ die Änderung der VOEPV bzw. die Neuregelung von Seiten des Landes noch nicht abgeschlossen, daher verweist diese bis dahin auf die aktuell gültige Bundesgesetzgebung im EEG. Im nächsten Schritt werden Potenzialflächen innerhalb des förderfähigen Korridors entlang von Autobahnen und Schienenwegen (500 m nach EEG 2023) auf Basis einer GIS-Analyse bestimmt. Innerhalb der ermittelten Korridore wurden darüber hinaus die in Tabelle 4-3 aufgeführten Ausschlussflächen inkl. zusätzlicher Abstandsannahmen berücksichtigt. Als Datengrundlage kommen im Wesentlichen Geobasisdaten des Basis-DLM (ATKIS) zum Einsatz.

²⁴ Vgl. MWIDE (2018)

Tabelle 4-3: Ausschlusskriterien PV-FFA

Restriktionen PV-Freiflächenanalyse und Pufferabstände	
Verkehrswege	
Autobahn	40 m
Sonstige Straßen und Wege	20 m
Bahnstrecke	20 m
Baulich geprägte Flächen	
Wohnbaufläche	100 m
Fläche gemischter Nutzung	50 m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50 m
Industrie und Gewerbe	20 m
Sport-, Freizeit-, Erholungsfläche	50 m
Historisches Bauwerk, historische Einrichtung	100 m
Gewässer	
Fließende Gewässer (Flüsse, Bäche)	20 m
Stehendes Gewässer	20 m
Vegetation	
Sumpf, Moor	30 m
Unland, Vegetationslose Fläche	30 m
Wald, Gehölz	30 m
Sonstige	
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Tagebau, Grube, Steinbruch	50 m

Neben der Autobahn, die die Stadt Völklingen unterhalb der Saar durchquert, verläuft auch eine Bahnverkehrsverbindung oberhalb der Saar.

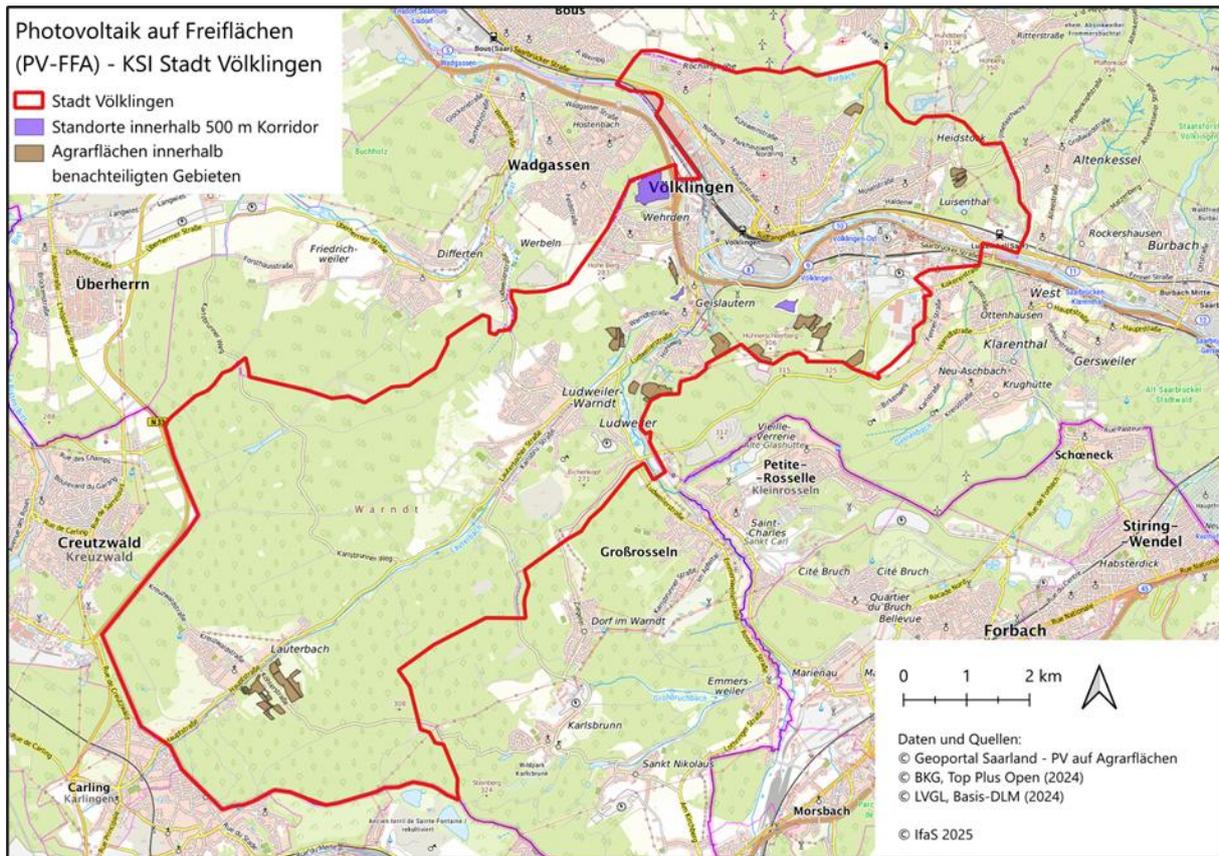


Abbildung 4-2: PV-FFA (Potenzialflächen)²⁵

Im nächsten Schritt der Analyse wurden für die übrigen Flächen typische Anlagenkenngrößen bestimmt. Für die Berechnung des solaren Potenzials sind dabei folgende Annahmen getroffen worden:

- Alle Module werden Richtung Süden ausgerichtet und in Reihen aufgeständert.
- Eine Verschattung der Modulreihen untereinander ist zu vermeiden.
- Zusätzlich werden je nach Standort weitere Wartungsgassen gebildet.

Es wird angenommen, dass kristalline Module verwendet werden und dass bei Freiflächenanlagen im Durchschnitt etwa 12 m² nötig sind, um 1 kW_p Leistung (bzw. 1,2 ha pro 1 MW_p) zu installieren. Topografische Einflüsse oder eine abweichende Anlagenauslegung können die notwendige Grundfläche jedoch noch wesentlich begünstigen oder negativ beeinflussen. Bei Agri-PV Anlagen geht i. d. R. ein höherer Flächenbedarf (dafür geringer Flächenverbrauch) einher. Innerhalb der ausgewiesenen Flächenkulisse können jedoch auch konventionelle PV-FFA errichtet werden. Diesbezüglich ist eine Abstimmung auf die aktuelle Bewirtschaftung und eine möglichst naturschutzverträgliche Integration mit einem Zugewinn für Biodiversität und Naturschutz förderlich.

²⁵ Datengrundlagen (Stand 2024): © Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landvermessung Saarland, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

Unter Berücksichtigung der regionalen Globalstrahlung und der Wirkungsgrade moderner Module kann pro Kilowatt installierter Leistung mit einem jährlichen Stromertrag von ca. 950 kWh/kW_p*a gerechnet werden.

Unter Berücksichtigung aller getätigten Annahmen und methodischen Einschränkungen beläuft sich das ermittelte Ausbaupotenzial innerhalb der Stadt Völklingen insgesamt auf eine Flächenkulisse von 122 ha. Anhand der spezifischen Anlagenleistung (kW_p pro m²) der differenzierten Flächenkategorien ergibt sich so eine installierbare Leistung von 98,8 MW_p. Damit einher gehen jährliche Stromerträge von rund 94.200 MWh/a. Das ermittelte Gesamtpotenzial gliedert sich dabei wie folgt auf die einzelnen Flächenkulissen auf:

Tabelle 4-4: PV-Potenzial auf Freiflächen

Photovoltaik - Freiflächen			
Potenzial / Standort	Flächenkulisse	Inst. Leistung ¹	Stromerträge ²
	ha	MW _p	MWh/a
500 m Korridor	24	20,3	19.300
PV-Agrarflächen (Benachteiligt)	81	67,4	64.000
Bestand	17	11,1	10.500
Summe	122	98,8	94.200

1) Annahme: ca. 12 m² / kW_p

2) Annahme: Jährliche Stromerträge ca. 950 kWh/kW_p

Bereits berücksichtigt sind dabei drei bereits bestehende PV-Freiflächenanlagen mit einer kumulierten Leistung von 11,1 MW und einer Flächeninanspruchnahme von etwa 16,68 ha in den Stadtteilen Ludweiler, Geislautern und Fürstenhausen / Fenne im Anlagenbestand. Große Teile der potenziell geeigneten Fläche im Stadtteil Wehrden am Schlackenbergr (Deponie) werden aufgrund des Standortes sowie topographischer Eigenschaften nach Rücksprache in der Steuerungsgruppe zum aktuellen Zeitpunkt als nicht umsetzbar eingestuft, womit sich die Flächenkulisse innerhalb des 500 m Korridors auf 5,1 ha verringert.

Würde dennoch die gesamte Flächenkulisse erschlossen, könnten PV-Anlagen innerhalb der beschriebenen Flächenkulissen insgesamt 72 % des gesamten Stromverbrauchs der Stadt Völklingen decken. Hervorzuheben ist jedoch, dass insbesondere der Anteil an landwirtschaftlichen Flächen einer hohen Nutzungskonkurrenz (Nahrungsmittelproduktion etc.) ausgesetzt ist. Mögliche Lösungen stellen Agri-PV Anlagen dar, die eine gleichzeitige Mehrnutzung auch hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen erlauben. Auch hinsichtlich Vermarktungsmodellen finden sich außerhalb des EEGs Alternativen, die einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb erlauben (z. B. Power-Purchase-Agreement (PPA)).

4.2 Windenergiepotenziale

Die Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung ist technisch weit fortgeschritten und stellt eine besonders effektive Möglichkeit zur Ablösung fossiler Energieträger dar.

Das Ergebnis dieser Analyse stellt ein aus technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen abgeleitetes, maximales Potenzial dar und beschreibt somit weder einen konkreten Umsetzungsplan noch nimmt es erforderliche detaillierte Untersuchungen im Vorfeld einer möglichen Umsetzung vorweg. Unterschiedliche politische oder gesellschaftliche Interessen wurden bei dieser Betrachtung nur bedingt berücksichtigt.

4.2.1 Grundlagen zur Ermittlung der Windenergiepotenziale

Im Rahmen der Ermittlung der Potenziale in der Stadt Völklingen wurden in einem ersten Schritt zunächst die bestehenden Anlagen und aktuelle Planungen im Rahmen des gültigen Flächennutzungsplanes berücksichtigt.

Grundlage für die Ermittlung weiterer Windenergiepotenziale ist die Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024, die im Zuge der Umsetzung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (Wind BG) landesweit verbindliche Teilziele für die einzelnen Kommunen aufstellt.²⁶

Der Stadt Völklingen wird darin ein Teilflächenziel von 0,07 % der Gemeindefläche bemessen, was einer Flächenausweisung im Flächennutzungsplan (FNP) von ca. 4,5 ha entspricht. Die bisher im Rahmen des FNP ausgewiesenen Vorrangflächen belaufen sich auf 0,02 % bzw. 1,5 ha.

Anstelle eines gemeindebezogenen Flächenbeitrages plant der Regionalverband Saarbrücken stellvertretend für seine Städte und Gemeinden die Planungen zur Ausweisung neuer Vorrangflächen künftig zentral vorzunehmen.

4.2.2 Maximales Ausbaupotenzial

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden die resultierenden Potenzialflächen auch hinsichtlich ihres Konfliktrisikos untersucht. Der Konfliktrisikowert (KRW) in der Windflächenpotenzialstudie des Saarlandes bewertet die Eignung von Flächen für die Windenergienutzung anhand verschiedener Konfliktpotenziale. Diese Werte reichen von 1 bis 5, wobei:

²⁶ Vgl. MWIDE (2024)

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

- KRW 1: ein sehr geringes Konfliktrisiko und eine hohe Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 2: ein geringes Konfliktrisiko und eine gute Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 3: ein mittleres Konfliktrisiko und eine moderate Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 4: ein hohes Konfliktrisiko und eine geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit,
- KRW 5: ein sehr hohes Konfliktrisiko und sehr geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit,

aufweisen. Diese Klassifizierung hilft dabei, Flächen zu identifizieren, die für Windenergieprojekte am besten geeignet sind, indem sie potenzielle Nutzungskonflikte und Schutzbedürfnisse berücksichtigt. Folgende Abbildung zeigt mögliche Potenzialflächen, bestehende Konzentrationszonen sowie bestehende und potenzielle Anlagenstandorte (exemplarisch).

Beachtet werden muss hierbei, dass der jeweilige Anlagentyp bzw. die betrachtete Leistungsklasse maßgeblich für die Anzahl der Windenergieanlagen (WEA) je Potenzialfläche ist, da bei größeren Masthöhen und Rotordurchmessern ein höherer Abstand der Anlagen untereinander einzuhalten ist.

Aufgrund der jeweiligen Flächenausdehnung resultiert für die Potenzialfläche westlich Geislautern eine maximale Anlagenanzahl von 2 WEA, für die Potenzialfläche östlich Geislautern (Fürstenhausen) je nach Anlagenlayout im Windpark und Berücksichtigung der bereits ausgewiesenen Vorrangfläche 2 bis 3 WEA. Ein zusätzliches Konfliktpotenzial an diesem Standort stellt die durchquerende Stromtrasse dar, womit die benötigten Abstände der einzelnen Anlagenstandorte im Detail zu prüfen wären.

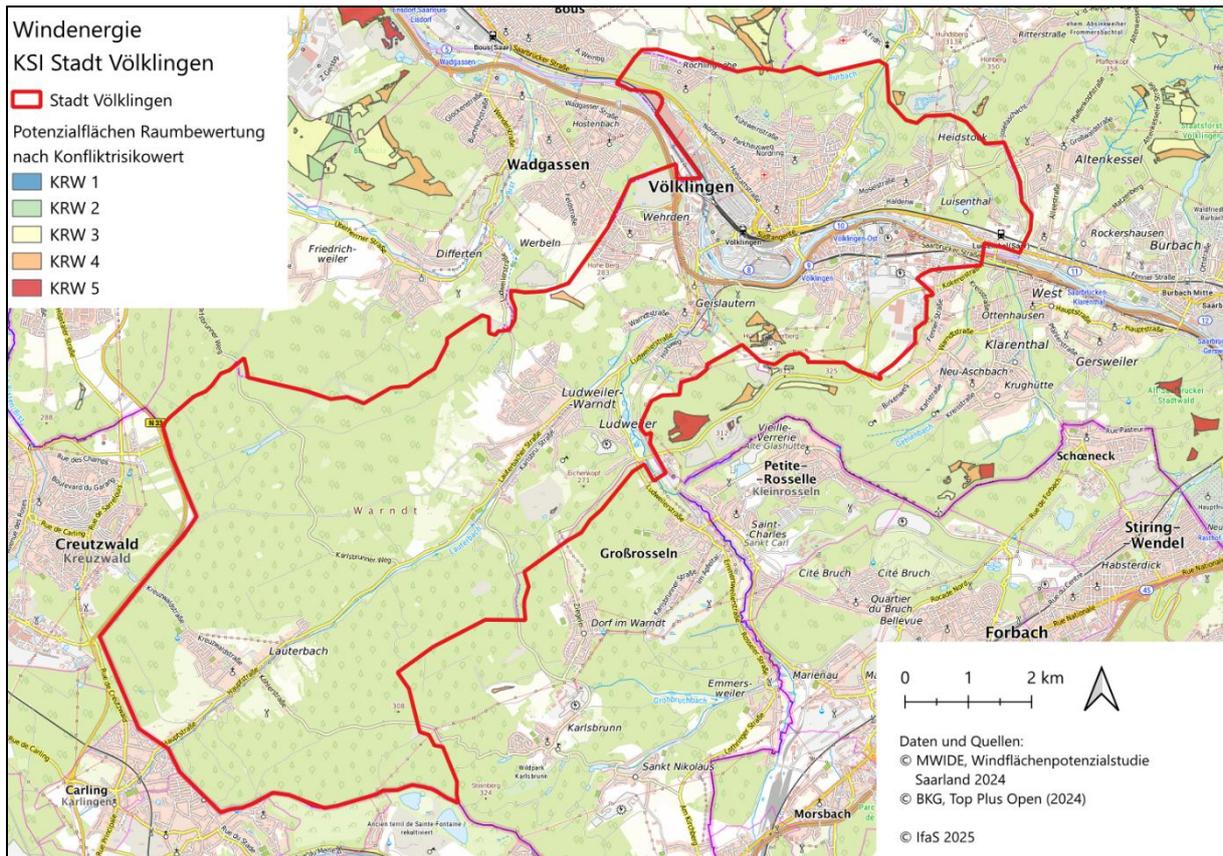


Abbildung 4-3: Windenergie Potenzialflächen nach KRW²⁷

Das Ausbaupotenzial beläuft sich unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen und Grundlagen auf maximal **5 WEA** mit einer Leistung von mindestens **36 MW** (Annahme Leistung 7,2 MW/WEA). Die jährlichen Stromerträge belaufen sich dabei auf bis zu **100.000 MWh/a**.

4.2.3 Repoweringpotenzial

Unter Berücksichtigung eines langfristigen Planungshorizontes wird im Rahmen der Potenzialanalyse ein theoretisches Repowering für bestehende Windenergieanlagen berücksichtigt, also der Austausch kleinerer Windenergieanlagen älterer Baujahre durch leistungsstärkere Anlagen der jeweils aktuellen Generation. Da innerhalb der Stadt Völklingen bisher keine Windenergieanlagen bestehen und ein Repowering üblicherweise nach frühestens 20 bis 25 Jahren Betrieb in Frage kommt, besteht innerhalb des Planungshorizontes des Klimaschutzkonzeptes kein Repoweringpotenzial.

4.2.4 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Bei einem vollständigen Ausbau der zuvor dargestellten Potenziale würde die Windenergie mit

²⁷ Datengrundlagen (Stand 2024): © Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landvermessung Saarland © Ministerium für Wirtschaft, Digitales und Energie, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

einem Anteil von rund 77 % des aktuellen Stromverbrauchs (rd. 130.431 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022) einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der städtischen Klimaziele leisten.

Es ist nicht auszuschließen, dass ein möglicher Ausbau durch bisher nicht berücksichtigte technische Restriktionen (zunächst) geringer ausfallen kann. Derartige Einschränkungen könnten sich aus heutiger Sicht bzw. aufgrund fehlender Datenmaterialien beispielsweise auch ergeben durch:

- Eine unzureichende Netzinfrastruktur bzw. fehlende Anbindung an Mittel- und Hochspannungsnetze (Netztrassen und Umspannwerke sowie vom Netzbetreiber genannter Anschlusspunkt für die Netzanbindung), fehlende Aufnahmekapazität des zusätzlich produzierten Stroms oder eine fehlende Investitionsbereitschaft in den Ausbau von Netzinfrastrukturen, die für eine höhere Transportleistung bezogen auf die anvisierten Stromerzeugungskapazitäten benötigt würde (innerhalb und außerhalb des Betrachtungsgebiets).
- Grenzen der Akzeptanz für WEA und Hochspannungstrassen.
- Fehlende Informationen bezüglich etwaiger Tieffluggebiete oder Richtfunkstrecken.
- Unzureichend befahrbare Zuwegungen durch schweres Gerät (öffentliche Straßen, Ortsdurchfahrten etc.) zum Windpark zur Erschließung der potenziellen Windenergieanlagenstandorte, Geländeprofil lässt keine Baustelle zu.
- Potenzialflächen in Grenznähe des Betrachtungsraums (die Grenze zwischen Kommunen/Landkreisen/Bundesländern etc.) können jeweils nur einmal mit Standorten „besetzt“ werden; die Abstandsregelungen zwischen WEA in Windparkanordnungen sind zu beachten.

Andererseits bestehen Aspekte, die zu einer Erweiterung des Potenzials für WEA führen können:

- Ein höheres Flächenpotenzial ist möglich, wenn die hier getroffenen Annahmen bzgl. der Abstände zu restriktiven Gebieten bei der Einzelfallprüfung geringer ausfallen.
- Eine feingliedrigere Untersuchung von Schutzgebieten in Bezug auf Vorbelastungen durch Verkehrsflächen oder Freileitungstrassen sowie die Nähe zu bereits existierenden Anlagenstandorten bleiben der kommunalen oder regionalen Planung sowie einer Umweltverträglichkeitsprüfung vorbehalten.
- Flächen, auf denen Freileitungstrassen oder Verkehrsflächen verlaufen, gelten als vorbelastet und damit als weniger schutzwürdig bzgl. einer Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.

- Die vorliegende Potenzialanalyse kann weder die im Genehmigungsverfahren für Windparks erforderlichen Prüfungen (bspw. Umweltverträglichkeitsprüfung, Schallgutachten) vorwegnehmen noch den Detaillierungsgrad einer Standortplanung (u. a. Zuwegung, Eigentümer) erfüllen.

4.3 Geothermiepoteziale

Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie innerhalb der Erdkruste. Erdwärme ist eine nach menschlichen Maßstäben unerschöpfliche Energiequelle und kann daher als erneuerbar angesehen werden. Sie stammt aus dem Zerfall natürlicher Radioisotope im Gestein der Erdkruste sowie aus der Erstarrungswärme des Erdkerns. Bis ca. 10 m Tiefe ist darüber hinaus die Strahlungsenergie der Sonne im Erdreich gespeichert. Geothermische Anwendungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Tiefe als auch der angewandten Technik. Je nach Anwendungsfall / Bedarfsfall sowie den regionalen Gegebenheiten (Untergrundtemperaturen, Vorhandensein von Thermalquellen) eignen sich oberflächennahe Systeme (bis 200 m) oder Projekte mit Tiefen von mehreren Kilometern. Oberflächennahe Geothermie wird üblicherweise zu Heizzwecken oder in Einzelfällen auch im Sommer zum Kühlen verwendet. Aufgrund des geringen Temperaturniveaus ist eine Anhebung mittels elektrischer oder gasgetriebener Wärmepumpe notwendig.

4.3.1 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mit einem Temperaturniveau von 10-15 °C erfolgt üblicherweise über **Erdwärmesonden** oder **Erdwärmekollektoren**. Um die Wärmequelle für die Raumheizung und Brauchwassererwärmung nutzen zu können, ist eine Temperaturanhebung mittels Wärmepumpe gängige Praxis. Dies bedeutet, dass elektrische Hilfsenergie aufgewendet wird, um aus einer Einheit Strom ca. vier Einheiten Nutzwärme bereit zu stellen. Alternativ sind auch erdgasbetriebene Wärmepumpen erhältlich. Der Bedarf an Hilfsenergie ist umso geringer, desto niedriger das Temperaturniveau des Heizungssystems ist. Damit eignen sich insbesondere neuere oder vollsanierte Wohngebäude mit Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) für den Einbau von Erdwärmepumpen. Eine besonders klimafreundliche Treibhausgasbilanz wird erreicht, wenn ergänzend zur Wärmepumpe z. B. Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung vorgesehen sind oder zertifizierter Ökostrom bzw. regionaler Grünstrom für den Wärmepumpenantrieb genutzt wird.

Neben der Wärmeversorgung ist die oberflächennahe Geothermie auch für die Gebäudekühlung im Sommer geeignet. Hierbei dient das in der warmen Jahreszeit in Relation zur Außentemperatur geringe Temperaturniveau des Untergrundes als Quelle für die Kühlung. Bei Bedarf

ist eine zusätzliche Temperaturabsenkung mittels Kompressionskältemaschine bzw. einer reversiblen Wärmepumpe möglich, die dann sowohl im Winter heizen als auch im Sommer kühlen kann.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind eine marktübliche Technik, um die Erdwärme als regenerative Energiequelle zu erschließen.

Die wesentliche Rechtsgrundlage für die Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesonden-Anlagen bilden das Wasserhaushaltsgesetz und das Wasserrecht des jeweiligen Bundeslandes. Beim Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ist dem Grundwasserschutz nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserrechts Rechnung zu tragen. In Abhängigkeit von der Gestaltung und Ausführung einer Anlage gelten auch bergrechtliche Vorschriften, die sich insbesondere aus dem Bundesberggesetz ergeben.²⁸

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergrundaufbau ist vor dem Bau von Erdwärmesonden eine Standortqualifikation durchzuführen. Wesentliches Gefährdungspotenzial stellt hierbei die Möglichkeit eines Schadstoffeintrags in den oberen Grundwasserleiter bzw. in tiefere Grundwasserstockwerke aufgrund fehlerhaften Bohrlochausbaus dar.

Sind mehrere Erdwärmesonden erforderlich, sollte der Abstand nach VDI-Richtlinie 4640 mindestens 6 Meter betragen. Bei größeren Sondenfeldern mit mehreren Dutzend Bohrungen sollte dieser Abstand jedoch vergrößert werden, um einerseits eine gegenseitige Beeinflussung zu vermindern, aber auch um zu verhindern, dass dem Boden zu viel Wärme entzogen wird. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Boden langfristig zu weit auskühlt, was die Effizienz der angeschlossenen Wärmepumpe drastisch reduziert. Bei größeren Sondenfeldern ist zudem oftmals eine Regeneration des Erdreichs erforderlich (z. B. über passive Gebäudekühlung und/oder Abwärme / Solarthermie), da dem Boden bei Großprojekten i. d. R. mehr Wärme entzogen wird als aus der Tiefe bzw. von der Oberfläche (Sonnenlicht, Regen) nachströmen kann. Wird für Großprojekte zur kommunalen Wärmeversorgung mit Wärmenetz ein Sondenabstand von 8 Meter angesetzt, können pro Hektar etwa 1 MW Wärmepumpenleistung bereitgestellt werden²⁹.

Das Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) hat für das Saarland eine Karte erarbeitet, die für die oberflächennahe Geothermie eine Einteilung in günstige, ungünstige und unzulässige Gebiete vornimmt. Die Grundlage der in dieser Karte vorgenommenen Einteilung bildet

²⁸ Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (2005), S. 9.

²⁹ Eigene Berechnung des IfaS.

die hydrogeologische/wasserwirtschaftliche Gefährdung des Grundwassers, nicht die technische Möglichkeit der Erdwärmenutzung. In den „günstigen Gebieten“ können Errichtung und Betrieb von Anlagen der oberflächennahen Geothermie unter Beachtung der Standardauflagen erfolgen. In den „ungünstigen Gebieten“ muss ein Erlaubnisverfahren durchgeführt werden, um zu prüfen, unter welchen Bedingungen sie realisiert werden können. In „unzulässigen Gebieten“ ist ihr Einsatz in aller Regel aufgrund wichtiger wasserwirtschaftlicher Nutzungen ausgeschlossen. Die Karte ist Teil des „Leitfaden Erdwärmenutzung“, der 2008 vom Umweltministerium des Saarlandes veröffentlicht wurde. Die Aktualisierung dieses Leitfadens ist in Arbeit und wird voraussichtlich noch in diesem Jahr veröffentlicht.

Der für die Stadt Völklingen relevante Ausschnitt dieser Karte ist in Abbildung 4-4 dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die Stadtgrenze nachträglich rot eingezeichnet. Der Norden der Stadtfläche ist als „ungünstiges Gebiet“ für die oberflächennahe Geothermie ausgewiesen, der Süden zu großen Teilen als „unzulässiges Gebiet“. An der süd-westlichen Stadtgrenze ist eine kleine Fläche, ca. 10 % der gesamten Stadtfläche, als „günstig“ ausgewiesen.

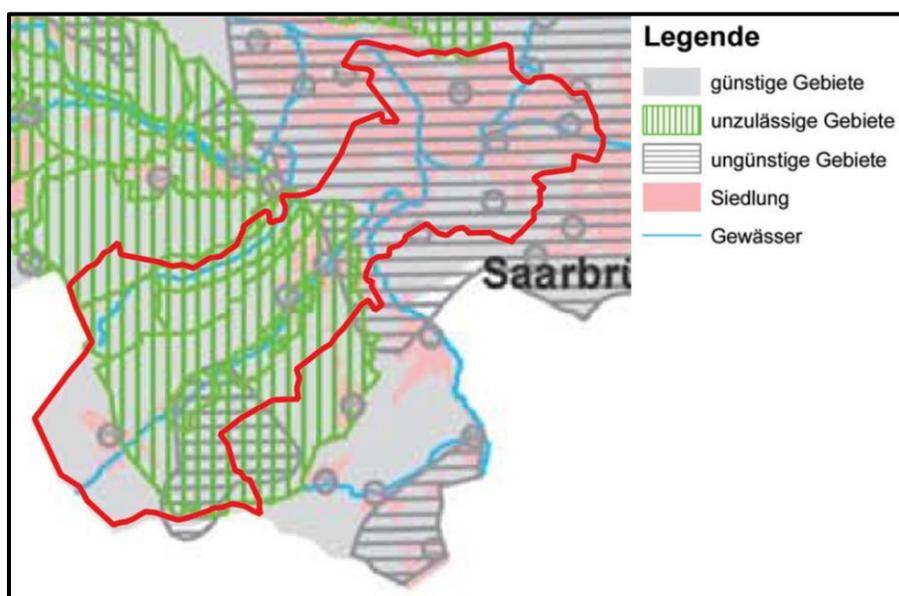


Abbildung 4-4: Eignung der Stadtfläche für oberflächennahe Geothermie³⁰

In Abbildung 4-5 sind die bestehenden und geplanten Wasserschutzgebiete auf dem Gebiet der Stadt Völklingen dargestellt. Der Vergleich mit Abbildung 4-4 zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit den für die oberflächennahen Geothermie „unzulässigen“ Gebieten im Süden der Stadt.

³⁰ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz (2008), S. 9.

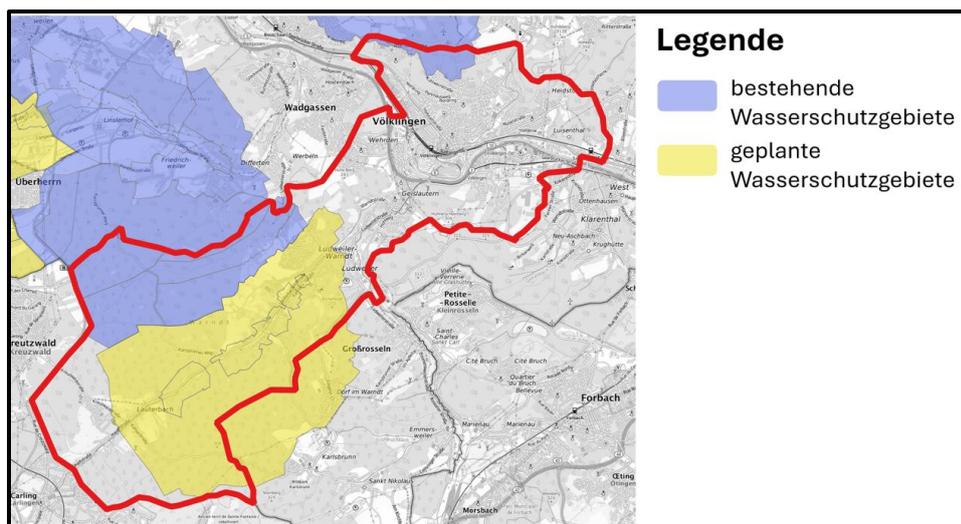


Abbildung 4-5: Wasserschutzgebiete in der Stadt Völklingen³¹

Im Saarland können gegen Gebühr Voranfragen für die Nutzung von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren beim Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) gestellt werden. Daraufhin erfolgt Auskunft zur hydrogeologischen Eignung konkreter Standorte. An gleicher Stelle kann ebenso die Erlaubnis für Vorhaben zur Errichtung von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren beantragt werden.

Für die Stadt Völklingen wurden von Seiten des LUA folgende überschlägige Einschätzung übermittelt: „Das Gemeindegebiet Völklingen befindet sich größtenteils in einem von Bergbau beeinflussten Bereich, so dass bei Vorhaben jeweils das Bergamt zu beteiligen ist. Die Stadtteile Ludweiler-Warndt und Teile von Lauterbach befinden sich zudem innerhalb eines geplanten Wasserschutzgebietes. Der nördliche Bereich der Röchlinghöhe befindet sich innerhalb eines festgesetzten Wasserschutzgebietes und damit innerhalb wasserwirtschaftlich unzulässiger Gebiete für die Nutzung der Geothermie mittels Erdwärmesonden. Die Nutzung mittels Flächenkollektoren oder Körben kann unter Auflagen in der Schutzzone III möglich sein.“

Für die Heizung mit Erdwärmesonden wurde vom IfaS ein Potenzial berechnet, gestützt auf die Anzahl und Größe der Wohngebäude im Stadtgebiet. In Kombination mit Wärmepumpen würden ca. 22.000 Erdwärmesonden für die Heizung aller Wohngebäude benötigt. Mit einer Bohrtiefe von 100 m, einer durchschnittlichen Entzugsleistung von 45 W/(m*K) und 1.800 Betriebsstunden pro Jahr würden diese ca. 180.000 MWh/a an Wärme aus dem Erdreich gewinnen. Mit Berücksichtigung der für Erdwärmesonden unzulässigen Gebiete verbleibt ein jährliches Potenzial von ca. 120.000 MWh. Das ermittelte Potenzial ist hierbei stark abhängig von Rechnungsparametern wie der Bohrtiefe und der durchschnittlichen Entzugsleistung.

³¹ © GDI-SL (2025), cc-by 4.0; © GeoBasis-DE / BKG (2023).

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden, z. B. in wasserwirtschaftlich kritischen Gebieten, dar. Sie sammeln die im Erdreich gespeicherte Solarenergie zur Nutzung in Heizungssystemen. Dazu muss eine ausreichend große Fläche zur horizontalen Verlegung von Rohrschlangen (Erdwärmekollektoren) zur Verfügung stehen. Vorrangig sind hier neu zu erschließende oder bereits erschlossene Wohngebiete mit ausreichender Grundstücksfläche geeignet.³² Die Erdkollektorfläche sollte etwa die 1,5 bis 2-fache Größe der zu beheizenden Wohnfläche aufweisen.³³ Für ein Niedrigenergiehaus mit 150 m² Wohnfläche müssten also etwa 300 m² Rohrschlangen verlegt werden. Die Einbautiefe für die Rohrschlangen beträgt ca. 1,50 m. Die Kollektoren müssen für etwaige Reparaturen zugänglich bleiben und dürfen nicht überbaut werden. Da die Wärmequelle im Wesentlichen aus gespeicherter Solarstrahlung stammt, sollte die Erdoberfläche möglichst frei von Verschattung durch Sträucher, Bäume oder angrenzende Gebäude sein.³⁴ In der Regel sind Kollektoren nicht genehmigungs-, sondern lediglich anzeigepflichtig.³⁵

Die Böden sind dann besonders gut geeignet, wenn eine hohe Wärmeleitfähigkeit in den ersten Metern des Erdreichs zu erwarten ist. Ungeeignet sind flachgründige Böden, bei denen nah unter der Geländeoberfläche Gestein oder Schutt ansteht.

4.3.2 Tiefengeothermie

Als Tiefengeothermie wird die Erdwärmennutzung aus einem Bereich unterhalb von 400 Metern der Erdoberfläche bezeichnet. Grundsätzlich ist das Wärmepotenzial aus tiefen Erdschichten unbegrenzt vorhanden. Eine nachhaltige Erschließung ist jedoch nur unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich. Eine erschöpfende Potenzialerhebung zur Ermittlung der Tiefengeothermipotentiale kann nicht Bestandteil dieser Potenzialerhebung sein. Dazu bedarf es geologischer Untersuchungen bzw. einer umfassenden Auswertung vorhandener Daten.

Eine erste Einordnung des Gebietes lässt sich über das Kartenmaterial aus dem Endbericht zum Projekt "*Geothermieatlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie*" vornehmen. Dieses deckt u. a. das hydrothermische und petrothermische Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland ab, siehe Abbildung 4-6. Beim hydrothermischen Potenzial handelt es sich um die Wärmeenergie in unterirdischen Wasserreservoirs oder Aquiferen, beim petrothermischen Potenzial um die Wärmeenergie im heißen Gestein. Die Lage der Stadt Völklingen wurde in der Karte nachträglich mit einem roten Kreis

³² Vgl. Burkhardt, Kraus (2006), S. 69.

³³ Vgl. Wesselak, Schabbach (2009), S. 308.

³⁴ Vgl. Burkhardt, Kraus (2006), S. 69.

³⁵ Vgl. Bundesverband Erdwärmepumpe (o. J.)

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

markiert. Dieser zeigt eine Lage außerhalb der privilegierten Regionen für die tiefe Geothermie. Eine Projektentwicklung in diesem Feld ist damit jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

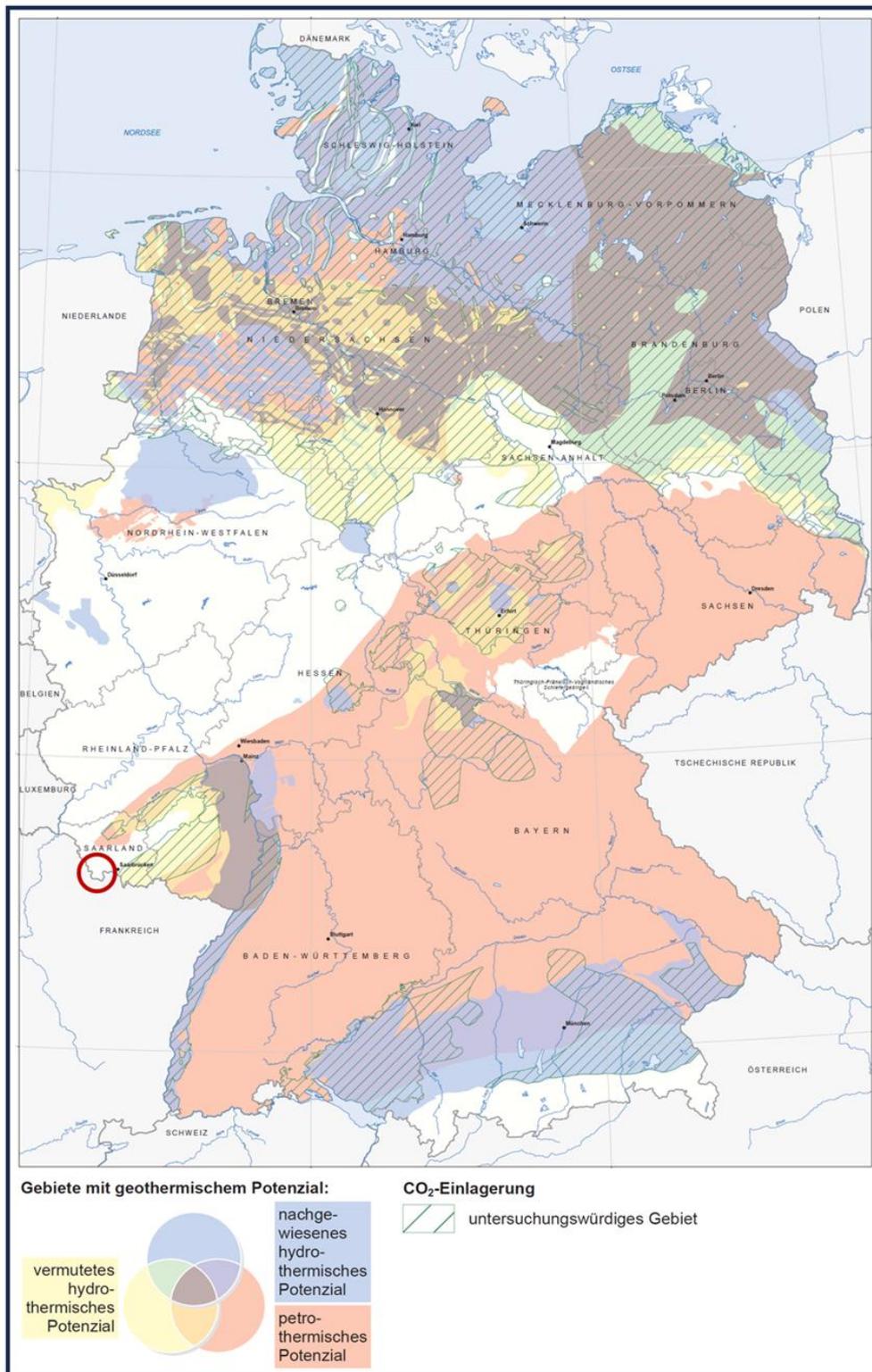


Abbildung 4-6: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland³⁶

³⁶ Vgl. LIAG / BGR (2013), S. 84.

Die mitteltiefe Geothermie stellt eine Sonderform dar, welche die Erdwärme in etwa 400-2.000 m Tiefe via Bohrungen erschließt. Damit erfolgt eine Genehmigung im Rahmen des Bergrechts. Im Gegensatz zur oberflächennahen Geothermie ist das Temperaturniveau häufig schon ausreichend, um direkt für die Gebäudeheizung genutzt zu werden. Für eine Stromgewinnung ist es i. d. R. jedoch nicht hoch genug. Anders als bei der klassischen Tiefengeothermie kann die Wärmeübertragung aus dem Erdreich über geschlossene Systeme (z. B. Koaxialsonden) erfolgen, sodass kein Medienaustausch mit dem Grundwasser stattfindet. Mit diesen Vorteilen eignet sich die mitteltiefe Geothermie besonders für größere, z. B. kommunale, Gebäude wie Schulen oder aber für Quartierslösungen und Wärmenetze.³⁷

Die nachfolgend bereitgestellten Informationen basieren auf Recherchen zu bereits umgesetzten Projekten, wobei die technischen und wirtschaftlichen Parameter (Bohrtiefe, Wärmeleistung, Bohrkosten) stark zwischen den Projekten variieren. Es kann die Aussage getroffen werden, dass Projekte im Bereich mitteltiefer Geothermie und Tiefengeothermie selten miteinander vergleichbar sind, da die lokalen Gegebenheiten enormen Einfluss auf die Projekte haben.

Mitteltiefe Geothermie als geschlossenes System (Erdsonden)

Mitteltiefe Sondensysteme erreichen i. d. R. Tiefen zwischen 1.000 und 2.000 Metern, wobei es auch Beispiele für Erdsonden in knapp 3.000 Metern Tiefe gibt. Ein Vorteil sind die höheren Vorlauftemperaturen (in 1.000 Metern Tiefe ca. 30 bis 50 °C, in 2.000 Metern Tiefe 60 bis 70 °C) sowie die hohe Entzugsleistung bei geringer Flächenbeanspruchung an der Oberfläche. Bei 1.000 m Tiefe können je nach Untergrundbeschaffenheit durchschnittlich zwischen 100 bis 150 kW Wärmeleistung generiert werden, bei 2.000 m Tiefe zwischen 150 und 300 kW Wärmeleistung. Auch hier gilt, dass die Untergrundbeschaffenheit enormen Einfluss auf die Entzugsleistung aufweist, sodass die letztendliche Wärmeleistung stark nach unten oder oben abweichen kann. Ein Vorteil der Sondensysteme ist, dass kein Medienaustausch im Untergrund stattfindet und daher hydrogeologische Risiken gering sind.

Mitteltiefe Geothermie als offenes System (hydrothermale Systeme)

Offene Systeme zeichnen sich durch mindestens zwei Bohrungen (Dublekken) aus, bei denen Heißwasser aus unterirdischen Thermalquellen an die Oberfläche befördert, über einen Wärmetauscher geführt und anschließend wieder in den Boden eingebracht wird. Voraussetzung hierfür sind vorhandene Heißwasserquellen, welche direkt angezapft werden können.

Mit offenen Systemen sind i. d. R. höhere Wärmeleistungen und Vorlauftemperaturen möglich

³⁷ Vgl. Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH.

als dies bei geschlossenen SONDENSYSTEMEN der Fall ist. Je nach vorgefundener Heißwassertemperatur ist über die direkte Wärmeversorgung (ohne Wärmepumpen) hinaus auch eine Stromerzeugung möglich, beispielsweise mit ORC-Turbinen. Voraussetzung hierfür sind Quelltemperaturen von mindestens 100 °C.

Mitteltiefe, offene Systeme können Wärmeleistungen zwischen 500 kW und mehreren Megawatt aufweisen, zudem sind sie grundlastfähig und können ganzjährig Wärme bereitstellen. Sie eignen sich daher ideal für die Versorgung von Wärmenetzen.

4.3.3 Zusammenfassung der Geothermiepotenziale

Eine Quantifizierung des oberflächennahen Geothermiepotenzials erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung über die Anzahl und Größe der Wohngebäude und wurde auf 120.000 MWh/a beziffert. Dieser Wert stellt einen Richtwert da und steht in starker Abhängigkeit zum tatsächlichen (künftigen) Wärmebedarf. Die Erschließung wird in weitaus geringerem Maße stattfinden, da die Geothermie mit weiteren erneuerbaren Energieträgern einen Mix der künftigen Wärmebereitstellung bilden wird.

Bei der Nutzung oberflächennaher Geothermie für die Gebäudeheizung ist die für die Temperaturerhöhung erforderliche elektrische Hilfsenergie zu beachten. Diese fällt aber deutlich geringer aus als bei Luft-Wärmepumpen, welche mit dem weitaus geringeren Temperaturniveau der Außenluft („Umweltwärme“) operieren. Der Kauf von Erdwärmepumpen wird über die „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ der Bundesregierung finanziell gefördert. Viele Energieversorgungsunternehmen bieten darüber hinaus einen vergünstigten Stromtarif für den Betrieb von Wärmepumpen an.

Die wesentlichen Prüfkriterien für einen sinnvollen Einsatz von Erdwärmepumpen lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Keine hydrogeologischen Ausschlusskriterien am Standort
2. Ausreichend Platzangebot für die Bohrung(en) oder Verlegung der Kollektoren
3. Möglichst niedrige Systemtemperaturen des Heizungssystems (< 60 °C)

Bei der tiefen Geothermie liegt die Stadt Völklingen außerhalb der dafür privilegierten Regionen. Eine Projektentwicklung ist in diesem Feld damit jedoch nicht kategorisch ausgeschlossen, spezifische Chancen bestehen durch den ehemaligen Kohlebergbau. Eine Konkretisierung tiefeingeothermischer Anwendungen erfordert Fachuntersuchungen und bergrechtliche Genehmigungsverfahren.

Mit der mitteltiefen Geothermie bietet sich eine Nutzungsform für kommunale Gebäude und Wärmenetze an, die weniger risikobehaftet ist, aber auf die Wärmenutzung beschränkt bleibt.

Die Erkenntnisse bzw. Einschränkungen aus der Potenzialanalyse sind im Szenario für die künftige Gebäudeheizung berücksichtigt.

4.4 Wasserkraftpotenziale

Zur Nutzung der Wasserkraft wird die kinetische und die potenzielle Energie des Wassers mittels Turbinen in Rotationsenergie, welche zum Antrieb von Maschinen oder Generatoren gebraucht wird, umgewandelt. Durch Technologien, wie z. B. die Wasserkraftschnecke oder das Wasserwirbelkraftwerk, können auch kleinere Gewässer zur Erzeugung von Strom genutzt werden. Im Rahmen der Potenzialanalyse im Bereich der Erneuerbaren Energien für die Stadt Völklingen werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung³⁸ sowie der Klarwasserablauf von Kläranlagen im Hinblick auf die Nutzung von Kleinwasserkraft betrachtet. Bei der Untersuchung der Gewässer wird ein Neubau von Wasserkraftanlagen an neuen Querverbauungen direkt ausgeschlossen, gemäß dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)³⁹. Des Weiteren werden meist keine neuen Querbauwerke genehmigt, weil die Beeinträchtigungen der Ökologie zu hoch sind, sodass nur Standorte mit vorhandenem Wasserrecht betrachtet werden. Hinzu kommt die Untersuchung der bestehenden Wasserkraftanlagen im Hinblick auf Modernisierung sowie die Betrachtung ehemaliger Mühlenstandorte auf mögliche Reaktivierung. Bei den Untersuchungen wurden die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen des Abflusses, d. h. der verfügbaren Wassermenge, sowie der Fallhöhe nicht berücksichtigt. Lediglich der Mindestwasserorientierungswert des Saarlandes, d. h. welche minimale ökologisch begründete Mindestwassermenge erforderlich ist, wurde berücksichtigt. Im Saarland entspricht der Mindestwasserorientierungswert dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ)) in NWB (natural waterbody / natürlicher Wasserkörper) und 0,8 x MNQ in HMWB (heavily modified waterbody / erheblich veränderter Wasserkörper)⁴⁰.

4.4.1 Gewässer Stadt Völklingen

Der Anteil der Fließgewässerfläche an der gesamten Bodenfläche der Stadt beträgt etwa 1,1 % (≈ 72 ha).⁴¹ Gewässer 1. Ordnung ist die Saar, Gewässer 2. Ordnung ist die Rossel.

³⁸Vgl. Saarländisches Wassergesetz (SWG) §3.

³⁹Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

⁴⁰Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (a).

⁴¹Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (b).

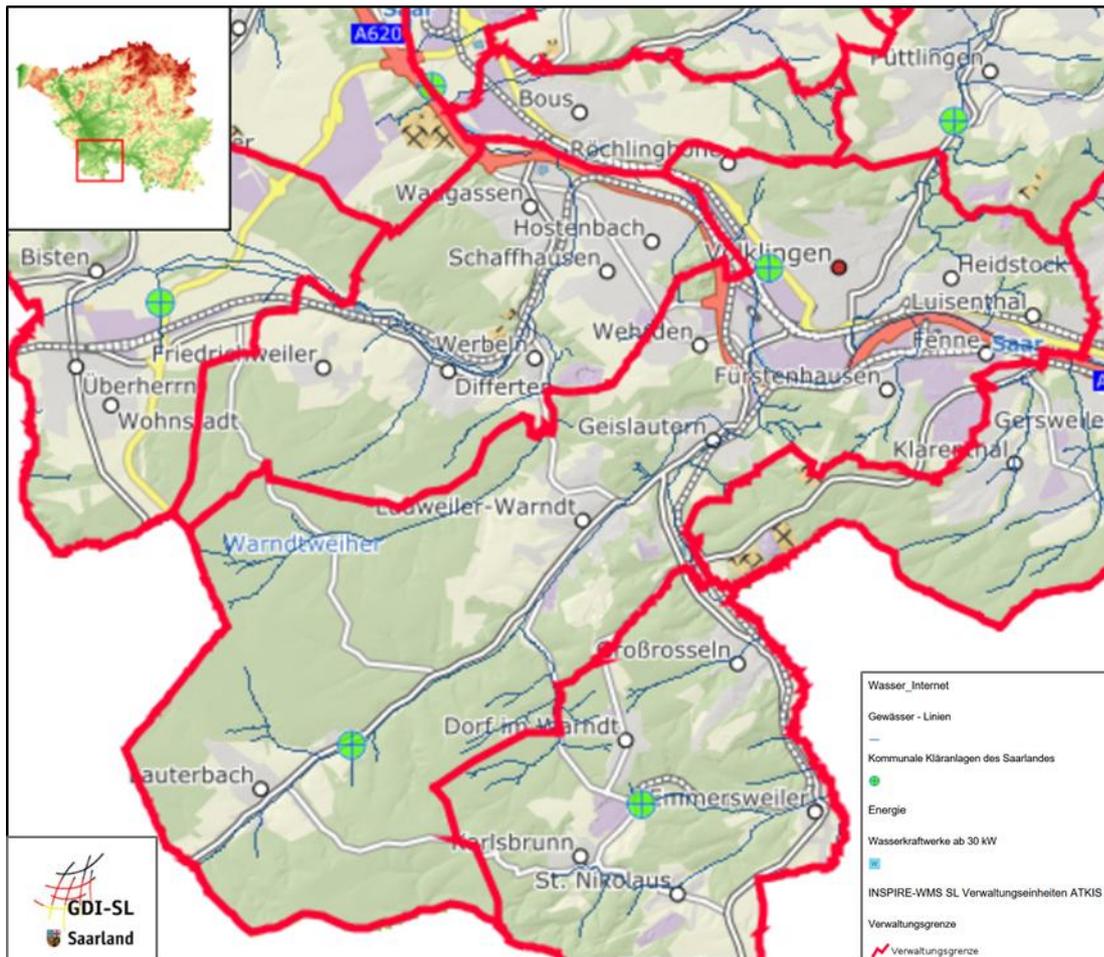


Abbildung 4-7: Gewässer im Betrachtungsgebiet

4.4.2 Ist-Analyse der Wasserkraftnutzung

Im Betrachtungsgebiet sind keine Wasserkraftanlagen in Betrieb.⁴²

4.4.3 Ausbaupotenzial

Nachhaltiges Ausbaupotenzial durch Neubau

In der **Saar** sind im Betrachtungsgebiet keine weiteren Staustufen zur Installation von herkömmlichen Turbinen vorhanden. Wegen der Nutzung durch die Schifffahrt kommt ein Neubau einer Staustufe zur Installation einer Wasserkraftanlage nicht in Frage.

Jedoch könnte ein Potenzial für Strömungskraftwerke bestehen. Für diese Art der Wasserkraftnutzung werden keine Querbauwerke benötigt, da hier die kinetische Energie des Gewässers genutzt wird. Die Leistung hängt von der Strömungsgeschwindigkeit ab, deshalb sollte die Installation an der Stelle im Gewässer erfolgen, wo die Geschwindigkeit am größten ist. Hinzu kommt, dass Strömungskraftwerke eine Wassertiefe von mindestens 2 m benötigen.

⁴² Vgl. Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur.

In der **Rosel** ist eventuell vereinzelt an bestehenden Querbauwerken der Neubau von Kleinstanlagen machbar. Jedoch ist davon auszugehen, dass vorhandene Nutzungsbeschränkungen (z. B. Fischschutz, Naturschutzgebiete usw.) den Ausbau an nutzbaren Querbauwerken verhindern bzw. der Ausbau nicht wirtschaftlich darstellbar ist (Kosten-Nutzen-Faktor zu gering). Aus diesem Grund wird in den Szenarien kein Ausbaupotenzial berücksichtigt.

Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Im Betrachtungsgebiet existieren zwei kommunale Kläranlagen (siehe Abbildung 4-7)⁴³. Zum jetzigen Zeitpunkt wird der Klarwasserablauf dieser Kläranlagen noch nicht zur Energieerzeugung genutzt.

Für den Betrieb einer Wasserkraftschnecke, einem Wasserrad oder einem Wasserwirbelkraftwerk (erprobte Techniken bei Klarwasserabläufen von Kläranlagen) wird eine Wassermenge von 0,1 bis 20,0 m³/s und eine Fallhöhe von 0,3 bis 10,0 m benötigt.

Zu den Kläranlagenstandorten sind wegen fehlender Zuständigkeit der Stadtverwaltung (Betreiber ist der Entsorgungsverband Saar) keine verwertbaren Daten verfügbar. Jedoch ist das Potenzial an Klarwasserabläufen bei Kläranlagen generell, wenn überhaupt vorhanden, sehr gering.

4.5 Gewässerthermie

4.5.1 Flusswassernutzung

Im Zuge der Wärmeerzeugung aus Flusswasser wird der für den Wärmepumpenbetrieb benötigte Anteil an Umweltenergie aus dem Flusswasser gewonnen. Einem Teil des Flusswassers werden dabei 2 bis 3 Kelvin Wärme entzogen, weshalb der Fluss im Winter mindestens 5 °C warm sein sollte. Generell gilt: Je höher die Flusstemperatur im Winter, desto höher die Effizienz der Wärmepumpe. Als Standorte eignen sich daher auch insbesondere Kraftwerks- oder Industriestandorte mit Gewässereinleitung, um von den ggf. höheren Temperaturen an diesen Stellen zu profitieren.

Je nach Vorlauftemperatur im Wärmenetz ist ggf. ein zweistufiges Wärmepumpensystem (Kaskade) erforderlich, bei welchem in einer ersten Stufe zunächst 40 bis 50 °C generiert werden, in einer zweiten Wärmepumpenstufe dann die Zieltemperatur (z. B. 90 °C). Auch hier gilt generell die Aussage, je niedriger die Vorlauftemperatur im Wärmenetz, desto effizienter arbeitet das Wärmepumpensystem (der Stromverbrauch der Wärmepumpen steigt mit jedem

⁴³ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (o. J. b).

Grad höherer Vorlauftemperatur).

Pro 100 kW Wärmepumpenleistung werden etwa 30 bis 40 m³ Flusswasser pro Stunde benötigt.⁴⁴ Für ein Wärmenetzprojekt mit einer Leistung von 5 MW muss demnach eine Wasserentnahme von etwa 1.500 m³ bis 2.000 m³ pro Stunde veranschlagt werden. Für den Betrieb größerer Wärmenetze kommen daher i. d. R. lediglich Fließgewässer 1. und ggf. 2. Ordnung in Betracht bzw. Flüsse, die ein Vielfaches mehr an Wasser führen als für die Wärmepumpe benötigt wird.

Der mittlere Abfluss (langjähriger Jahresdurchschnitt) der Saar im Bereich Völklingen liegt bei ca. 75 m³/s (ca. 270.000 m³/h)⁴⁵. Je nach zulässiger Entnahmemenge und Entzugstemperatur an einem bestimmten Standort (abzuklären mit der zuständigen Wasserbehörde), erscheint eine Wärmepumpenanlage im Bereich mehrerer Megawatt möglich zu sein. Was zunächst ebenfalls geprüft werden sollte, sind die winterlichen Gewässertemperaturen im Entnahmebereich. Die Gewässertemperatur sollte im Winter bei mindestens 4 bis 5 °C liegen.

Wird ein Projekt im Bereich Flusswärmepumpen angedacht, sollten zunächst die generelle Genehmigungsfähigkeit (wasserrechtliche Erlaubnis) sowie die Rahmenbedingungen und ggf. Restriktionen bei der zuständigen Wasserbehörde angefragt werden. Dazu gehören u. a. die maximal zulässigen Entnahmemengen, der maximal zulässige Temperaturentzug (Sommer / Winter / Übergangszeit) sowie ggf. Auflagen hinsichtlich Fischschutz / Gewässerschutz und Anforderungen an das Kältemittel oder die Betriebsweise (z. B. Zwischenkreislauf). Wichtig ist ebenfalls die Entnahmemöglichkeit auch bei niedrigen Wasserständen, zudem sind eventuelle Lärmemissionen zu berücksichtigen. Je nach Anlagengröße und Kältemittel ist ggf. eine BImSchG-Genehmigung erforderlich. Hinsichtlich der Standortwahl kann es je nach Betreibermodell erforderlich sein, dass kommunale Flächen oder Gebäude in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, um eine Heizzentrale realisieren zu können.

Großprojekte im städtischen Bereich sind relativ neu, bisher gibt es nur wenige Anlagen in Deutschland, die zudem über Forschungsprojekte (u. a. Reallabor Energiewende) gefördert wurden. Die bekanntesten Projekte stammen aus Mannheim und Rosenheim, weitere Projekte sind jedoch in Planung (z. B. in Hamburg):

⁴⁴ Vergleich verschiedener Herstellerdaten

⁴⁵ Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz

- **20 MW Flusswärmepumpe in Mannheim (in Betrieb seit 2023)**
Betreiber: MVV Energie AG
<https://www.mvv.de/ueber-uns/unternehmensgruppe/mvv-umwelt/aktuelle-projekte/mvv-flusswaermepumpe>
- **3 x 1,5 MW Flusswärmepumpe in Rosenheim (in Betrieb seit 2022)**
Betreiber: Stadtwerke Rosenheim
<https://www.swro.de/de/blog/waermepumpen-fur-die-fernwaerme>

4.5.2 Grubenwasser als Wärmequelle

Grubenwasser entsteht durch das Eindringen von Grundwasser in ehemalige Bergbauhöhlräume. Nach dem Ende des aktiven Bergbaus steigen die Wasserstände in den Schächten, bis sich ein neuer Grundwasserspiegel einstellt. Das Wasser wird i. d. R. kontrolliert abgepumpt (Grubenwassermanagement). Aufgrund der Tiefe weist Grubenwasser ganzjährig relativ konstante Temperaturen zwischen ca. 12 °C und 25 °C auf⁴⁶ – deutlich höher als Oberflächengewässer im Winter. Diese hohen Quelltemperaturen sind besonders vorteilhaft für Wärmepumpen und ermöglichen eine sehr effiziente Wärmegegewinnung.

Hierzu wird das Grubenwasser über Förderbrunnen oder bestehende Schächte an die Oberfläche gebracht, dort über einen Wärmetauscher geleitet und anschließend abgeleitet oder wieder in den Untergrund (Rückgabeschacht oder Injektionsbrunnen) eingebracht. Die Wärme wird über einen geschlossenen Zwischenkreislauf entnommen, sodass kein direkter Kontakt mit dem Grubenwasser besteht (Korrosionsschutz, Umweltauflagen). Je nach Standort und Wasserführung bietet Grubenwasser ein großes thermisches Potenzial – je nach Gegebenheit sind mehrere Megawatt thermischer Leistung möglich.

Genehmigungsrechtlich sind zunächst diverse Gespräche zu führen, u. a. hinsichtlich folgender Aspekte:

- Wasserrechtliche Genehmigung zur Entnahme und Einleitung, sowie Abklärung von Temperaturentzug, Einleitqualität, Rückgabeort
- Bergbehörden (z. B. Nutzung von Schachtzugängen, Sicherheitsanforderungen)
- Klimaschutz- und Naturschutzbelange (z. B. Vermeidung thermischer Belastung des Grundwassers oder benachbarter Gewässer).
- Je nach Anlagengröße ggf. BImSchG-Genehmigungspflicht (besonders bei Einsatz bestimmter Kältemittel)

⁴⁶ Vgl. Bundesverband Geothermie

Bekannte Projekte / Referenzen:

- **Bottrop (Essen/Bottrop InnovationCity):** Nutzung eines alten Bergbauschachts zur Quartiersversorgung
- **Zollverein Essen:** Grubenwasser für Wärmenutzung auf dem UNESCO-Welterbe-Gelände
- **Zukunftsprojekt „Minewater“ in Heerlen (NL)** – Pionierprojekt für geothermische Wärme aus Grubenwasser mit Wärme- und Kältenetz

4.5.3 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der Abwasserwärmenutzung wird dem Abwasser ein bestimmtes (regulierbares) Maß an Wärme entzogen, welches über Wärmetauscher (geschlossenes System) an den Wärmepumpenkreislauf abgegeben wird. Je nach Auslegung und lokaler Gegebenheiten werden dem Abwasser i. d. R. zwischen 1 und 3 Kelvin entzogen.

Der Temperaturentzug wird dabei unerheblicher, je weiter die Kläranlagen entfernt liegt, bzw. je mehr Kanalabschnitte mit weiterem Abwasser unterwegs hinzukommen. Der Temperaturentzug kann gesteuert und auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Findet der Temperaturentzug beispielsweise kurz vor der Kläranlage statt, kann eine bestimmte Mindesttemperatur definiert werden. Wird diese Temperaturgrenze erreicht, findet kein weiterer Wärmeentzug statt. Das Heizsystem der Wärmesenke muss in diesem Fall bivalent gestaltet oder mit ausreichend großen Wärmespeichern ausgestattet werden, um die Zeiten ohne Wärmeentzug kompensieren zu können.

Auch Großspeicherkonzepte (Saisonalspeicher) sind an dieser Stelle denkbar. Dadurch kann im Sommer und in der Übergangszeit, wenn das Abwasser vergleichsweise warm (ca. 15 bis 20 °C) und viel PV-Strom vorhanden ist, sehr effizient und günstig Wärme generiert und in die Wintermonate verlagert werden. Voraussetzung hierfür sind jedoch die Verfügbarkeit entsprechender Flächen für den Wärmespeicher im Bereich des Kanals bzw. der Wärmesenke. Alternativ kann die Abwasserwärme lediglich für die Abdeckung der Grundlast im Sommer und in der Übergangszeit genutzt werden. Im Winter, wenn die Grenztemperatur für einen ordentlichen Kläranlagenbetrieb erreicht ist, übernimmt beispielsweise ein Biomassekessel oder eine großtechnische Luftwärmepumpe die Wärmeversorgung für das Wärmenetz.

Eine weitere Option bieten Anpassungsmöglichkeiten des Kläranlagenbetriebs. Beispielsweise können die biologischen Prozesse in der Kläranlage auf niedrigere Temperaturen abgestimmt werden, etwa durch andere Bakterienstämme (z. B. Nitrospira oder Pseudomonas statt Nitrobacter), längere Verweilzeiten oder eine zusätzliche Belüftung, falls die Nitrifikationsleis-

tung durch zu kalte Temperaturen beeinträchtigt wird.⁴⁷ Die jeweiligen Umstellungs- und Betriebskosten sind in der Gesamtkalkulation entsprechend zu berücksichtigen, wobei manche Maßnahmen, unabhängig von einer Abwasserwärmenutzung, im Winter helfen können, die Reinigungsleistung zu verbessern, insbesondere wenn die Kläranlage ohnehin bereits Probleme bei zu niedrigen Abwassertemperaturen hat.

Als Richtwerte hinsichtlich der Mindestgröße für die Abwasserwärmenutzung gilt ein Trockenwetterabfluss von etwa 15 l/s sowie ein Kanaldurchmesser von DN 800 (DN 400 ist technisch ebenfalls möglich, die Empfehlungen gehen jedoch Richtung DN 800).

Die am weitesten verbreitete Methode zur Temperaturentnahme ist die Einbringung von Wärmetauscher-Elementen in den Kanal. Über die vorhandenen Schachtbauwerke und Zugänge werden je nach Länge des nutzbaren Kanalabschnittes bis zu mehrere Hundert Meter Wärmetauscher in den Kanal eingeschoben und miteinander verbunden. Die im Wärmetauscher geführte Sole (geschlossener Kältemittelkreislauf) wird anschließend über die Wärmepumpe geleitet.

Je nach Kanalform und Kanalgröße existieren verschiedene Bauarten der Wärmetauscher, die entsprechend den lokalen Gegebenheiten und Anforderungen (u. a. Größe, Form, Auslastung, Temperaturentzug) vom Anlagenbauer und in Abstimmung mit den Kanalnetzbetreibern ausgewählt werden.

Das Einbringen der Wärmetauscher geht mit einer geringen Querschnittsverengung einher (ca. 5 bis 15 %), weshalb die Wärmetauscher insbesondere bei stark ausgelasteten Kanälen, wo keine weitere Querschnittsverengung möglich ist, nicht oder nur bedingt angewendet werden können. Eine Alternative stellt ein Bypass-System dar, bei welchem das Abwasser über einen Hebeschacht mit Siebanlage an die Oberfläche gefördert und dort über einen Wärmetauscher geleitet wird. Nach dem Wärmeentzug wird das Abwasser wieder an Ort und Stelle in den Kanal abgeschlagen.

Hinsichtlich der Standortwahl kann es erforderlich sein, dass kommunale Flächen oder Gebäude (z. B. Kellerräume) in unmittelbarer Nähe vorhanden sind, um eine Heizzentrale realisieren zu können. Auch eine Unterbringung der Technik in Containern ist möglich.

Für die effektive Nutzung von Abwasser sind bestimmte Voraussetzungen zu erfüllen:

⁴⁷ Vgl. Europäischen Kommission (2001)
vgl. auch Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2004)
vgl. auch Bundesverband Wärmepumpe (2009)
vgl. auch Richtlinie "DVGW-M 340: Abwasserwärmenutzung" (2020)

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

- **Abwassermenge:** Ein Tagesmittel (Trockenwetterabfluss) von mindestens 15 l/s ist erforderlich
- **Abwassertemperatur:** Die durchschnittliche Temperatur sollte über 10 °C liegen
- **Kanaldurchmesser:** Ein Durchmesser von idealerweise DN 800 ermöglicht die Einbringung von Wärmetauschern, wobei zwischenzeitlich auch Wärmetauscher für Kanäle DN 400 verfügbar sind
- **Entfernung zum Abnehmer:** Eine geringe Entfernung (idealerweise ≤ 100 m) zwischen dem Abwasserkanal und dem Wärmeabnehmer ist vorteilhaft
- **Wärme-/Kältebedarf des Abnehmers:** Ein Bedarf von mindestens 100 kW wird als wirtschaftlich sinnvoll angesehen
- **Heizsystem:** Eine niedrige Betriebstemperatur des Heizsystems erhöht die Effizienz

Ein Beispiel für ein solches Projekt ist die Pilotanlage auf der Kläranlage Brebach in Saarbrücken, wo das Betriebsgebäude seit 2013 effizient mit Wärme aus Abwasser beheizt wird.

Die Studie des Entsorgungsverbands Saar (EVS) zum Thema Abwasserwärmenutzung weist für Völklingen ein ausreichend hohes Potenzial aus, welches weitere Untersuchungen rechtfertigt. Bei etwa 10.000 angeschlossenen Einwohnern ergibt sich ein theoretisch nutzbares Potenzial von ca. 1 MW (Wärmepumpenleistung). Es gilt jedoch zunächst im Detail zu klären, in welchen Kanalabschnitten ein Wärmeentzug erfolgen kann, wie viel Wärme dem Abwasser an dieser Stelle entzogen werden kann und ob geeignete Wärmesenken sowie ggf. öffentliche Gebäude oder Flächen vorhanden sind (Heizzentrale / Heizcontainer).

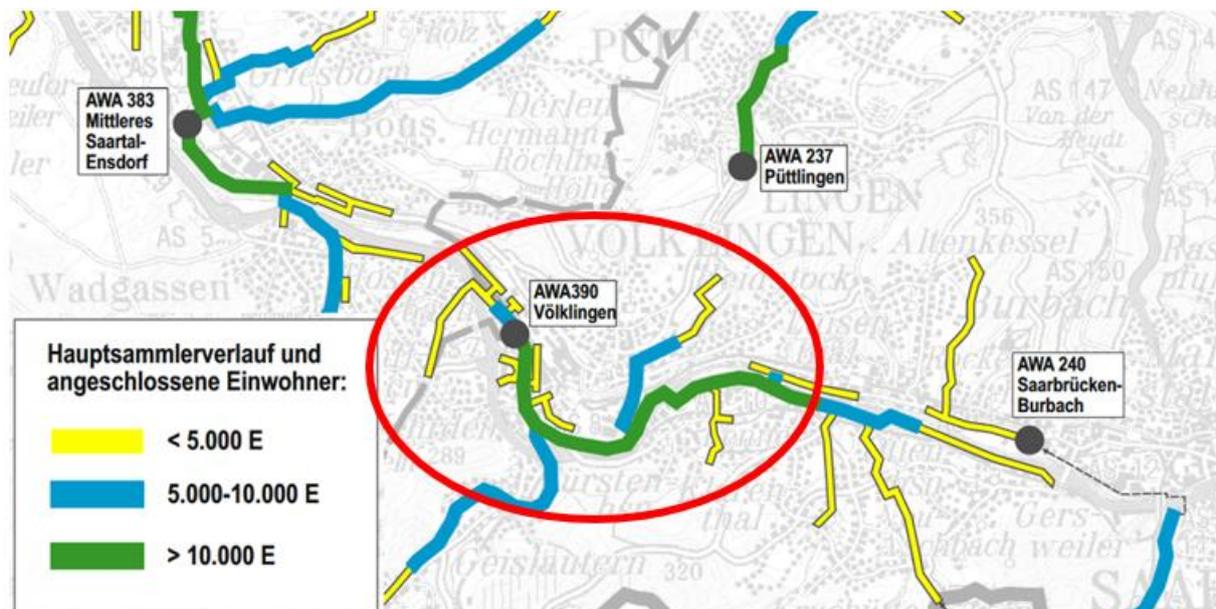


Abbildung 4-8: Auszug aus Saarlandkarte „Energie aus Abwasser“ (EVS)

4.6 Biomassepotenzial

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt eine weitere wesentliche Säule einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung dar. Zwar nimmt die Biomasse in der Stadt Völklingen hinsichtlich der Endenergieproduktion im quantitativen Vergleich zu anderen Potenzialen, wie bspw. Wind oder Solar, eine geringere Bedeutung ein. Qualitativ hingegen kann Biomasse aufgrund ihrer Eigenschaften durch weitere Aspekte wie Energiespeicherung, Klimawandelanpassung und Förderung der Biodiversität überzeugen und nimmt folglich auch eine wesentliche Rolle in der Entwicklung von zukunftsfähiger Energieszenarien ein.

Weiterhin ist Biomasse auch hinsichtlich der regionalen Verfügbarkeit und der Verarbeitungsmöglichkeiten eine wichtige Größe, um regionale Wertschöpfungskreisläufe zu erschließen und dezentrale Arbeitsplätze zu schaffen.

4.6.1 Rahmenbedingungen

Die Ermittlung der Biomassepotenziale untergliedert sich in folgende Sektoren:

- Potenziale aus der Forstwirtschaft,
- Potenziale aus der Landwirtschaft (inklusive Obstanlagen),
- Potenziale aus der Landschaftspflege sowie
- Potenziale aus Siedlungsabfällen.

Die Potenziale werden nach Art, Herkunftsbereich und Menge identifiziert und in Endenergiegehalt übersetzt. Bei der Potenzialdarstellung wird eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf statistischen Daten, praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten.

In der Ergebnisdarstellung werden sowohl die bereits genutzten Potenziale als auch die ausbaufähigen Biomassepotenziale abgebildet. Das ausbaufähige Potenzial zeigt eine mögliche Entwicklungsperspektive der zukünftigen Biomassenutzung. In der Ergebnisdarstellung wird jeweils zwischen den beiden Stoffgruppen Biomassefestbrennstoffe und Biogassubstrate unterschieden. Durch diese Vorgehensweise können die Potenziale verschiedener Herkünfte, z. B. Holz aus der Industrie bzw. dem Forst oder Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) aus dem Energiepflanzenanbau, einer gezielten Konversionstechnik, z. B. Biomasseheiz(kraft)werk, Biogasanlage, zugewiesen werden.

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der Gebietskörperschaft. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von rund 2.590 ha. Nachfolgende Abbildung stellt die aktuelle Flächennutzung in Völklingen grafisch dar.

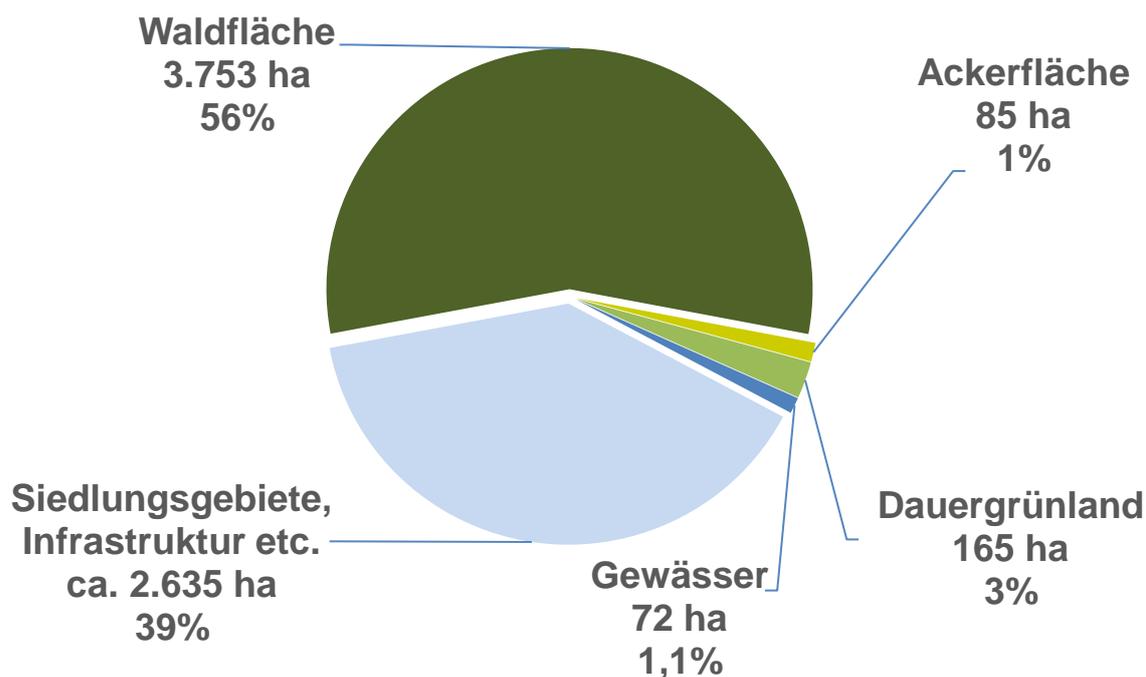


Abbildung 4-9: Flächenverteilung im Betrachtungsraum

In Völklingen nehmen forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen einen Anteil von gut 60 % der Gesamtfläche ein. Die verbleibenden Flächenanteile von knapp 40 % verteilen sich auf Siedlungsgebiete, Flächen der Infrastruktur und andere Flächennutzungen (z. B. Gewässerflächen).

4.6.2 Ergebnisse Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald im Betrachtungsraum wurden auf Grundlage von Forststatistik⁴⁸, der BWI3⁴⁹ und ggf. regionalen Veröffentlichungen ermittelt. Die Datenlage beinhaltet im Wesentlichen die Flächen des Staatswaldes (Bund- & Landeswald), von Körperschaftswäldern (Gemeindewald, Kirchenwald etc.) sowie Privatwaldflächen.

Angaben zur Privatwaldnutzung gehen vor allem aus der statistischen Datengrundlage hervor. Jedoch ist die Waldnutzung in diesem Bereich erfahrungsgemäß sehr unterschiedlich und die Überschaubarkeit der entsprechenden Eigentumsflächen, welche vor allem im Kleinstprivatwald aus sehr kleinformatigen Parzellen bestehen, erschwert eine Potenzialabschätzung zusätzlich. Um eine Abschätzung der Holzpotenziale aus dem Privatwald zu ermöglichen, wurden einzelne Kennzahlen (z. B. zum Zuwachs) aus dem öffentlichen Wald auf diesen Eigentumsbereich übertragen. Die Auswertung der vorhandenen Daten beinhaltet die Waldfläche, den Holzzuwachs und die Holznutzung. Weiterhin wurde der Einschlag nach forstlichen Leit-

⁴⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (2024)

⁴⁹ Vgl. Johann Heinrich von Thünen-Institut (2012)

sortimenten ausgewertet. Als Leitsortimente werden in der Forstsprache die Verkaufskategorien der unterschiedlichen Holzarten bezeichnet. Hier wird vor allem zwischen Stammholz, Industrieholz höherer und niedrigerer Qualität, Energieholz sowie gegebenenfalls Waldrestholz und Totholz unterschieden.

Beschreibung der Ausgangssituation

Die Fläche des Waldes im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts innerhalb der Fläche der Stadt Völklingen umfasst ca. 850 ha. Hinzu kommen rund 2.800 ha Staatswald und etwa 115 ha im Privatbesitz. Mit einem Anteil von etwa 3.650 ha (ca. 97 % der Gesamtwaldfläche) bilden die öffentlichen Waldflächen den höchsten flächenbezogenen Anteil am Gesamtwald in Völklingen ab. Die nachfolgende Grafik zeigt diesbezüglich die einschlägigen Besitzverhältnisse im Untersuchungsraum.

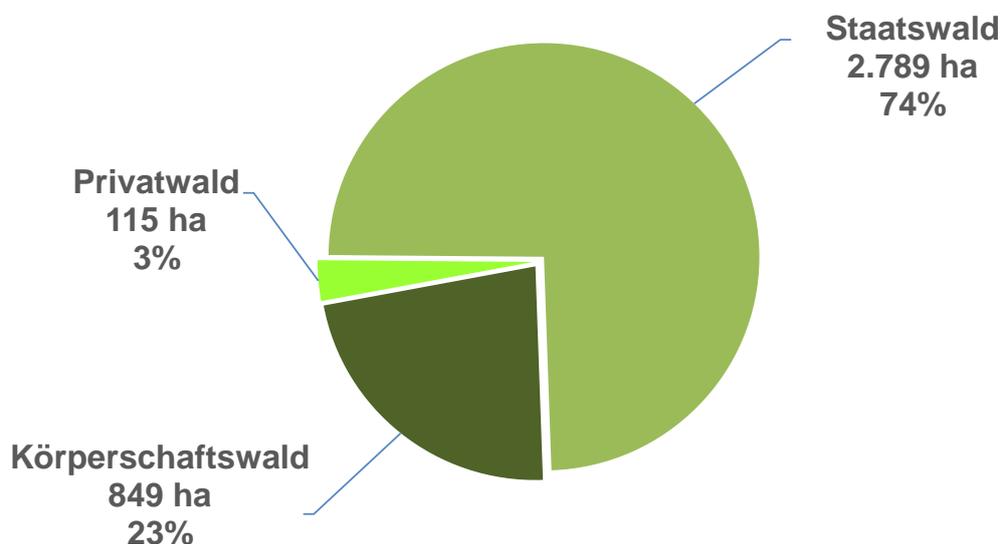


Abbildung 4-10: Waldbesitzverteilung

Die Verteilungen der Leitsortimente, wie sie die Berechnung nach Holzeinschlagstatistik für das Saarland ergab, stellen sich wie folgt dar: Demnach werden im Bundesland z. Z. etwa 37 % des Zuwachses durch Stammholz dargestellt. Weitere 36 % werden als Energieholz und 18 % als Industrieholz vermarktet. Etwa 9 % des Holzeinschlags beinhaltet nicht verwertetes Holz.

Die, gemessen am Zuwachs, vorherrschenden Baumarten im Wald der Gebietskörperschaft sind Eiche (27 %), gefolgt von Fichte und (Rot-)Buche (je 19 %) sowie anderen Laubbäumen niedriger Lebensdauer (15 %). Dahinter befinden sich andere Laubbäume hoher Lebensdauer (10 %). Die restlichen 10 % entfallen auf alle anderen Baumarten.

Genutztes Potenzial

Der Holzeinschlag wurde gleichwohl aus der vorliegenden Holzeinschlagsstatistik für den Körperschafts-, Staats- und Privatwald entnommen und im Einklang mit den Daten der dritten Bundeswaldinventur verarbeitet. Aufbauend auf den Daten wurden Kennzahlen für die entsprechenden Besitzverhältnisse ermittelt. Bei der Analyse des Körperschaftswaldes ergibt sich ein Nutzungssatz von ca. 3,5 m³ pro Hektar und Jahr. Dem gegenüber steht ein jährlicher Zuwachs von etwa 9,5 m³ pro Hektar und Jahr. Die Betrachtung von Nutzung zu Zuwachs ergibt somit ein Verhältnis von ca. 37 %. Für den Landeswald zeigt die Analyse, unter den getroffenen Annahmen, ein Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs von 60 % und für den Privatwald 38 %. Die Ergebnisse der Analyse werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4-5: Sortimentsverteilung der Nutzung

Sortiment	Holzart	Zuwachs [Efm/ha*a]			Σ bzw. Ø
		Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	
Stammholz	Ei	0,40	0,21	0,39	9,9
	Bu/üLB	0,53	0,88	0,42	
	Ki/Lä	0,48	0,19	0,13	
	Fi/Ta/Dou	1,99	1,71	2,52	
Industrieholz	Ei	0,19	0,14	0,14	5,2
	Bu/üLB	0,46	1,19	0,60	
	Ki/Lä	0,22	0,11	0,06	
	Fi/Ta/Dou	0,58	0,57	0,91	
Energieholz	Ei	0,81	0,64	0,81	16,2
	Bu/üLB	2,03	3,19	2,78	
	Ki/Lä	0,03	0,02	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,04	0,03	0,17	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,22	0,07	0,07	2,0
	Bu/üLB	0,53	0,42	0,16	
	Ki/Lä	0,08	0,02	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,26	0,12	0,04	
Σ bzw. Mittelwert		8,9	9,5	9,2	9,0

Anhand der bloßen Zahlen wird davon ausgegangen, dass der Nutzungsanteil des Zuwachses im Landes-, Körperschafts- und Privatwald, bezogen auf die Einzelbaumarten, vor allem bei Kiefer und Lärche bereits nahe am Limit liegt. Lediglich bei den anderen Holzarten, vor allem bei der Buche und den übrigen Laubhölzern, ergeben sich weitere Potenziale aus dem Forstbereich.

Die folgende Tabelle zeigt die jährliche Gesamtmenge der Nutzung der Sortimente Stamm-, Industrie- und Energieholz sowie nicht verwertbares Holz, welche sich aus der vorliegenden statistischen Datenlage für das Saarland ergibt.

Tabelle 4-6: Bereits genutzte Holzpotenziale

Nutzung [Efm/ha*a]					
Sortiment	Holzart	Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	Σ bzw. Ø
Stammholz	Ei	0,17	0,06	0,03	5,1
	Bu/üLB	0,33	0,28	0,12	
	Ki/Lä	0,47	0,11	0,13	
	Fi/Ta/Dou	1,11	0,84	1,45	
Industrieholz	Ei	0,08	0,04	0,01	2,4
	Bu/üLB	0,29	0,38	0,17	
	Ki/Lä	0,22	0,06	0,05	
	Fi/Ta/Dou	0,32	0,28	0,53	
Energieholz	Ei	0,35	0,18	0,06	3,8
	Bu/üLB	1,26	1,01	0,77	
	Ki/Lä	0,03	0,01	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,02	0,02	0,10	
Nicht verwertetes Holz	Ei	0,09	0,02	0,00	0,9
	Bu/üLB	0,33	0,13	0,04	
	Ki/Lä	0,08	0,01	0,01	
	Fi/Ta/Dou	0,15	0,06	0,02	
Σ bzw. Mittelwert		5,3	3,5	3,5	4,8

Für das Energieholz errechnet sich hierbei ein jährliches genutztes Potenzial von rund 5.800 m³. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich, bei einem angesetzten Wassergehalt von 15 %⁵⁰, und durch einen hohen Anteil von energetisch hochwertigem Buchenholz, auf rund 15.200 MWh/a, äquivalent zu rund 1,5 Mio. Liter Heizöl/a.

Methodische Annahmen zur Potenzialentwicklung

Im Rahmen dieser Potenzialbetrachtung wird auf Basis der vorliegenden Daten das genutzte und ausbaufähige Waldholzpotenzial dargestellt. Auf dieser Grundlage werden die ausbaufähigen Potenziale modelliert. Die wesentlichen Einflussfaktoren zur Bestimmung zukünftiger Energieholzmengen werden im Folgenden kurz vorgestellt. Bezogen auf die Gesamtwaldfläche wurde davon ausgegangen, dass die Waldflächen des Staats- und Körperschaftswaldes, entsprechend der Eigentümerzielsetzung, in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen. Im Privatwald hingegen ist davon auszugehen, dass nicht immer alle Waldflächen in regelmäßiger Bewirtschaftung stehen, dennoch wurde die gesamte Privatwaldfläche im Rahmen der Potenzialberechnung betrachtet.

Methodische Ansätze zum zukünftigen Ausbau des Energieholzaufkommens:

Nutzungserhöhung

Die Erhöhung der Einschlagsmenge ist grundsätzlich als nachhaltig anzusehen, solange der laufende jährliche Zuwachs nicht überschritten wird. Kennzeichnend ist hier das Verhältnis von

⁵⁰ Ein Wassergehalt von 15 % (w 15) entspricht vollständig lufttrockenem Holz. Die Feuchte des Holzes und der Luft sind ab Erreichen dieses Wertes im Gleichgewicht.

Nutzung zu Zuwachs. Um weiterhin Holzvorräte aufzubauen und eine Übernutzung auszuschließen wird in dieser Analyse die Nachhaltigkeitsgrenze bei maximal 70 % Nutzung vom Zuwachs gesehen. Vorhandene Werte bis zu 70 % werden damit nicht hinterfragt. Werden jedoch bereits höhere Nutzungsquoten erreicht, kann dies darauf hinweisen, dass die Nutzung bereits zu Lasten des künftigen Zuwachses und damit auch der künftigen Nutzung geschehen könnte. Ergo wird eine Nutzungserhöhung nur dann als noch nachhaltig betrachtet und vorgeschlagen, sofern diese einen Nutzungssatz von 70 %, bezogen auf eine Baumartengruppe, nicht überschreitet. Folglich verbleibt hier ein Zuwachspuffer von 30 % für den weiteren Aufbau der Wälder. Eine individuelle Beurteilung des Zustandes und der Altersverteilung der betrachteten Waldgebiete wird daher nicht mehr als dringend notwendig erachtet, es sei denn, es existieren ausdrückliche Hinweise und explizite Informationen zu weiteren hohen Restriktionen, was jedoch hier nicht der Fall ist. Die Analyse ergab aktuell für den Wald der Gebietskörperschaft Verhältnisse von Nutzung zu Zuwachs von 37 %, 38 % und 60 %. In keiner der drei Eigentumskategorien liegen die Werte bereits über der gesetzten Grenze von 70 %, allerdings findet eine hohe Nutzung hauptsächlich im Bereich des Nadelholzes und hier im Speziellen bei der Baumartengruppe Kiefer/Lärche statt. Potenziale im Bereich der übrigen Hölzer, insbesondere beim Laubholz, schließt dieser Sachverhalt dagegen nicht aus.

Sortimentsverschiebung

Forstliche Leitsortimente sind: Stammholz, Industrieholz, Energieholz sowie Waldrestholz und gegebenenfalls Totholz. Durch die Verschiebung von Industrieholzmengen in das Energieholzsortiment kann das auf den jeweiligen Planungszeitraum bezogene Energieholzaufkommen gesteigert werden. Die jährliche Holzerntemenge bleibt hiervon unberührt. Von der Sortimentsverschiebung ebenfalls unberührt bleibt das Stammholz, da dieses bei einer Vermarktung als Energieholz einen zu hohen Wertverlust erfahren würde und der stofflichen Verwertung von qualitativ hochwertigem Holz unbedingt Vorrang eingeräumt werden sollte.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass in den Waldgebieten der Stadt Völklingen im Zuge der allgemeinen Rohstoff- und Ressourcenverknappung keine Sortimentsverschiebung von Industrie- nach Energieholz möglich ist. Die Annahme einer möglichen Sortimentsverschiebung ist erfahrungsgemäß ohnehin v. a. von der Bereitschaft, höhere Preise für die energetische Nutzung zu bezahlen, abhängig. Es soll hier auch erwähnt sein, dass eine kaskadische Nutzung von Holz der direkten energetischen Nutzung aus Nachhaltigkeitsgründen vorzuziehen ist.

Da Industriebölzer am Ende ihres Lebenszyklus aber zu großen Teilen als Althölzer, welche nur in speziellen genehmigungsbedürftigen Anlagen Verwertung erfahren können, in den Markt zurückgeführt werden, kann die energetische Nutzung von qualitativ weniger hochwertigem

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

Industrieholz in bestimmten Fällen trotzdem als vertretbare Alternative angesehen werden.

Mobilisierungsfaktor

Der Anteil des Wirtschaftswaldes an der Gesamtwaldfläche wird auch mit der Bezeichnung Mobilisierungsfaktor charakterisiert. Häufig finden sich Potenziale dafür im oftmals weniger bewirtschafteten Privatwald. Hier muss jedoch angemerkt werden, dass die Eigentümerzielsetzungen bei der Waldbewirtschaftung sehr unterschiedlich sein können (Erholung, Tourismus etc.). Da die Bewirtschaftung von Privatwald in der Regel auch größere Hürden als im öffentlichen Wald mit sich bringt (kleine Parzellen, ineffiziente Rückegassen-Struktur etc.), ist die (Privat-)Waldmobilisierung erfahrungsgemäß ein aufwändiger und langwieriger Prozess. Somit werden mögliche Potenzial zumeist erst für das Jahr 2045 und später gesehen.

Energieholzpotenziale aus der Forstwirtschaft

Auf Grundlage der oben dargestellten Analyseergebnisse und Annahmen werden bis 2045 lediglich Energieholzmengen aus der nachhaltigen Nutzungserhöhung bis 70 % bestimmter noch nicht zu stark beanspruchter Baumartengruppen postuliert. Dies betrifft vor allem die Laubbaumarten, da bestimmte Nadelbaumarten bereits einer höheren Nutzungsquote als nachhaltig empfohlen, unterliegen. Die Sortimentsverschiebung von Industrieholz zu Energieholz wird vorerst unberücksichtigt gelassen.

Zur Ermittlung und Darstellung der energetischen Potenziale wird ein Wassergehalt des Energieholzes von 15 % angesetzt. Das Ausbaupotenzial liegt infolgedessen bei rund 6.700 MWh/a bzw. 670.000 l Heizöl-Äquivalente/a.

Tabelle 4-7: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045

Energieholz (t/a)	Ei	0	394	149	39	1.616 t/a
	Bu/üLB	0	288	657	86	
	Ki/Lä	0	0	1	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	3	1	

Σ (t/a)	0	682	810	125
----------------	---	-----	-----	-----

Energieholz (in MWh/a)	Ei	0	1.632	617	161	6.705 MWh/a
	Bu/üLB	0	1.195	2.727	355	
	Ki/Lä	0	0	3	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	11	4	

Σ (MWh/a)	0	2.827	3.359	520
------------------	---	-------	-------	-----

4.6.3 Ergebnisse Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für die Stadt Völklingen analysiert.

Die Untersuchung im Bereich der Landwirtschaft fokussiert sich auf folgende Bereiche:

- Energiepflanzen aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Ackerflächen,
- Reststoffe aus Dauerkulturen,
- Biomasse aus Dauergrünland sowie
- Reststoffe aus der Viehhaltung

Die landwirtschaftlichen Flächenpotenziale werden auf Basis der landwirtschaftlichen Statistik⁵¹ analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der Kommune aktuell vorherrscht, bewertet.

Der Betrachtungsraum verfügt über eine Ackerfläche von knapp 85 ha. Genaue Angaben zum Anbaumix liegen aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht vor.

Um Potenziale aus dem Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen darzustellen muss ermittelt werden, in welchem Umfang Ackerflächen für eine derartige Nutzung zusätzlich bereitgestellt werden können. Erfahrungsgemäß wird dazu angenommen, dass die Flächenbereitstellung für den Energiepflanzenanbau in Abhängigkeit von der Entwicklung der Agrarpreise, vorwiegend aus den Marktfruchtflächen (Getreide-, Raps und Zuckerrübenanbau) sowie der Ackerbrache erfolgen kann. I. d. R. kann hierbei eine Substitution bis zu 20 % dieser Flächen für die energetische Verwendung erreicht werden. Im vorliegenden Fall kann das Flächenpotenzial nur geschätzt werden und könnte im Bereich um die 10 bis 15 ha liegen.

Reststoffe aus Ackerflächen

Generell kann auch Stroh als Bioenergieträger angesehen werden. Allerdings führt der vergleichsweise hohe Bedarf an Stroh zur Humusverbesserung auf den Ackerflächen sowie als Streumaterial (Festmistanteil) mittelfristig zu Nutzungseinschränkungen, die sich durch Auflagen zur Humusreproduktion oder den Handel von Stroh als Einstreumaterial ergeben. In der Regel wird daher nur ein kleiner Anteil von rund 10 % an nutzbarem Getreidestroh als Ausbaupotenzial angesetzt.

Sind in einer Gebietskörperschaft Biogasanlagen vorhanden, so muss möglicherweise mit Einbußen an Reststroh gerechnet werden, falls die Anlagen mit Getreide-Ganzpflanzensilage (G-GPS) beliefert wird. Da der genaue Anbaumix in der Gebietskörperschaft nicht bekannt und ohnehin nur ein geringes Ausmaß an Ackerflächen vorhanden sind, wird keinerlei Ausbaupotenzial an Reststroh angenommen.

⁵¹ Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt außerdem ein Potenzial bezüglich der Nutzung von Getreidekorn vor. Die Diskussion um die energetische Verwertung von Getreidekorn beschränkt sich allerdings, aufgrund wirtschaftlicher Erwägungen, weitgehend auf die Nutzung von minderwertigem Sortier- bzw. Ausputzgetreide, was in etwa 5 % der Getreideernte entspricht. Aus eben genannten Gründen wird jedoch auch dafür kein Ausbaupotenzial angenommen.

Reststoffe aus Dauerkulturen

Bei den Reststoffen aus Reb- und/oder Obstanlagen wird das Rodungsholz, auch wenn dieses nur periodisch punktuell innerhalb großer Zeiträume anfällt, als energetisches Potenzial angesehen.

Es wird davon ausgegangen, dass durchschnittlich jährlich etwa 1,5 t TM/ha holzartiges Material anfallen, welches zu etwa 50 % geborgen und verwertet werden kann. Für die Verwertung wird von einem Wassergehalt von 35 % ausgegangen.

Da sich in der Kommune keine nennenswerten Anbaugelände für Dauerkulturen befinden, liegt auch für diese Biomasseart kein Potenzial vor.

Biomasse aus Dauergrünland

Aufgrund von Nutztierhaltung und der Analyse vorhandener statistischer Daten wird angenommen, dass die vorhandenen Grünlandflächen von rund 165 ha zu ca. 80 % bzw. etwa 130 ha zur Ernährung von Raufutter verzehrenden Tierarten genutzt werden. Das mangels Kenntnis über den Agrarfruchtmix keine Angaben zum Anbau von Feldgras- und Futterbaugemengen bestehen, wird aktuell angenommen, dass ein Flächenpotenzial von ca. 35 ha aus dem bestehenden Grünland für eine energetische Nutzung in der Region zur Verfügung steht.

Bei einem angesetzten TM-Ertrag von 5,3 t/ha⁵² ergeben sich jährlich rund 550 t Grassilage (Wassergehalt 65 %) zur Verwendung für die Biogasproduktion mit einem Energiepotenzial von ca. 550 MWh/a bzw. 55.000 l Heizöl-Äquivalente.

Anstelle der Biogasproduktion könnte auch die thermische Verwertung von Heu umgesetzt werden. In diesem Fall ergeben sich etwa 230 t trockenes Heu (Wassergehalt 16%) mit einem Energiepotenzial von ca. 860 MWh bzw. 86.000 l Heizöl-Äquivalente.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Biomasse aus Dauergrünland jedoch i. d. R. häufiger als Grassilage in Biogasanlagen verwertet wird. Wird diese Verwertungsart

⁵² Vgl. Statistisches Landesamt Saarland (2016), S. 3.

eingehalten, steht zudem das genutzte Substrat aus der Biogasvergärung anschließend stofflich als Kompostmaterial und Dünger zur Verfügung. Daher wird das Potenzial im Rahmen dieser Studie gleichwohl im Bereich Biogassubstrate verortet.

Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich auf die landwirtschaftliche Statistik für das Saarland⁵³ und berücksichtigen dabei sowohl die durchschnittlich produzierten Güllemengen sowie die Stalltage pro Tierart und Jahr und die daraus resultierenden Heizwerte. Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse dieser Ermittlung zusammen.

Tabelle 4-8: Reststoffpotenzial aus der Viehhaltung

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschaftsdünger	Energiegehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist	39	127	59
Rinder	Flüssigmist	227	1.442	133
	Festmist	7	16	7
Σ		272	1.584	199
Mastschweine	Flüssigmist	14	28	4
Zuchtsauen	Flüssigmist	1	7	1
Σ		15	35	5
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch	3.355	63	63
Pferde	Mist	74	438	212
Gülle-Σ			1.477	138
Festmist-Σ			644	341
Gesamt-Σ			2.121	479
davon genutzt			0	0
davon ausbaufähig			2.121	479

Auf Basis der statistischen Daten ergeben sich dabei rund 2.100 t/a Flüssig- und Festmist. Das Ausbaupotenzial liegt in Folge bei rund 480 MWh/a (Biogas), äquivalent zu rund 48.000 l Heizöl.

4.6.4 Ergebnisse Landschaftspflege- und Siedlungsabfälle

Der folgende Abschnitt widmet sich den Biomasse-Residuen aus urbanisierten Bereichen, welche ggf. ein bedeutsames energetisches Potenzial aufweisen können.

Potenziale aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus

⁵³ Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

dem Bereich Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün untersucht. In der Darstellung findet ausschließlich das holzartige Material sich in der Potenzialbetrachtung wieder, da die Bergung grasartiger Massen, technisch wie wirtschaftlich, derzeit nur bedingt realisiert werden kann.

Nach einer GIS-Auswertung der Infrastruktur der Stadt Völklingen wurde für die Potenzialbetrachtung eine Straßenlänge von insgesamt etwa 54 km, darunter Gemeindestraßen, Kreisstraßen, Landesstraßen, Bundesstraßen und Bundesautobahnen, ermittelt. Außerdem werden eine Schienenlänge von ca. 16,6 km und eine Gewässeruferlänge von rund 59 km berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich durchschnittlich jährlich ein Potenzial von etwa 370 t mit einem Energiepotenzial von gut 1.200 MWh/a bzw. 120.000 l Heizöl-Äquivalenten. Eine regionale Verwertung konnte nicht zweifelsfrei identifiziert werden, trotzdem könnten relevante Mengen bspw. bereits von Abfallwirtschaftsbetrieben genutzt werden. In der vorliegenden Analyse wird jedoch angenommen, dass es sich hierbei um ein ausbaufähiges Potenzial handelt.

Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen

Bioabfall

In der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle wurden für die Stadt Völklingen 64,7 kg Bioabfall pro Einwohner⁵⁴ als gesammelte Menge festgehalten. Insgesamt ergibt sich damit eine statistisch ermittelte Biogutmenge von rund 2.600 t/a als technisches Potenzial. Dies entspricht einer Energiemenge von etwa 1.900 MWh, äquivalent zu etwa 140.000 l Heizöl.

Das Sammelsystem für Biogut in Völklingen wird, wie auch im ganzen Saarland, kontinuierlich optimiert. Die Anschlussquote im Einzugsgebiet lag in 2020 bei rund 58 %. Es wird angenommen, dass die Zahlen aus 2020 auch weiterhin das Potenzial hinreichend abbilden.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird die Gebietskörperschaft nicht direkt durch den EVS betreut, wohl befindet sich jedoch eine Bioabfallvergärungsanlage im Betrachtungsraum, welche etwa das 10-Fache der vorhandenen Bioabfall-Menge in Völklingen an Verwertungs-kapazität aufweist. Daher hängt das Ausbaupotenzial ggf. von der tatsächlichen Verwertung und/oder vorhandenen vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Bioabfall, trotz gewisser Unsicherheiten, nicht ins Ausbaupotenzial einbezogen.

⁵⁴ Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022), S. 9.

Grünabfall

Derzeit erfolgt die Sammlung der Gartenabfälle (Grüngut) in der Kommune über Grünschnittsammelstellen. Die Sammelrate des Bringsystems ist im Saarland, nach den seit 2010 bis 2020 verfügbaren Daten aus der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle, seit einigen Jahren tendenziell rückläufig. Die Sammelmenge ging hier von 84 kg/EW, mit einem Peak von 87 kg/EW in 2013, auf rund 60 kg/EW in 2020 zurück.⁵⁵ Dies entspricht einer Grünabfallmenge von etwa 2.400 t/a.

Für die Erhebung des Potenzials aus Grüngut können holzige und krautige Biomassen betrachtet werden. In Bezug auf die holzigen Biomasseanteile kann angenommen werden, dass Grünabfall etwa 30 bis 50 %⁵⁶ (je nach Sammelsystem und Aufbereitungstechnik) nutzbare Brennstoffanteile beinhaltet. Für die Stadt würde somit ein holzartiges Biomassepotenzial von durchschnittlich rund 1.000 t/a mit einem Energiegehalt von etwa 2.900 MWh/a zur Verfügung stehen, was einem Heizöläquivalent von rund 290.000 l/a entspricht.

Hinsichtlich des krautigen Anteils im Gartenabfall können, unter der Annahme, dass rund 10 % der Grünabfallmassen energetisch verwertbar sind, rund 240 t/a als Biogassubstrat genutzt werden, was einer Energiemenge von etwa 130 MWh/a und einem Heizöläquivalent von rund 13.000 l entspricht.

Da der holzartige Gartenabfall derzeit keiner bekannten Verwertung unterliegt, wird dieser als Ausbaupotenzial betrachtet. Bei den krautartigen Massen handelt es sich um Mengen mit nur geringem energetischem Potenzial, wodurch diese eher in der Kompostierung gesehen werden. Im Bedarfsfall könnte über eine (Mit-)Verwertung nachgedacht werden.

Die verbleibenden 50 % der Grüngutmengen müssen tendenziell, aufgrund ihrer qualitativen Beschaffenheit, auch weiterhin stofflich als Kompost verwertet werden.

Altholz

Aufgrund der überregionalen Entsorgungs-, Handels- und Verwertungsstrukturen von Altholz gibt es aktuell keine gebietskörperschaftseigenen Verwertungswege dieser Ressource. Es wird daher kein Ausbaupotenzial aus Altholz angesetzt.

4.6.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die möglichen Potenziale zum aktuellen Zeitpunkt nur teilweise erschlossen sind, wodurch sich in Summe ein Ausbaupotenzial von rund

⁵⁵ Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022), S. 10.

⁵⁶ Erfahrungswerte aus der Praxis.

Potenzialanalyse zur Erschließung der erneuerbaren Energien

11.800 MWh/a, äquivalent zu rund 1,2 Mio. l Heizöl, ergibt.

Rund 85 % dieses Ausbaupotenzials finden sich, mit rund 10.800 MWh/a, in der Kategorie Festbrennstoffe wieder. Die weiteren 1.000 MWh/a werden durch die Kategorie Biogassubstrate repräsentiert.

Die nachstehende Tabelle zeigt die bereits genutzten und noch ausbaufähigen Biomassepotenziale des Betrachtungsraumes gemeinsam auf.

Tabelle 4-9: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum

Biomasse-Potenziale	Ausbaupotenzial [MWh/a]	Genutztes Potenzial [MWh/a]
Biogas - Parameter		
aus Biogut	0	1.927
aus Grüngut	0	129
aus Reststoffen der Landwirtschaft	479	0
aus landwirtschaftlichen Biogassubstraten	553	1.961
∑ Biogas	1.000	4.000
Festbrennstoffe - Parameter		
aus Grüngut	2.921	0
aus Landschaftspflegeholz	1.170	0
aus Reststoffen der Landwirtschaft	0	0
aus der Forstwirtschaft	6.705	15.231
∑ Festbrennstoffe	10.800	15.000

Das größte Biomasse-Ausbaupotenzial mit rund 6.700 MWh/a ist im Bereich der forstwirtschaftlichen Festbrennstoffe angesiedelt. Hierbei handelt es sich um Waldholz aus dem Sortiment Energieholz. Darauf folgt, ebenfalls den Festbrennstoffen zugeordnet, das Ausbaupotenzial aus holzartigem Grüngut mit rund 2.900 MWh/a.

Die nächstgrößeren Potenziale liegen im Bereich des Landschaftspflegeholzes mit etwa 1.200 MWh/a in Form von Straßen-, Schienen- und Gewässer-Begleitgrün. Darauf folgen die landwirtschaftlichen Biogassubstrate. Hier sind rund 550 MWh/a aus Dauergrünlandflächen zu akquirieren. Zuletzt sind die Biogassubstrate aus landwirtschaftlichen Reststoffen mit rund 480 MWh/a zu nennen.

5 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

5.1 Energieeffizienzpotenziale der privaten Haushalte

In der Stadt Völklingen befinden sich im Basisjahr 2022 (Status Quo) 10.836 Wohngebäude.⁵⁷ Die Wohngebäudestruktur teilt sich dabei in 60 % Einfamilienhäuser, 21 % Zweifamilienhäuser und 19 % Mehrfamilienhäuser. Je nach Baualtersklasse und Nutzerverhalten weisen die Gebäude einen differenzierten Strom- und Heizwärmebedarf (HWB) auf.

In der folgenden Abbildung werden beispielhaft die möglichen Wärmeverluste eines unsanierten Wohngebäudes aufgezeigt:



Abbildung 5-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵⁸

Eine Studie des IWU zeigt deutschlandweit das enorme Sanierungsdefizit der Ein- und Zweifamilienhäuser auf, die vor 1978 errichtet wurden. Demnach sind erst bei 35,1 % der Gebäude die Außenwände, bei 59,1 % die oberste Geschosdecke bzw. die Dachfläche, bei 16,3 % die Kellergeschosdecke und erst bei ca. 10 % der Gebäude die Fenster nachträglich gedämmt bzw. ausgetauscht worden.⁵⁹ Der Heizwärmebedarf kann durch energetische Sanierungsmaßnahmen und dem Einsatz von effizienter Heizungstechnik, wie in der vorangegangenen Grafik abgebildet, stark reduziert werden.

Im Wärmebereich wurde für die privaten Haushalte im Basisjahr 2022 ein Gesamtwärmebedarf in Höhe von rund 275.800 MWh/a ermittelt (vgl. Kapitel 2.1.2).

⁵⁷ Vgl. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (o. J.)

⁵⁸ Eigene Darstellung in Anlehnung an Leibnitz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH (FIZ Karlsruhe), ohne Datum

⁵⁹ Vgl. Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2016), S. 44f.

Für die privaten Haushalte wurde im Rahmen der Ist-Analyse (vgl. Kapitel 1) ein Stromverbrauch in Höhe von ca. 58.900 MWh/a ermittelt, dessen Aufteilung in der folgenden Abbildung 5-2 verdeutlicht wird. Für die privaten Haushalte wurden die einzelnen Verbraucher nicht spezifisch berechnet. Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf eine durchschnittliche Aufteilung nach der WWF-Studie „Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050“.⁶⁰

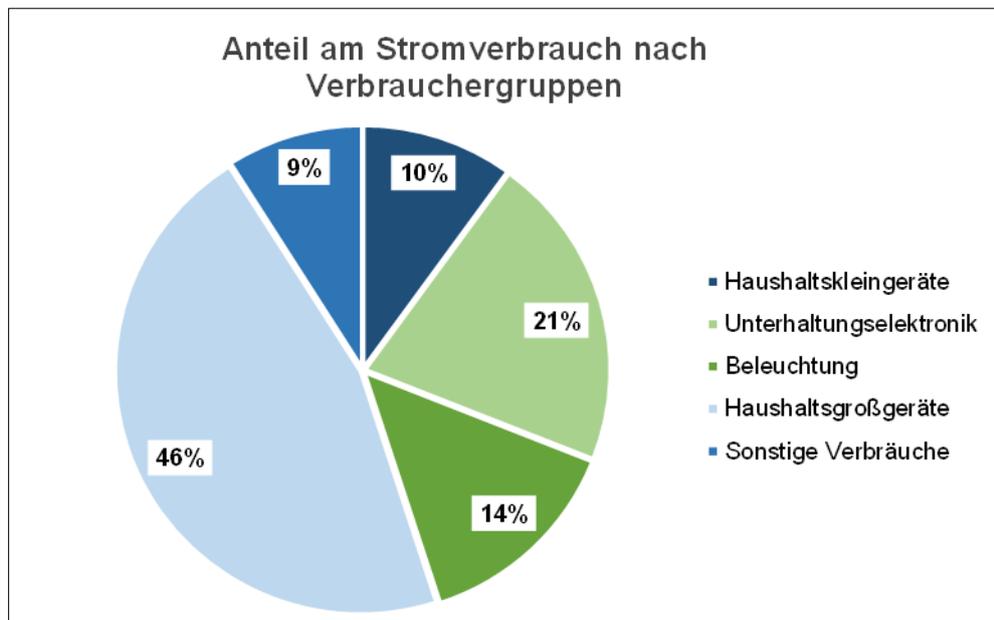


Abbildung 5-2: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland⁶¹

Obenstehende Abbildung verdeutlicht, dass Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Spülmaschine den größten Anteil am Stromverbrauch ausmachen, da sie hohe Betriebsstunden bzw. Anschlussleistungen aufweisen.

5.2 Energieeffizienzpotenziale Gewerbe und Industrie

Der Wärmebedarf der Verbrauchergruppe GHD und Industrie beträgt im Jahr 2022 rund 109.700 MWh/a und wird vorrangig für Raumwärme benötigt. Den größten Anteil an der Raumwärme haben Branchen wie Gesundheits- und Unterrichtswesen sowie der öffentliche Sektor mit Krankenhäusern, Altenheimen, Schulen und Verwaltungsgebäuden. Diese weisen, im Gegensatz zu Handels- und Handwerksbetrieben, durchschnittlich den höchsten Raumwärmebedarf auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil des Wärmebedarfs im verarbeitenden Gewerbe auf die Prozesswärme entfällt.

Die Verbrauchergruppe GHD und Industrie benötigt auf Basis der Ergebnisse der Ist-Analyse jährlich ca. 62.600 MWh Strom. Der Verbrauch setzt sich im Wesentlichen zusammen aus den

⁶⁰ Vgl. WWF (2009)

⁶¹ Ohne elektrische Wärmeerzeugung

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Bedarfen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen (Produktion).

5.3 Energieeffizienzpotenziale kommunaler und kreiseigener Liegenschaften

Die städtischen Liegenschaften benötigen auf Basis der Ergebnisse der Ist-Analyse jährlich ca. 5.500 MWh Strom und 3.300 MWh Wärme. Die größten Energieverbraucher sind dabei der Wärmebedarf in den eigenen Liegenschaften sowie der Stromverbrauch für die Innen- und Straßenbeleuchtung. Zahlreiche weitere Anwendungsfelder, wie beispielsweise Informations- und Kommunikationstechnologien, bieten darüber hinaus erhebliche Energieeffizienzpotenziale.

In den folgenden Abbildung werden die spezifischen Verbrauchskennwerte ausgewählter Gebäude für Wärme und Strom (in kWh/m²*a) den berechneten Vergleichskennwerten nach GEG gegenübergestellt. Hierbei wird auf der horizontalen Achse die prozentuale Abweichung im Wärmebereich und auf der vertikalen Achse die prozentuale Abweichung im Strombereich dargestellt. Die Größe der Kreise stellt den prozentualen Anteil des Energieverbrauchs der Gebäude am Gesamtenergieverbrauch der dargestellten Gebäude dar.

Das Ziel ist der Vergleich und die Bewertung von Gebäuden gleicher Art und Nutzung (z. B. Schulen) mit unterschiedlichen Größen und an unterschiedlichen Standorten. Die Wärmeverbräuche wurden außerdem witterungsbereinigt und beziehen sich auf die berechneten Nutzflächen der jeweiligen Gebäude. Nutzerverhalten oder Belegungszeiten der Gebäude werden in der Betrachtung nicht berücksichtigt. Je höher die Abweichung vom Vergleichswert, desto größer ist das mögliche Einsparpotenzial. Da keine Angaben zu Lüftungsanlagen etc. vorliegen, fehlen diese Angaben bei der Berechnung der Vergleichskennwerte, wodurch die Abweichung höher ausfallen kann, falls eine solche Anlage im Gebäude existiert. Bei Liegenschaften mit mehreren Gebäuden (z. B. Schulgebäude, Turnhalle, Mensa), aber nur einem Zähler, können die verschiedenen Nutzungsbereiche energetisch nicht voneinander getrennt werden. Der Kennwertevergleich ist in dem Fall nur bedingt möglich und liefert bestenfalls eine grobe Einordnung.

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

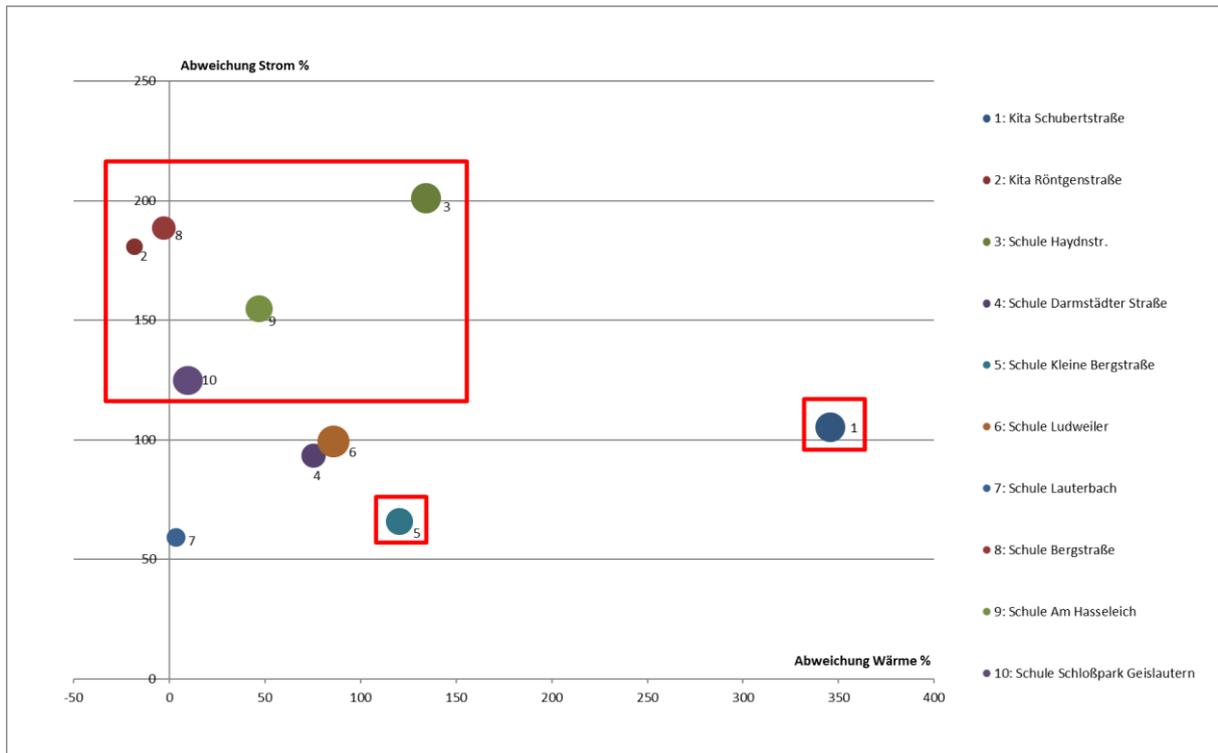


Abbildung 5-3: Kennwertevergleich – Schulen und Kindertagesstätten

Von den untersuchten Gebäuden hat die Kita Schubertstraße sowohl einen deutlich erhöhten Stromverbrauch als auch einen deutlich erhöhten Wärmeverbrauch. Die Schule Haydnstraße und die Schule Kleine Bergstraße weisen einen zum Teil deutlich erhöhten Wärmeverbrauch auf. Zudem weisen vier weitere Gebäude einen erhöhten Stromverbrauch auf.

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

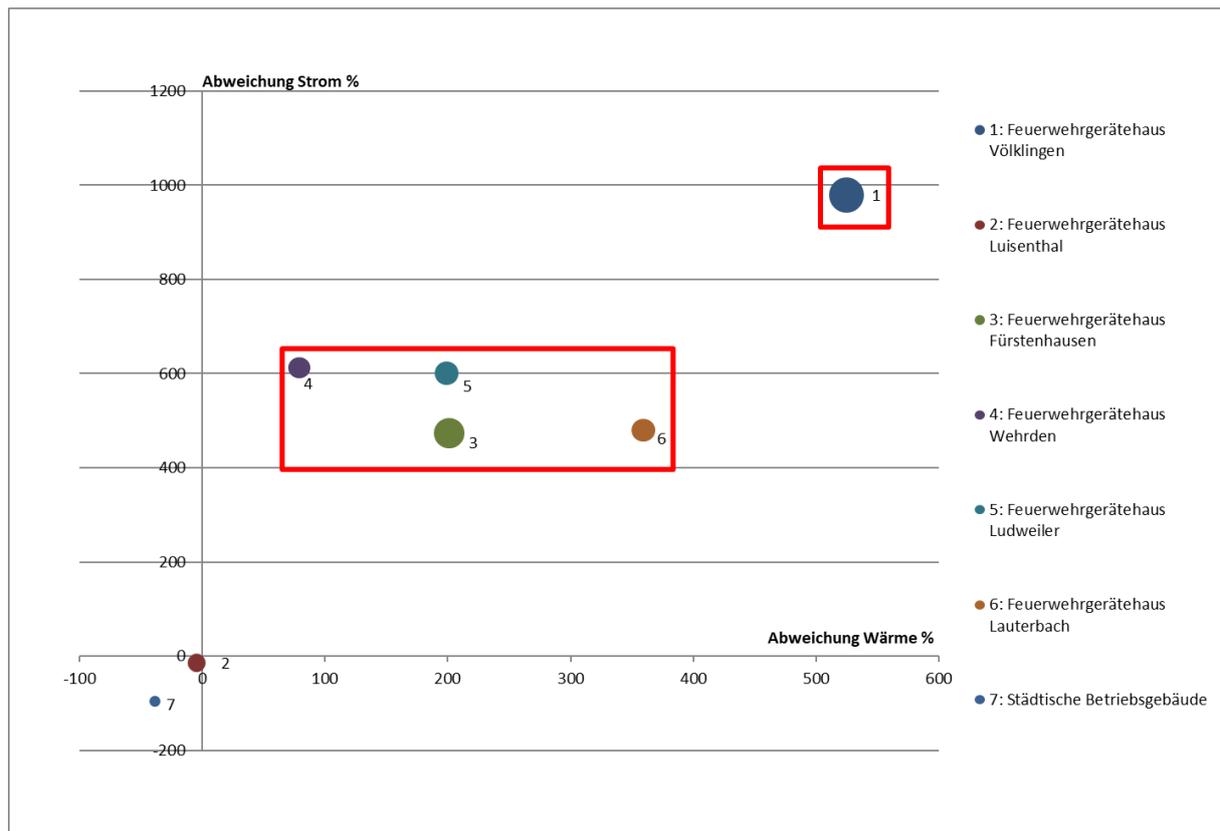


Abbildung 5-4: Kennwertevergleich – Feuerwegerätehäuser

Das Feuerwegerätehaus Völklingen weist deutlich erhöhte Verbräuche im Strom- und Wärmebereich im Vergleich zu den berechneten Kennwerten auf. Hier sollte eine Analyse der zugrunde liegenden Werte und des Nutzerverhaltens durchgeführt werden, um die Abweichungen zu erklären und Effizienzpotenziale zu heben. Auch die Gerätehäuser in Fürstenhausen, Wehrden, Ludweiler und Lauterbach weisen deutlich erhöhte Stromverbräuche auf, letztere drei ebenfalls erhöhte Wärmeverbräuche.

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

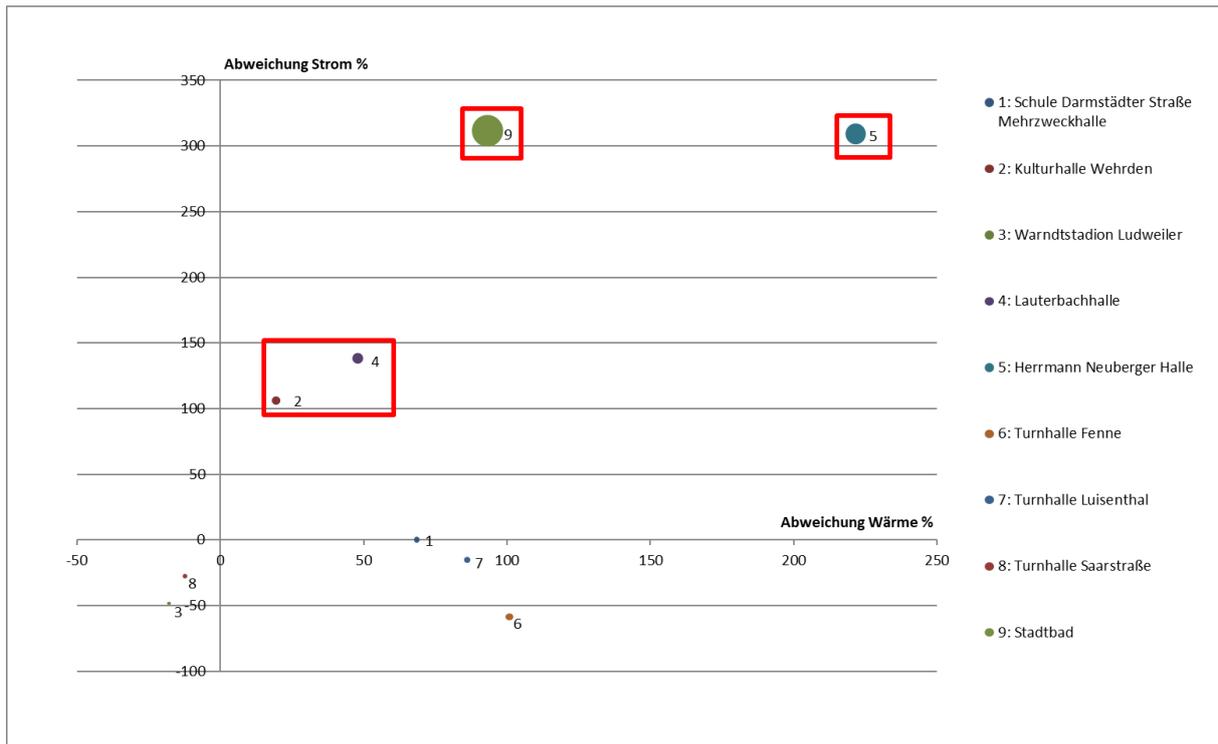


Abbildung 5-5: Kennwertevergleich – Sporthallen und Mehrzweckgebäude

Der Wärmeverbrauch der Herrmann Neuberger Halle und des Stadtbades liegen über den entsprechenden Vergleichskennwerten im Strom- und Wärmebereich, zudem haben zwei weitere Gebäude einen erhöhten Stromverbrauch. Die restlichen Gebäude liegen nur leicht über bzw. unter dem Kennwert.

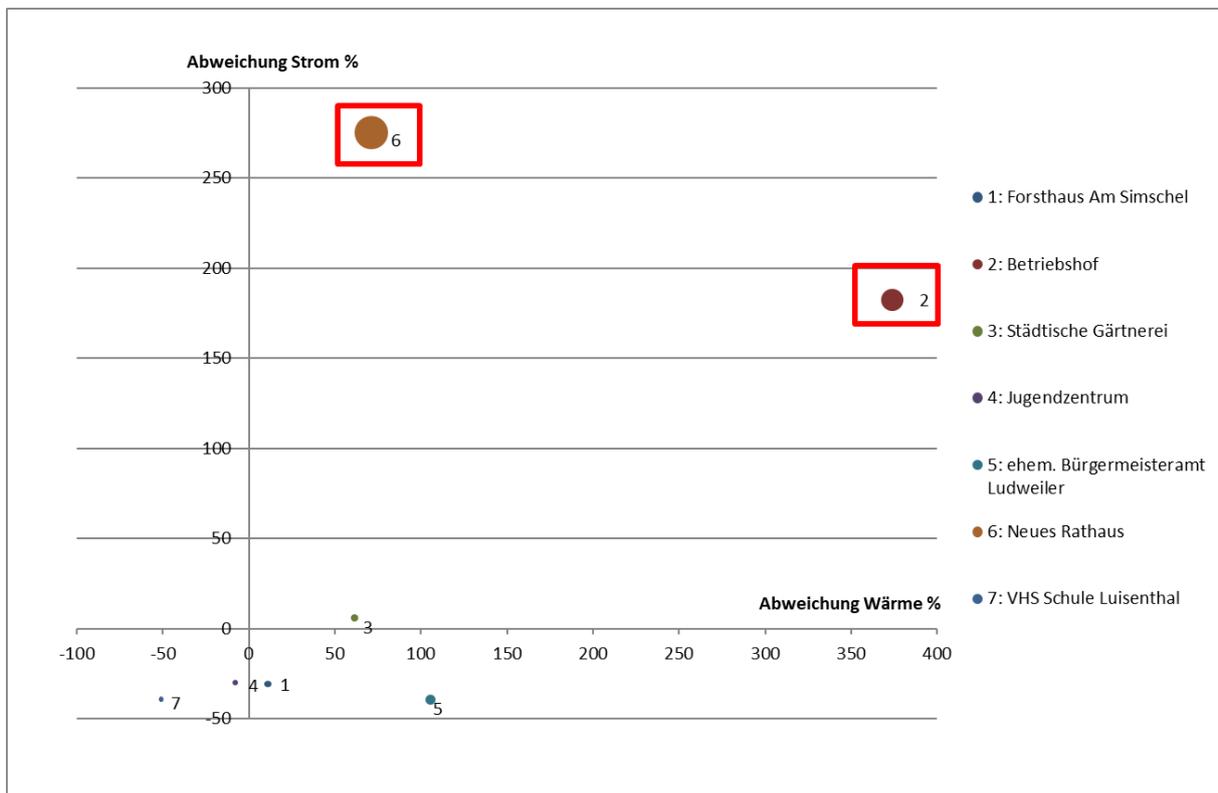


Abbildung 5-6: Kennwertevergleich – Sonstige Gebäude

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Der Betriebshof hat einen deutlich erhöhten Strom- und Wärmeverbrauch, das Neue Rathaus weist ebenfalls einen deutlich erhöhten Stromverbrauch auf. Die restlichen Gebäude liegen nur leicht über bzw. unter dem Kennwert.

Die gekennzeichneten Gebäude sollten in einem genaueren Untersuchungsverfahren betrachtet werden, um konkrete Sanierungsempfehlungen erarbeiten zu können. Innerhalb einer detaillierteren Betrachtung könnten dann die maximalen Einsparpotenziale, die mögliche CO₂-Reduktion sowie die Investitionen erhoben werden. Durch eine Priorisierung z. B. aufgrund der Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme, kann mit den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln der größtmögliche Nutzen ermittelt werden.

5.4 Energieeffizienz im Bereich der Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung hat aufgrund des maßgeblichen Anteils am kommunalen Stromverbrauch einen erkennbaren Anteil an der Kostenstruktur der Kommunen. Daher ist der Sanierungsbedarf der kommunalen Straßenbeleuchtung häufig ein wesentliches Thema der Haushaltsdiskussion vieler Kommunen. Denn trotz oftmals schwierigem Finanzhaushalt versuchen die Gemeinden dafür zu sorgen, dass ihre Infrastruktur modernisiert wird, sie attraktiv für ihre Bevölkerung bleiben und ein eventuell vorhandenes Wirtschaftswachstum gefördert wird, um dem demographischen Wandel entgegenzuwirken und zukunftsfähig zu bleiben.

5.4.1 Einsatz effizienter Leuchtmittel und Straßenleuchten

Durch die Verwendung von LED-Leuchten können im Schnitt ca. 50 – 75 % des Energieverbrauches der Straßenbeleuchtung eingespart werden. Das Einsparpotenzial hängt maßgeblich von den momentan verwendeten Leuchtmitteln, den Mastabständen / Masthöhen und der realen Straßensituation ab. Zusätzliche Einsparungen können durch eine Dimmfunktion der LED-Leuchten realisiert werden.

Vorteile der LED-Leuchten sind:

- Geringer Energieverbrauch
- Mögliche Leistungsreduzierung (Dimmen)
- Lange Lebensdauer der Leuchtmittel
- Verringerung des Insektenfluges an den Leuchten (bei richtiger Wahl der Lichtfarbe)
- Lichtfarbe wählbar (gestalterische Funktion in historischen Quartieren)

Nachteile einer LED-Leuchten sind:

- Höhere Investitionen (zwischen 10 und 30 % höher als vergleichbare herkömmliche Leuchtenköpfe)

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

- Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
- Hohe Qualitätsunterschiede bei Herstellern (Testen der Leuchte evtl. erforderlich)
- Je nach Hersteller ggf. mangelnde Garantiesicherheiten

Es ist festzustellen, dass viele Hersteller nur noch LED-Leuchten im Produktportfolio führen. Die LED-Technologie hat andere Technologien im Bereich der Straßenleuchten in fast allen Anwendungsbereichen abgelöst.

5.4.2 Abschalten „überflüssiger“ Beleuchtung

Es ist zu prüfen, ob es Straßen oder Plätze gibt, welche mit einer Verringerung der Lichtpunktzahl immer noch ausreichend ausgeleuchtet werden können.

Ein weiterer Aspekt ist die Interpretation der Verkehrssicherungspflicht in Bezug auf die Straßenbeleuchtung. Zwar gibt es keine direkte Vorgabe, eine Straßenbeleuchtung zu verwenden, allerdings sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden, um sich vor rechtlichen Belangen zu schützen. Nachfolgende Grafik stellt diese Bereiche dar:

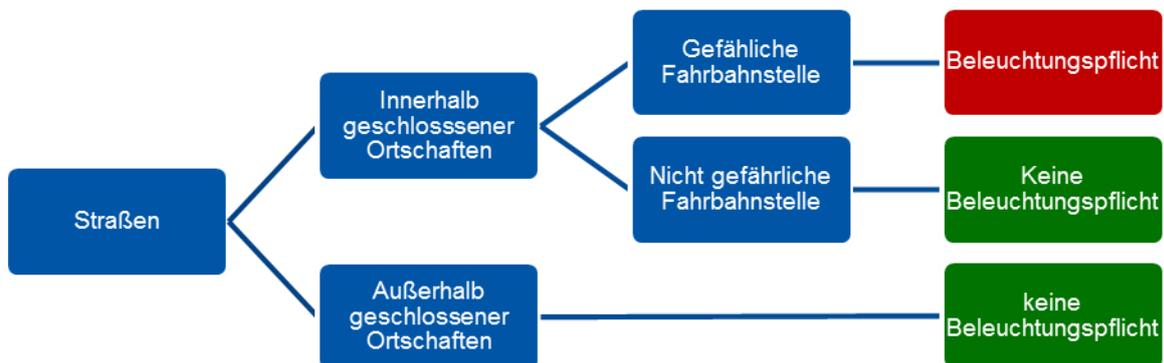


Abbildung 5-7: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

Wenn eine Ausleuchtung vorgesehen ist, ist es weiterhin sinnvoll, die Beleuchtung nach den Vorgaben der DIN EN 13201 auszuführen, um die Kommune rechtlich abzusichern.

Des Weiteren kann durch eine Optimierung der Zeitintervalle für das Ein- bzw. Ausschalten sowie eventuelle Leistungsreduzierungen oder Nachtabschaltungen relativ kostengünstig eine Energieeinsparung realisiert werden. Hierfür müssten Reduzierintervalle in den Nachtstunden eingeführt oder verlängert werden.

5.4.3 Beleuchtung Insekten- und Vogelsicher gestalten

Insekten werden durch blaues (kaltes) Licht angezogen. Nach Schätzungen sollen allein in Deutschland durch die nächtliche Außen- und Straßenbeleuchtung jährlich 150 Billionen Insekten getötet werden. Straßenbeleuchtung mit einem hohen orange-rot-Anteil (warmes Licht)

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

mindert den Insektenanflug erheblich: Demnach ziehen warmweiße LED-Leuchten durchschnittlich lediglich ca. 20 % der Insekten an im Vergleich zu Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

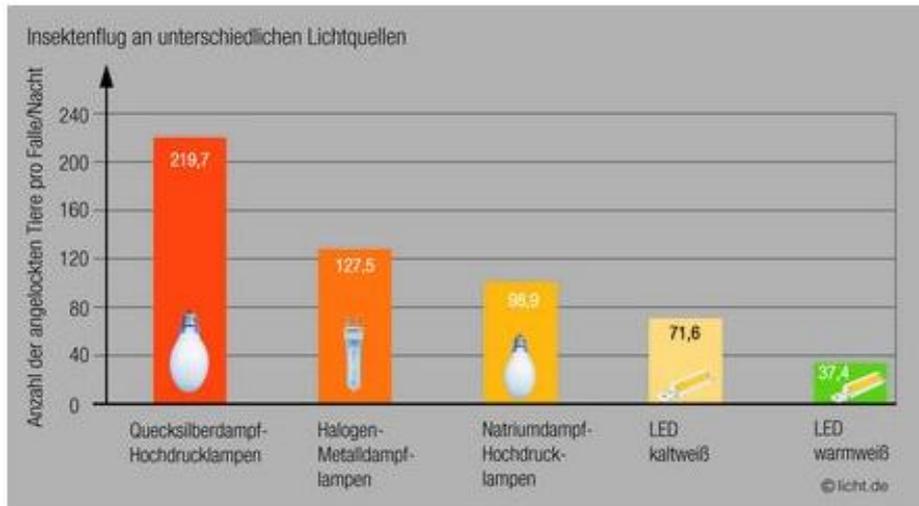


Abbildung 5-8: Insektenflug an unterschiedlichen Lichtquellen⁶²

Auch Vögel werden von künstlichen Lichtquellen beeinträchtigt, indem sie diese irritieren oder anlocken und so Kollisionen mit Gebäuden etc. herbeigeführt werden können. Um dies zu verhindern, können zum Beispiel während der Kernzeit des Vogelzuges zu Werbezwecken illuminierte Gebäude teilweise abgeschaltet werden, wie beispielsweise beim Post Tower in Bonn.

Folgende Maßnahmen können zum Schutz der Vögel und Insekten in Bezug auf Beleuchtung umgesetzt werden:

- Lampenschirme sollten so konstruiert sein, dass das Licht nicht in alle Richtungen abstrahlt
- Entlang von potenziellen Lebensräumen (Hecken, Feldrainen oder Flüssen) sollte die Beleuchtung so weit wie möglich reduziert werden
- Es sollten geschlossene Gehäuse verwendet werden, damit Insekten nicht eindringen können und darin verenden
- Die Beleuchtung sollte in wenig genutzten Bereichen nicht durchgängig eingeschaltet sein; Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder können die Leuchtdauer oder die Beleuchtungsintensität steuern

5.4.4 Einsparpotenziale der Stadt Völklingen

Unter dem vorangegangenen Aspekt des Einsatzes energieeffizienter Leuchtmittel werden

⁶² Licht.de (o. J.)

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

nachfolgend die Einsparpotenziale für die Stadt Völklingen im Bereich Straßenbeleuchtung angegeben und ihre Herleitung erörtert. Als Datenbasis konnten die vorhandenen Lichtpunkt-daten genutzt werden.

Die Energieeinsparung, welche durch den Einsatz von LED-Technologie in der Straßenbeleuchtung zu realisieren ist, hängt maßgeblich von dem momentan verwendeten Leuchtmittel ab. Je nach vorhandener Technologie wird folgendes Einsparpotenzial angenommen:

- Metaldampflampen (HIT), Natriumdampflampen (NAV) und Leuchtstofflampen (LL)
→Einsparpotenzial 55 %
- Quecksilberdampflampen (HQL)
→Einsparpotenzial 70 %
- Andere Leuchten (bereits effiziente Leuchten und nicht zuzuordnende Leuchten)
→kein Einsparpotenzial angenommen

Es wird eine Laufzeit der Beleuchtung mit 4.000 h/a bei ganznächtigen Betrieb angenommen. Der betrachtete Leuchtaustausch sieht keine Erhöhung oder Verminderung der Lichtpunkt-zahl vor. Somit bleiben die jetzigen Lichtpunkte erhalten.

Nachfolgend sind die absoluten und prozentualen Anteile der einzelnen Lampentechnologien am Gesamtbestand in der Stadt grafisch dargestellt.

Tabelle 5-1: Absolute Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie

Technologie	Technologie (Abk.)	Anzahl	Aufteilung
LED-Leuchten	LED	2.885 Stück	40,8 %
Metaldampflampen	HIT	1.026 Stück	14,5 %
Natriumdampflampen	NAV	1.974 Stück	27,9 %
Quecksilberdampflampen	HQL	440 Stück	6,2 %
Leuchtstofflampen	LL	641 Stück	9,1 %
Nicht ermittelbar	n. e.	102 Stück	1,4 %
Gesamt		7.068 Stück	

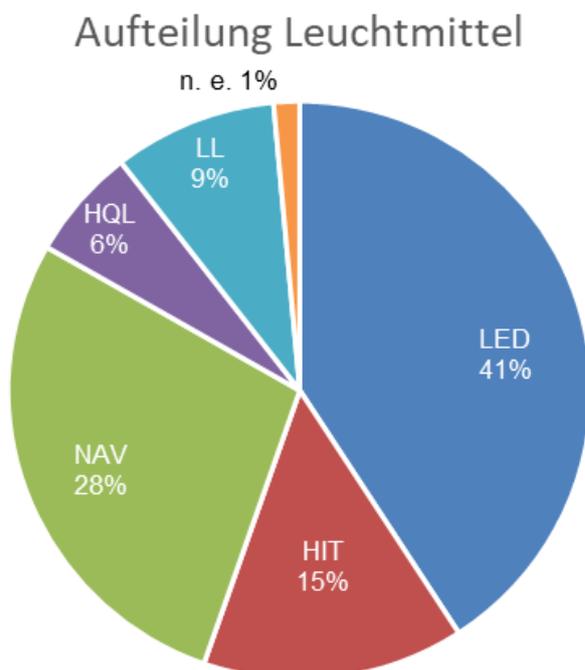


Abbildung 5-9: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie

Der Anteil der LED-Leuchten beträgt 41 %. Es gibt einen Anteil von Natriumdampfleuchten mit 28 % und einen etwas geringeren Anteil von weiteren Metaldampflampen mit 15 %. Der Anteil an Leuchtstofflampen beträgt 9 % und es sind auch noch etwa 6 % Quecksilberdampflampen verbaut. Die vorhandene Datenlage erlaubt eine Bewertung des Bestandes bei einem Komplettwechsel auf LED-Beleuchtung. Es werden zwei Szenarien betrachtet: eine Standardvariante mit einem Austausch ohne Steuerungstechnik und eine Variante, in welcher die Beleuchtung in den Nachtstunden um 50 % der Leistungsaufnahme reduziert wird. Die Reduzierung wird auch auf alle LED-Bestandsleuchten angewendet werden, um das Potenzial einer umfassenden Steuerung der Beleuchtung aufzuzeigen.

Bei dieser Bewertung werden alle Leuchten gegen neue LED-Leuchten ausgetauscht. Bereits vorhandene LED-Leuchten werden nicht saniert. Der aktuelle Verbrauch der Bestandsbeleuchtung in der Stadt Völklingen wird unter der Restriktion der Laufzeit von 4.000 h/a mit ca. 1.648.000 kWh/a angenommen. Dies führt bei einem angenommenen Strompreis von 0,30 €/kWh zu Strombezugskosten von rund 494.500 €/a.

Mit dem Komplettwechsel auf LED-Leuchten wäre, wie in Tabelle 5-2 zu sehen, eine Einsparung von 43 % bei einem ganznächtigen Volllastbetrieb und eine Einsparung von 56 % bei einer Reduzierung der Beleuchtung um 50 % in den Nachtstunden zwischen 23:00 und 04:30 Uhr möglich.

Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Tabelle 5-2: Einsparpotenzial der Sanierungsvarianten

Ausführung	Verbrauch	Einsparung	Prozentuale Einsparung
Bestand	1.648.200 kWh/a		
Neu komplett LED	934.200 kWh/a	714.000 kWh/a	43 %
Neu komplett LED inkl. Nachtabsenkung	724.000 kWh/a	924.200 kWh/a	56 %

Der Verbrauch würde somit bei einer Einsparung von 43 % auf etwa 934.200 kWh/a sinken. Somit würden sich die Strombezugskosten auf ca. 280.250 €/a reduzieren. Es ergäbe sich somit eine Einsparung von 714.000 kWh/a und eine Stromkosteneinsparung von ca. 214.200 €/a.

Wenn für Umrüstungsmaßnahme Kosten angesetzt werden, müssen bei einem Wechsel der kompletten Leuchtenköpfe (abgesehen von bereits vorhandenen LED) insgesamt ca. 2.081.000 € investiert werden. Diese Kosten beinhalten die aktuellen Katalogpreise der beispielhaft ausgewählten LED-Leuchten sowie die Kostenpauschale für den Wechsel der Leuchtenköpfe durch den aktuellen Wartungsvertragsnehmer. Erfahrungen haben gezeigt das bei einer realen Umsetzung mit einer Reduzierung dieser Materialkosten im Rahmen von Vergabe und Verhandlungen zwischen 10 und 20 % zu rechnen ist. Dies ist aber selbstverständlich abhängig von Teilnehmern und der Marktsituation.

Bei der Komplettbewertung der hier angesetzten Kosten ergibt sich, in Kombination mit dem vorher angegebenen Einsparpotenzial, eine statische Amortisationszeit von rund 10 Jahren.

Falls alle Leuchten zukünftig mit einer Nachtabsenkung versehen werden, könnte eine Gesamteinsparung von 56 % beim Strombezug erreicht werden. Dies kann zu einer Kosteneinsparung von 277.300 €/a führen. Eine Angabe der dafür erforderlichen Investitionen ist mit der vorhandenen Datengrundlage nicht möglich.

Ein Austausch auf LED-Leuchten bietet zusätzliche Vorteile, wenn eine Verbesserung der Lichtqualität erreicht werden soll. Beispielsweise wird in Anliegerstraßen bei einer Sanierung der Beleuchtung mit LED-Leuchten in der Regel neben der energetischen Einsparung auch eine Verbesserung des Beleuchtungsniveaus erreicht. LED-Leuchten haben oft den Vorteil, dass die Lichtfarbe wählbar ist und diese somit auch zu gestalterischen Zwecken eingesetzt werden kann (Hervorheben von Fußgängerzonen oder historischen Bereichen). Es ist aber darauf zu achten, dass die angesetzten Lichtfarben unter Berücksichtigung des Insekten- und Vogelschutzes ausgewählt werden. Darüber hinaus sind die aktuell verfügbaren Fördermöglichkeiten oft an eine spezifische Eingrenzung der Lichtfarbe gekoppelt.

5.4.5 Fördermöglichkeiten bei Sanierung der Straßenbeleuchtung

Zudem könnten Förderungen zur Sanierung der Straßenbeleuchtung in Anspruch genommen werden: Über die Nationale Klimaschutzinitiative können investive Fördermittel herangezogen werden, wenn die Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtungsanlagen durch den Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik erfolgt, die zeit- oder präsenzabhängig bzw. adaptiv geregelt ist. Hierbei ist eine Förderung zwischen 25 – 40 % möglich (40 % für finanzschwache Kommunen und Antragstellende aus Braunkohlerevieren). Die Richtlinie wurde 2022 novelliert und wird bis zum 31.12.2027 fortgeführt. Für weitere Information zu den einzelnen Konditionen und Fristen sollte vor Umsetzung einer Maßnahme auf <https://www.klimaschutz.de/> die aktuell gültigen Informationen zum Förderkonzept eingesehen werden.

Aufgrund des Auslaufens verschiedener Lampentypen durch die EuP-Richtlinie stehen in den Kommunen teilweise zwangsläufig Sanierungsmaßnahmen an. Gerade im Anliegerstraßenbereich, bei einer Sanierung oder beim Neubau, lassen sich durch den Einsatz von LED-Leuchten höhere Stromeinsparungen realisieren als durch konventionelle Leuchtmittel (NAV). Aus diesem Grunde sollte der Einsatz von LED-Leuchten besonders forciert werden.

6 Szenarien: Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Betrachtungsgebietes aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 abzubilden, werden an dieser Stelle die Bereiche Strom und Wärme hinsichtlich ihrer Entwicklungsmöglichkeiten der Verbrauchs- und Versorgungsstrukturen analysiert.

Die zukünftige Wärme- und Strombereitstellung wird auf der Grundlage ermittelter Energieeinsparpotenziale (vgl. Kapitel 5) und Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 4) errechnet. Die Berechnung erfolgt innerhalb von zwei unterschiedlichen Szenarien.

6.1 Betrachtete Szenarien

Die Entwicklungsmöglichkeiten der Stadt Völklingen hinsichtlich ihrer Strom- und Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 werden anhand von zwei Szenarien dargestellt:

- Trendszenario (Trend)
- Klimaschutzszenario (Klima)

In beiden Szenarien wird der Ausbau Erneuerbarer Energien, die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie eine Reduktion der Treibhausgase forciert. Beide Szenarien unterscheiden sich im Ausmaß der Energieeinsparung durch Sanierung und in der Zubaurate der Erneuerbare-Energien-Anlagen bis 2045.

Im Trendszenario erfolgt ein im Verhältnis zum Gesamtpotenzial gemäßigter Ausbau der Erneuerbaren Energien-Potenziale, der sich in Teilen an dem Zubau der vergangenen Jahre orientiert.

Das Klimaschutzszenario geht von einem stärkeren Ausbau der ermittelten Potenziale zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien aus. Es wird eine Klimaneutralität angestrebt, daher werden die verfügbaren Potenziale in diesem Szenario bis zum Zieljahr 2045 so weit wie möglich erschlossen.

Der sukzessive Ausbau der Potenziale „Erneuerbare Energieträger“ sowie die Erschließung der Energieeffizienzpotenziale erfolgt in den beiden Szenarien unter Berücksichtigung nachstehender Annahmen, die aus der Abstimmung in der Lenkungsgruppe der Stadtverwaltung hervorgegangen sind:

Szenarien: Energie- und Treibhausgasbilanzierung

	Effizienz Private Haushalte		PV-FFA	PV-Dach	Solarthermie	Biomasse Festbrennstoffe	Biogas	Windkraft	Wasserkraft	Umweltwärme (Wärmepumpe)
Trendzenario	0,7%	jährlich Sanierungsquote des privaten Wohngebäude- bestands mit dieser Sanierungsquote ist eine Wärmeverbrauchs- minderung um ca. 11% bis 2045 ggü. 2022 möglich	15%	30%	12%	100%	100%	0%	-	--%*
	Sanierung von 58 Gebäuden/a (entspricht ca. 12% des Gesamtbestandes)		10.200 MWh/a	46.800 MWh/a	5.400 MWh/a	23.400 MWh/a	2.100 MWh/a (Thermisch und Elektrisch)	0 MWh/a	0 MWh/a	11.200 MWh/a
										*Keine Quantifizierung des möglichen Potenzials. Bilanzieller Ausbau im Szenario.
Klimaschutzszenario	1,4%	jährlich Sanierungsquote des privaten Wohngebäude- bestands mit dieser Sanierungsquote ist eine Wärmeverbrauchs- minderung um ca. 16% bis 2045 ggü. 2022 möglich	50%	70%	12%	100%	100%	50%	-	--%*
	Sanierung von 111 Gebäuden/a (entspricht ca. 23% des Gesamtgebäude- bestandes)		34.000 MWh/a	109.200 MWh/a	5.400 MWh/a	23.400 MWh/a	2.100 MWh/a (Thermisch und Elektrisch)	42.500 MWh/a	0 MWh/a	30.100 MWh/a
										*Keine Quantifizierung des möglichen Potenzials. Bilanzieller Ausbau im Szenario.

Die Prozentzahlen geben den Ausbaugrad bezogen auf das in der Potenzialanalyse ermittelte Gesamtvolumen an.

Abbildung 6-1: Erschließung der jeweiligen Potenziale pro Szenario

Die in obenstehender Tabelle aufgezeigte Entwicklung ermöglicht es in den nächsten Arbeitsschritten, die Auswirkungen der unterschiedlichen Zubau- bzw. Erschließungsraten auf die Energie- und Treibhausgasbilanz und die Regionale Wertschöpfung (vgl. Kapitel 7) abzubilden.

Das Klimaschutz- und das Trendszenario unterscheiden sich im Wesentlichen durch den Umfang des Ausbaus an Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich und in der Sanierungsquote der privaten Haushalte. Im Trendszenario wurde eine Sanierungsquote von 0,7 % angenommen, im Klimaschutzszenario dagegen liegt die Sanierungsquote bei 1,4 %. In den beiden Entwicklungsszenarien wurde darüber hinaus die vollständige Erschließung der in Kapitel 5 dargestellten Einspar- und Effizienzpotenziale aller weiteren Sektoren zugrunde gelegt. Des Weiteren wurde bis 2045 eine Sektorenkopplung für Wärme und Verkehr angestrebt, welche zum Tragen kommt, sobald die Stromproduktion aus regenerativen Anlagen den angenommenen Stromverbrauch überschreitet.

6.2 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045

Im Jahr 2022 (Startbilanz) kann die Stadt Völklingen ihren Stromverbrauch zu ca. 10 % aus regionalen Erneuerbaren Energien decken. Ein Ausbau ist in beiden Szenarien daher unbedingt erforderlich, um die THG-Minderungsziele, eine stabile regenerative Versorgung im Stromsektor und darüber hinaus die Versorgung anderer Bereiche, wie Wärme und Verkehr (Sektorenkopplung), zu erreichen.

Dabei wird sich das Verhältnis zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung verändern. Technologische Fortschritte und gezielte Effizienz- und Einsparmaßnahmen können bis zum Jahr 2045 zu enormen Einsparpotenzialen innerhalb der verschiedenen Stromverbrauchssektoren führen. Im gleichen Entwicklungszeitraum wird der oben beschriebene Umbau der Energiesysteme jedoch auch eine steigende Stromnachfrage induzieren, wie die folgende Abbildung 6-2 zeigt:

Entwicklung des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung

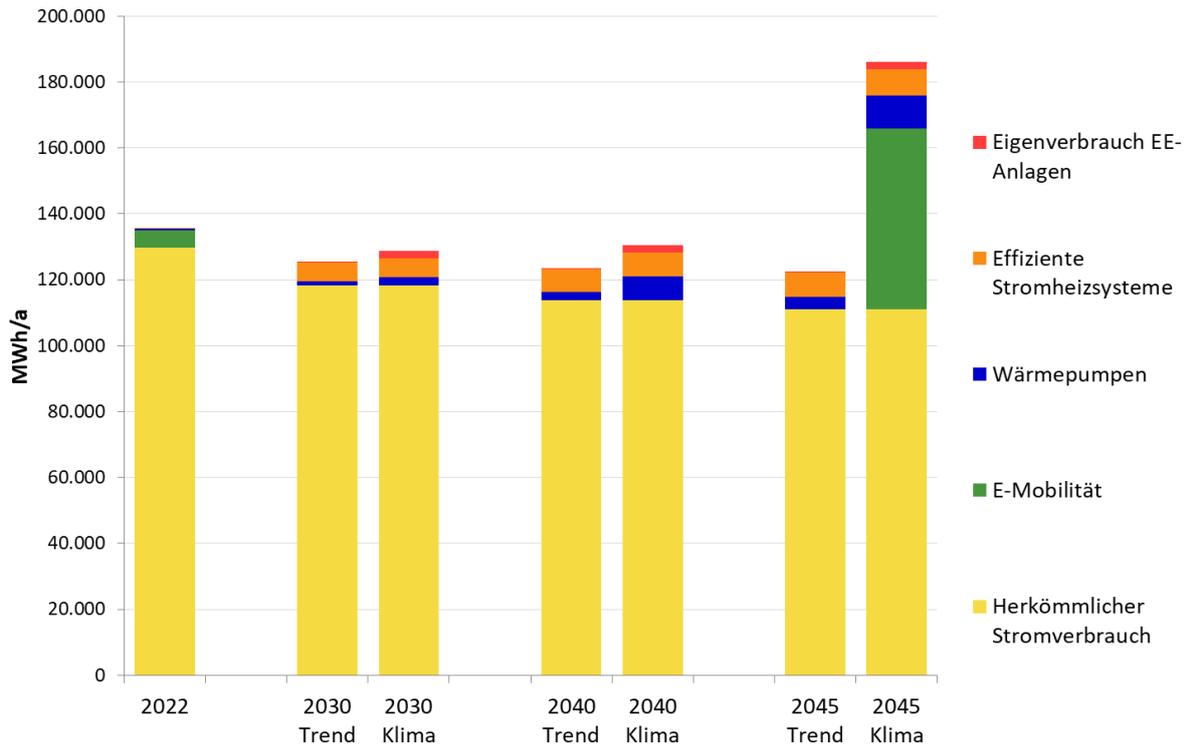


Abbildung 6-2: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung bis 2045

Zwei wesentliche Faktoren führen zu einem deutlich erhöhten Strombedarf:

- Die Entwicklungen im Verkehrssektor (Verschiebung hin zu Elektromobilität) und im Wärmesektor (gesteigerte Nutzung von z. B. Wärmepumpen und effizienten Stromheizsystemen)
- Der Eigenstrombedarf regenerativer Stromerzeugungsanlagen

Wie untenstehende Abbildung 6-3 zeigt, wird durch den Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen nur im Klimaschutzenszenario ab 2045 eine Deckung des Strombedarfs zu mehr als 100 % erreicht. Die dezentrale Stromproduktion stützt sich dabei hauptsächlich auf einen regenerativen Mix der Energieträger Wind und Sonne⁶³.

⁶³ An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen aufgrund ihrer dezentralen und fluktuierenden Strom- und Wärmeproduktion besondere Herausforderungen an die Energiespeicherung und Abdeckung von Grund- und Spitzenlasten im Verteilnetz mit sich bringen. Intelligente Netze und Verbraucher werden in Zukunft in diesem Zusammenhang unerlässlich sein. Um die forcierte dezentrale Stromproduktion im Jahr 2045 zu erreichen, ist folglich der Umbau des derzeitigen Energiesystems unabdingbar.

Gesamtstromverbrauch und regenerative Stromerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Völklingen im Zeitverlauf

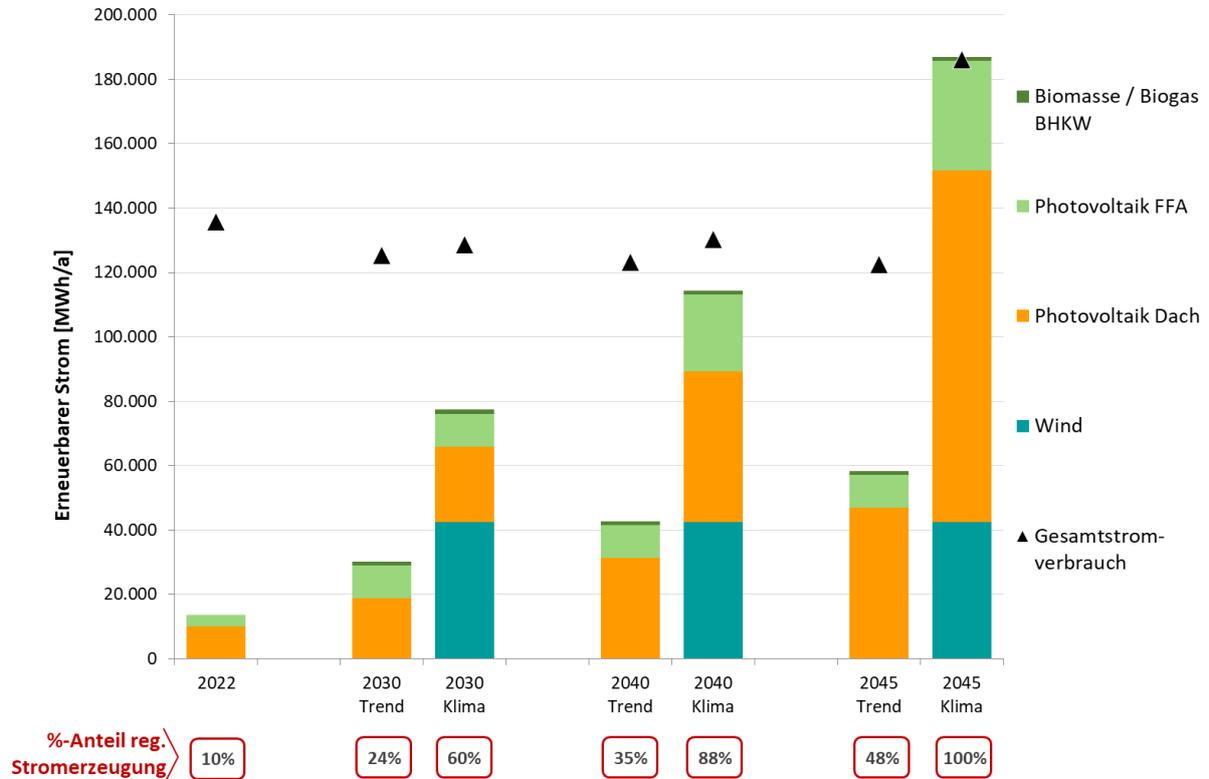


Abbildung 6-3: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2045

6.3 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045

Die EE-Deckung des Wärmebedarfs im Jahr 2022 liegt mit ca. 23 % über dem EE-Anteil im Stromsektor. Trotzdem bringt die die Bereitstellung regenerativer Wärme große Herausforderung mit sich. Aufgrund der im Trendszenario getroffenen Annahmen, dass die in den letzten Jahren neu installierten Öl-Brennwertkessel nur zögerlich durch Erneuerbare Energien ersetzt werden, die Erdgasnetze weiter bestehen bleiben und die Sanierung von Wohngebäuden geringer ausfällt, kann im Jahr 2045 nur ein Anteil von 40 % Erneuerbare Energien erreicht werden, wie die folgende Abbildung 6-4 zeigt. Im Klimaschutzszenario kann durch die Nutzung der regionalen Potenziale, inkl. Einbezug von regenerativem Strom als Wärmeenergieträger (Sektorenkopplung), der Errichtung von Nahwärmenetzen, der Erweiterung des Fernwärmenetzes und der Erschließung der Effizienzpotenziale (bspw. durch die Steigerung der Sanierungsquote von privaten Wohngebäuden) eine Versorgung zu 100 % mit Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2045 erreicht werden. Diese 100-prozentige Deckung ist jedoch nur möglich, wenn das bestehende Erdgasnetz beispielsweise durch den Kauf von Zertifikaten oder die Umstellung der Einspeisung auf „Grünes Gas“ angepasst wird.

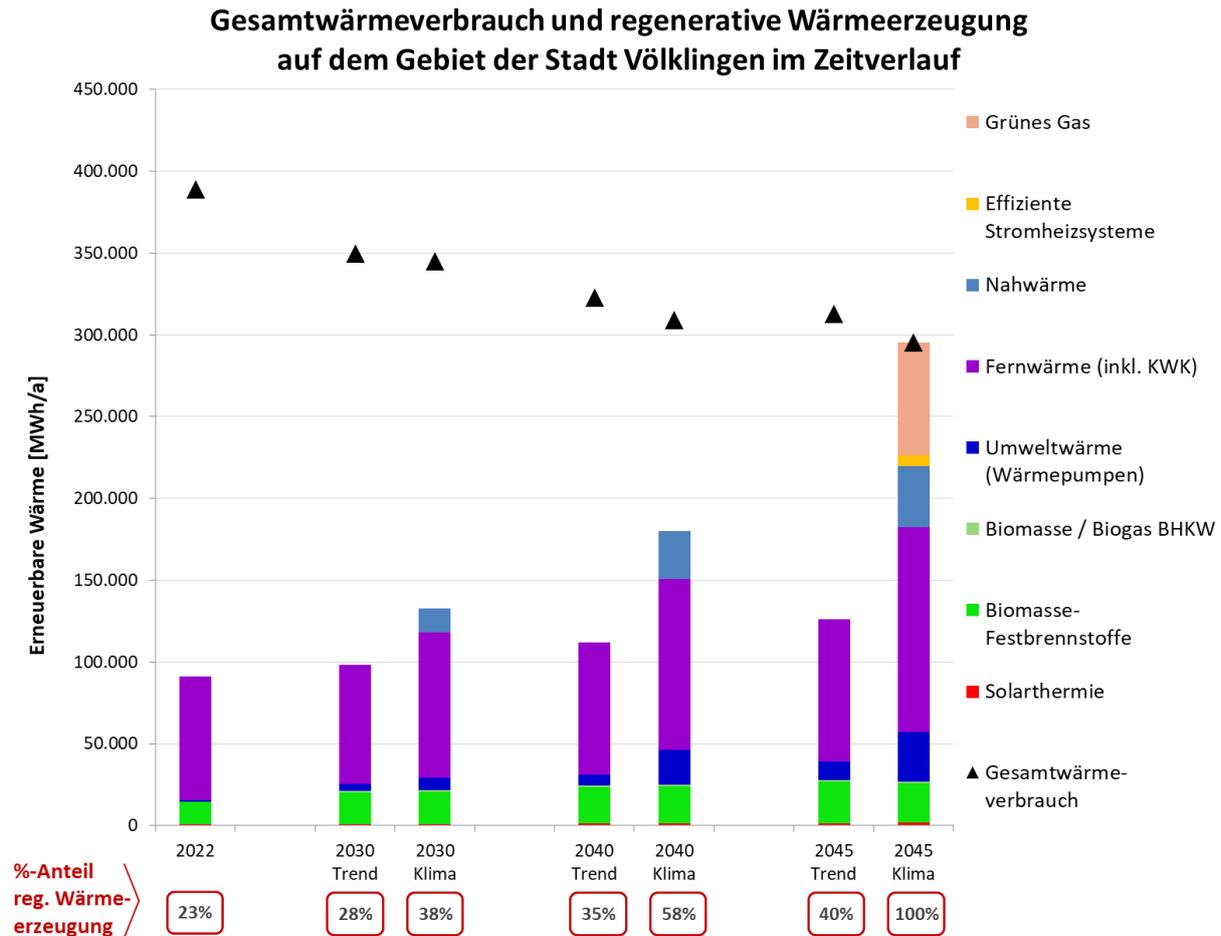


Abbildung 6-4: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045

Der Anteil der Biomasse zur Wärmebereitstellung steigt leicht bis 2045 gegenüber dem heutigen Stand, da die Nutzung des vorhandenen Potenzials optimiert wird. In Bezug auf die Solarpotenzialanalyse ist eine Heizungs- und Warmwasserunterstützung durch den Ausbau von Solarthermieanlagen auf Dachflächen privater Wohngebäude eingerechnet. Außerdem wird davon ausgegangen, dass die technische Heizungssanierung den Ausbau oberflächennaher Geothermie in Form von Wärmepumpen und auch Luft-Wasser Wärmepumpen begünstigt. Durch den Ausbau Erneuerbarer-Energien-Anlagen bei gleichzeitiger Erschließung der Effizienzpotenziale, kann bis zum Jahr 2030 in beiden Szenarien eine Steigerung des EE-Anteils auf etwa 28 % (Trend) bzw. 38 % (Klima) erreicht werden. Dieser Anteil kann durch den weiteren Ausbau und das Hinzukommen von Sektorenkopplung (regenerativer Strom als Wärmeenergieträger) bis 2045 deutlich erhöht werden. Die beiden Szenarien unterscheiden sich vor allem in der Sanierungsquote des privaten Wohngebäudebestandes, die im Trendszenario 0,7 % und im Klimaschutzszenario 1,4 % beträgt. Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Szenarien ist die effektivere Ausnutzung der vorhandenen Potenziale und der größere Fokus auf Nahwärmenetze und Wärmepumpen im Klimaschutzszenario. Durch die zuvor genannten Maßnahmen kann im Klimaschutzszenario bis 2045 eine zu 100 % rege-

nerative Wärmeversorgung erreicht werden. Dies wird durch eine Kombination aus Erneuerbaren Energien (Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomasse, Biogas) und dem konsequenten Ausbau von Nahwärmenetzen, der Erweiterung des vorhandenen Fernwärmenetzes und hocheffizienten Stromheizungen ermöglicht.

6.4 Reduktion des Energieeinsatzes im Verkehrssektor bis 2045

Um das Ziel Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, bedarf es neben dem Fokus auf die Sektoren Strom und Wärme auch einer Abschätzung zur Transformation des Verkehrssektors. Im Jahr 2022 ist der Verkehrs- und Transportsektor mit einem jährlichen Energieeinsatz von rund 219.200 MWh der zweitgrößte Energieverbraucher (ca. 29,6 % Anteil am Gesamtenergieverbrauch im Betrachtungsgebiet). Die Energie- und THG-Bilanz des Betrachtungsgebietes umfasst dabei, unter Anwendung des Territorialprinzips, sowohl kommunal gut beeinflussbare Verkehre als auch solche, die kaum durch kommunale Maßnahmen beeinflusst werden können. Da auf dem Gebiet der Stadt Völklingen ein Teil der Bundesautobahn A 620 und die Bundesstraße B 51 liegt, werden die Ergebnisse des Verkehrssektors zu großen Teilen durch den Durchgangs- und Pendelverkehr beeinflusst, auf den die Stadt wenig Einfluss hat.

Voraussetzung für eine Entwicklung des Verkehrssektors in Richtung Klimaneutralität ist die Reduzierung des Energieverbrauchs. Auf Basis von Forschungsergebnissen wurden Einsparpotenziale bis 2030 um 29 % und bis 2045 um 66 % gegenüber dem Status Quo berechnet.^{64,65} Damit sinkt der Energiebedarf des Verkehrssektors auf rund 76.000 MWh/a bis zum Jahr 2045, wie Abbildung 6-5 zeigt. Diese Einsparungen basieren im Wesentlichen auf Strukturänderungen zugunsten effizienterer Mobilitätstechnologien. Dazu gehören neben der zunehmenden Elektrifizierung insbesondere der PKW auch die Eindämmung und Reduktion des motorisierten Individualverkehrs zugunsten Bahn, Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und Fahrrad (insbesondere im städtischen Bereich) sowie die Verlagerung eines Großteils des Güterverkehrs auf die Schiene.

⁶⁴ Vgl. Wuppertal-Institut (2021)

⁶⁵ Vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021)

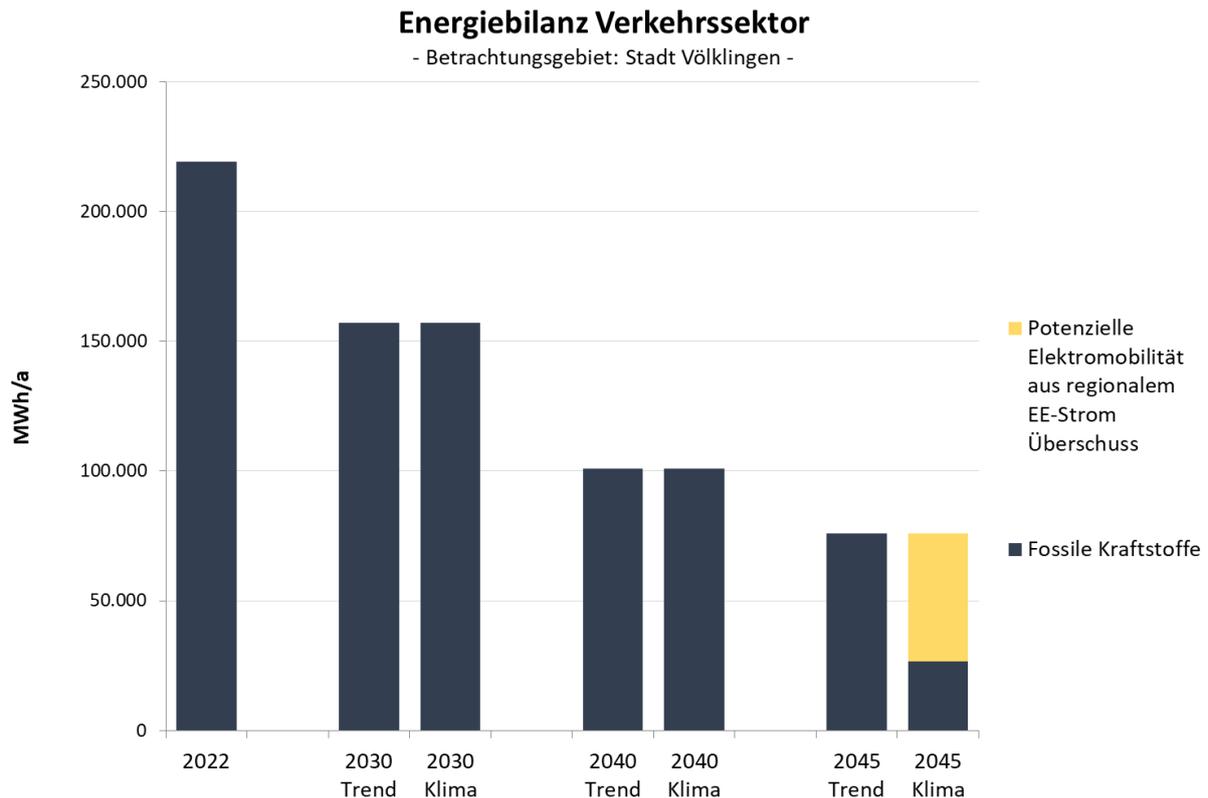


Abbildung 6-5: Energiebilanz Verkehrssektor der Stadt Völklingen

Im Bereich Mobilität bleibt die Entwicklung für das Trend- und Klimaschutzenszenario gleich. Erst im Jahr 2045 ist bilanziell betrachtet für das Klimaschutzenszenario eine potenzielle Verdrängung der fossilen Kraftstoffe durch Sektorenkopplung mit den Stromüberschüssen aus regenerativer Energieerzeugung möglich.

6.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2045

Der Gesamtenergieverbrauch des Betrachtungsgebietes wird sich aufgrund der zuvor beschriebenen Entwicklungsszenarien in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr im Jahr 2045 von derzeit ca. 738.400 MWh/a um ca. 31 % im Trendszenario und um ca. 33 % im Klimaschutzenszenario reduzieren.

Die Verbrauchergruppen Private Haushalte, GHD & Industrie und die kommunalen Liegenschaften tragen zu einer Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs bei, indem sie durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen ihren stationären Energieverbrauch stetig bis 2045 senken.

Die Senkung des Energieverbrauchs ist gekoppelt mit einem enormen Umbau des Versorgungs- und Energiesystems, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Die nachstehende Abbildung 6-6 die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Jahr 2045, aufgeteilt in Verbrauchergruppen.

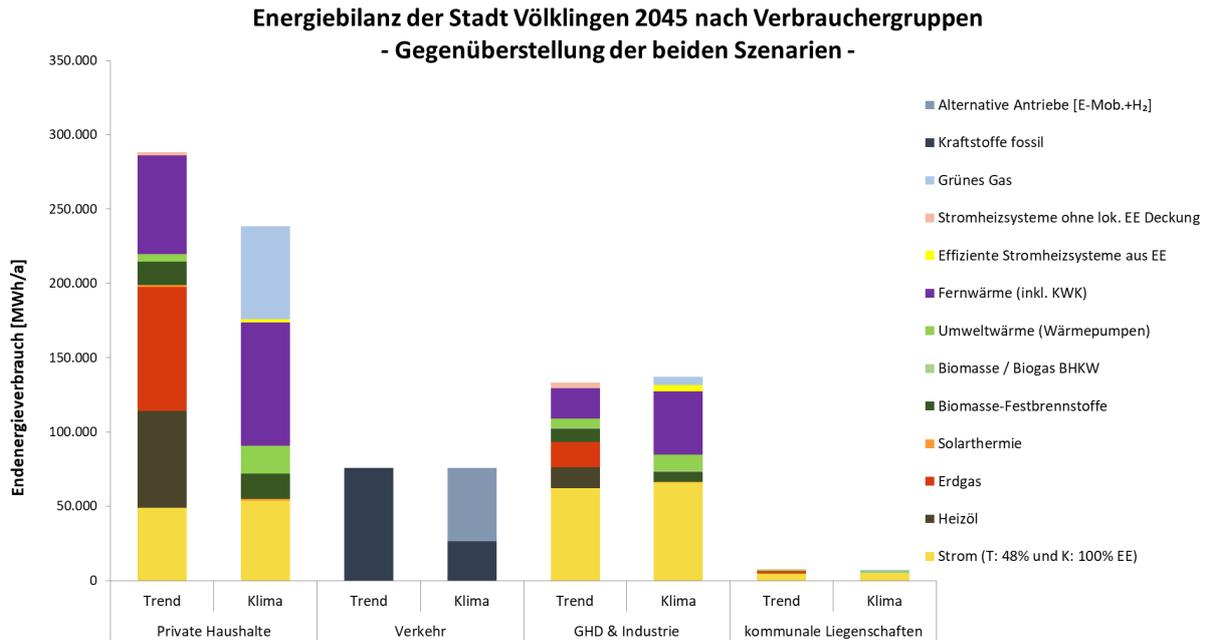


Abbildung 6-6: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2045

In obenstehender Abbildung zeigen sich die szenarienspezifischen Energieeinsparungen der privaten Haushalte sowie der unterschiedliche Zubau der Nah- und Fernwärme, der Wärmepumpen und solarthermischen Anlagen. Für den Verkehrssektor gibt es innerhalb der Szenarien eine großteilige Umstellung des MIV auf alternative Antriebe. Für beide Verkehrsszenarien wurden die gleichen Annahmen hinsichtlich der benötigten Energiemengen getroffen, die im Ergebnis eine deutliche Reduktion gegenüber dem Betrachtungsjahr aufzeigen. Im GHD- & Industriesektor zeigt sich der hohe Stromeinsatz für industrielle Prozesse, vermehrte Fernwärmenutzung und Wärmepumpen, die das fossile Erdgas in den Szenarien ersetzen.

6.6 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045

Durch den Ausbau einer regionalen regenerativen Strom- und Wärmeversorgung sowie durch die Erschließung von Effizienz- und Einsparpotenzialen lassen sich bis zum Jahr 2045 rund 210.200 t/CO₂e (Klimaschutzszenario) bzw. 164.000 t/CO₂e (Trendszenario) gegenüber dem Basisjahr 2022 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung zwischen 93 % (Klima) und 73 % (Trend) und trägt somit zu den aktuellen Klimaschutzzielen der Bundesregierung bei. Einen großen Beitrag hierzu leisten die THG-Einsparungen im Stromsektor, die bis zum Jahr 2045 stetig gesenkt werden können. Durch den zuvor beschriebenen Aufbau einer nachhaltigen Wärmeversorgung können die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich zwar stark vermindert, jedoch nicht vollständig vermieden werden.

Die Emissionen des Verkehrssektors werden aufgrund der Antriebswende, aber auch durch Verkehrsverlagerung verringert. Sie können im Klimaschutzszenario bis zum Jahr 2045 durch Sektorenkopplung fast vollständig vermieden werden.

Szenarien: Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Gemäß Bilanzierungs-Systemik Kommunal (BISKO-Standard) ist der Emissionsfaktor des Bundesstrommixes anzuwenden. Dies bedeutet, dass sich in den Jahren Jahr 2030 und 2045 weiterhin größere Anteile fossiler Energie sowie Vorketten der Stromproduktion im Stromsektor finden. Daraus resultieren die nachfolgenden Emissionsberechnungen:

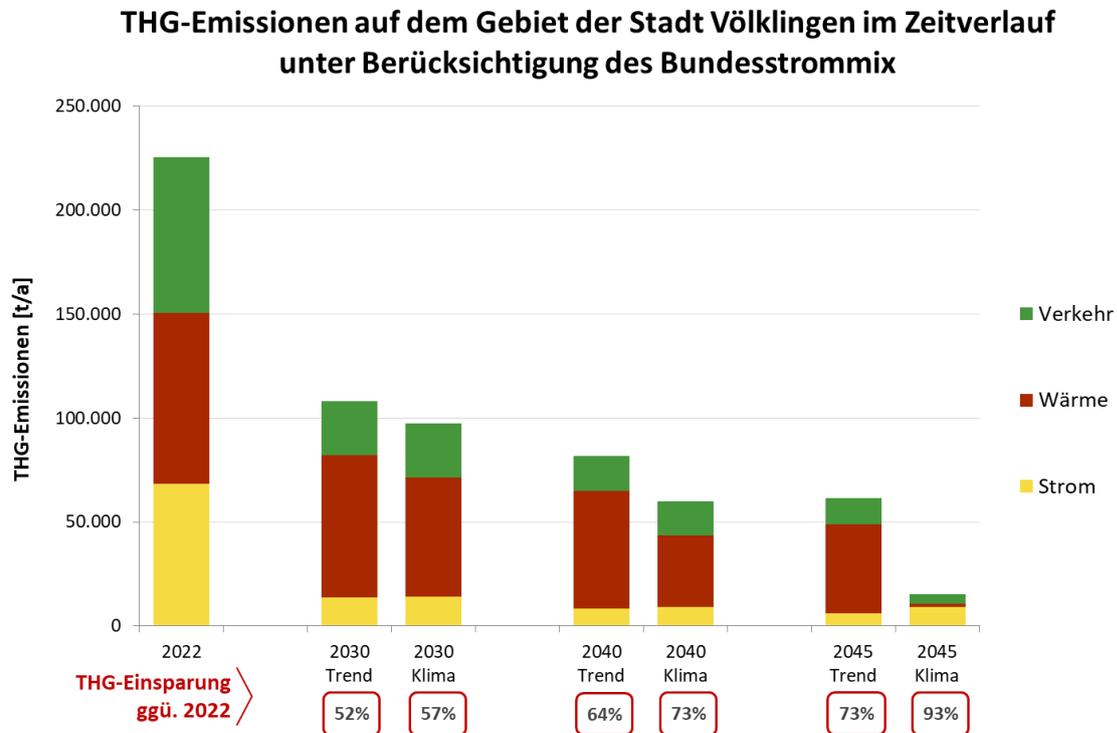


Abbildung 6-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix

Wird die lokale Stromerzeugung berücksichtigt und angerechnet⁶⁶, können zwischen 209.400 t/CO₂e (Klima) und 158.700 t/CO₂e (Trend) vermieden werden, was einer Gesamteinsparung von rund 96 % (Klima) bzw. 72 % (Trend) entspricht.

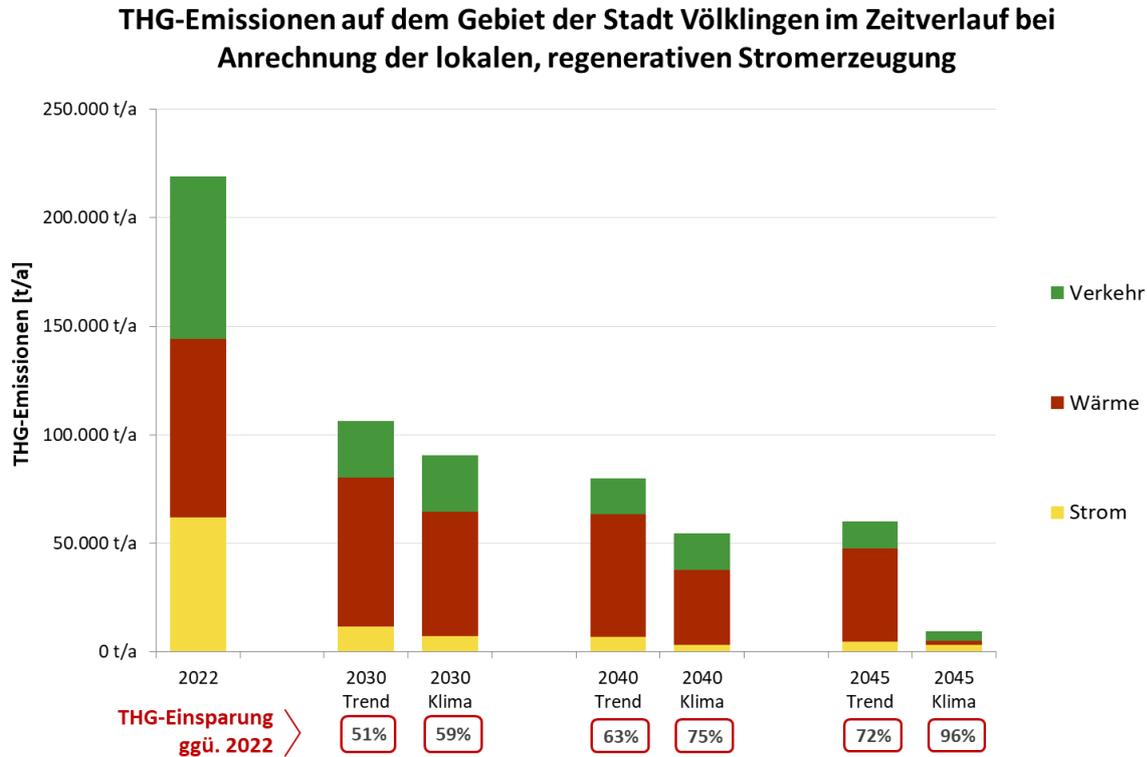


Abbildung 6-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung bei Anrechnung der lokalen Stromerzeugung⁶⁷

Wie in Tabelle 6-1 zu sehen, verdrängen bei der Anrechnung des Stroms aus lokalen Erneuerbaren Energien die niedrigen Emissionsfaktoren der regenerativen Anlagen den Strombezug mit dem höheren Emissionsfaktor des Bundesstrommixes. Bis zum Jahr 2045 reduziert sich der Bundesfaktor um ein Vielfaches, wodurch sich die anzurechnende Einsparung entsprechend verringert, obwohl der Zubau erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen weiter zunimmt.

⁶⁶Die niedrigeren Emissionsfaktoren der Erneuerbaren Energien verdrängen den höheren Emissionsfaktor des Bundesstrommix.

⁶⁷ Da im deutschen Kraftwerkspark der Anteil EE-Anlagen immer weiter steigt, nimmt der Emissionsfaktor des Bundesstrommix über die Dekaden bis 2045 kontinuierlich ab. Somit reduziert sich auch die Differenz der Emissionsfaktoren zwischen Bundesstrommix und der lokalen EE-Anlagen.

Szenarien: Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Tabelle 6-1: THG-Emissionen bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung⁶⁸

THG-Emissionen	IST	2030 Trend	2030 Klima	2040 Trend	2040 Klima	2045 Trend	2045 Klima
Gesamtemissionen Strom + Wärme + Verkehr	225.400 t CO₂e/a	108.500 t CO₂e/a	97.800 t CO₂e/a	81.800 t CO₂e/a	60.300 t CO₂e/a	61.600 t CO₂e/a	15.400 t CO₂e/a
Anteil Stromverbrauch nach Bundesstrommix	68.500 t CO ₂ e/a	14.000 t CO ₂ e/a	14.400 t CO ₂ e/a	8.700 t CO ₂ e/a	9.200 t CO ₂ e/a	6.200 t CO ₂ e/a	9.300 t CO ₂ e/a
Einsparung durch produzierten EE-Strom	-6.500 t CO₂e/a	-2.300 t CO₂e/a	-7.000 t CO₂e/a	-1.800 t CO₂e/a	-5.900 t CO₂e/a	-1.400 t CO₂e/a	-5.900 t CO₂e/a
Σ THG-Emissionen Strom	62.000 t CO₂e/a	11.700 t CO₂e/a	7.400 t CO₂e/a	7.000 t CO₂e/a	3.400 t CO₂e/a	4.700 t CO₂e/a	3.400 t CO₂e/a
Restliche Emissionen	218.900 t CO₂e/a	106.200 t CO₂e/a	90.800 t CO₂e/a	80.000 t CO₂e/a	54.500 t CO₂e/a	60.200 t CO₂e/a	9.500 t CO₂e/a
Emissionsfaktoren Bundesstrommix	505 g CO ₂ e/kWh	109 g CO ₂ e/kWh		69 g CO ₂ e/kWh		49 g CO ₂ e/kWh	
Quelle Faktoren:	IFEU	IINAS Fritsche 2024		Errechnet aus IINAS Fritsche 2024		Errechnet aus IINAS Fritsche 2024	

⁶⁸IINAS Fritsche (2024)

7 Szenario zur Regionalen Wertschöpfung 2045

Im Folgenden werden die zukünftigen finanziellen Auswirkungen des Zubaus Erneuerbarer Energien und der Erschließung von Energieeffizienz für das Jahr 2045 für die Stadt Völklingen dargestellt. Beides erfolgt entsprechend der definierten Szenarien der Energie- und Treibhausgasbilanz: Trend- und Klimaschutzszenario (vgl. Kapitel 6). Unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale im Zeitverlauf können stetig Finanzmittel in neuen, regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

7.1 Regionale Wertschöpfung 2045

Bis zum Jahr 2045 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten⁶⁹ eine Wirtschaftlichkeit der Umsetzung erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen erreicht.

Nachfolgende Abbildung stellt alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung zum Jahr 2045 dar:

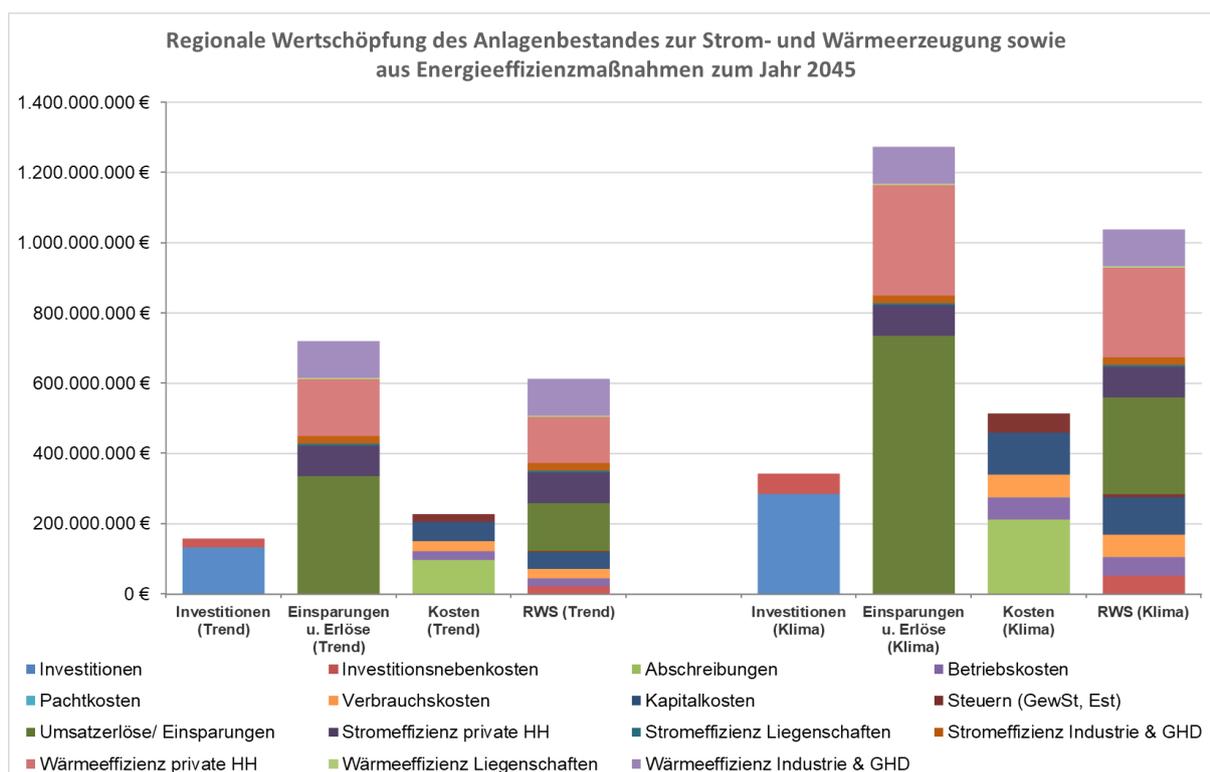


Abbildung 7-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Stadt Völklingen [Trend- & Klimaschutzszenario]

Trendszenario

Durch den niedrigeren Erneuerbaren-Energien-Ausbau im Trendszenario errechnet sich für

⁶⁹ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen können nicht berücksichtigt werden.

Szenario zur Regionalen Wertschöpfung 2045

die Dekade 2045 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 158 Mio. €. Die Stadt Völklingen investiert in die Stromerzeugung (z. B. PV-Anlagen) ca. 118 Mio. € und in den Wärmebereich rund 39 Mio. €. ⁷⁰ Des Weiteren werden rund 0,8 Mio. € in die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme investiert.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 228 Mio. €. Die Kosten werden vorrangig durch die Abschreibungen, die Kapital- und die Verbrauchskosten ausgelöst. Danach folgen als wichtige Kostentreiber die Betriebskosten und die Steuern.

Den Gesamtkosten stehen rund 720 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Stadt Völklingen beträgt im vorliegenden Szenario rund 613 Mio. €.

Die Wertschöpfung 2045 im Wärmebereich beträgt ca. 385 Mio. € (Status Quo: ca. 13 Mio. €). Dies ist vor allem auf die erschlossenen Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den Sektoren private Haushalte sowie Industrie & GHD, zurückzuführen. Danach folgen die Betreibergewinne, die Verbrauchskosten, die Investitionsneben- sowie die Kapitalkosten als wichtige Wertschöpfungspositionen.

Im Strombereich basiert die Wertschöpfung insbesondere auf der Ergreifung von Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den privaten Haushalten, gefolgt von den Betreibergewinnen. Des Weiteren tragen die Kapital-, Betriebs- und Investitionsnebenkosten wesentlich zur Wertschöpfung in diesem Bereich bei. Die Wertschöpfung im Strombereich steigt von ca. 8 Mio. € (Status Quo) auf rund 226 Mio. €.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme wird im Trendszenario eine Wertschöpfung von rund 1,5 Mio. € durch die Erschließung der Biogaspotenziale ausgelöst. ⁷¹ Die Wertschöpfung basiert hier hauptsächlich auf den Betriebs-, Verbrauchs- und Kapitalkosten.

Klimaschutzszenario

Durch stärkere Ausschöpfung der vorhandenen Potenziale in den Bereichen Erneuerbare Energie und Effizienz (Strom & Wärme), gegenüber dem Trendszenario, kann die regionale Wertschöpfung in der Stadt Völklingen im vorliegenden Szenario erheblich gesteigert werden.

⁷⁰ Bei der Wärmegestehung erfolgt stets eine Gegenrechnung der regenerativen mit den fossilen Systemen, beispielsweise bei den Holzheizungen. Folglich werden nur die reinen Nettoeffekte, d. h. der ökonomische Mehraufwand für das regenerative System abgebildet.

⁷¹ Das Biogaspotenzial wird einmalig in der Dekade 2030 vollständig erschlossen.

Für das Jahr 2045 errechnet sich ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 343 Mio. €, wobei der größte Anteil in diesem Szenario ebenfalls auf den Strombereich mit rund 271 Mio. € entfällt. Im Wärmebereich wird eine Summe von rund 71 Mio. €⁷² und in die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung ca. 0,8 Mio. € investiert.⁷³ Damit einhergehend entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von ca. 514 Mio. €. Demgegenüber stehen im Jahre 2045 Einsparungen und Erlöse in Höhe von rund 1,3 Mrd. €. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Stadt Völklingen beträgt im Klimaschutzszenario rund 1 Mrd. €.

Im Wärmebereich steigt die Wertschöpfung auf rund 643 Mio. € (Status Quo: 13 Mio. €). Die Wertschöpfung wird vornehmlich durch die erschlossenen Wärmeeffizienzpotenziale, insbesondere in den Sektoren private Haushalte und Industrie & GHD, ausgelöst. Danach folgen die Betreibergewinne, die Verbrauchskosten, die Investitionsneben- sowie die Kapitalkosten als wichtige Wertschöpfungspositionen.

Die Wertschöpfung im Strombereich beträgt rund 394 Mio. € gegenüber 8 Mio. € im Status Quo. Im Strombereich wird die Wertschöpfung vornehmlich durch die Betreibergewinne und die erschlossenen Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den privaten Haushalten, ausgelöst. Danach folgend die Kapital-, die Betriebs- sowie die Investitionsnebenkosten als wichtige Wertschöpfungstreiber.

Im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung fällt die Wertschöpfung in beiden Szenarien gleich hoch aus, da die Potenziale im gleichen Umfang erschlossen werden. Die Wertschöpfung beträgt auch hier rund 1,5 Mio. €.

7.2 Profiteure der Regionalen Wertschöpfung 2045

Im Folgenden werden die Profiteure der regionalen Wertschöpfung der Stadt Völklingen dargestellt.

Es ist hervorzuheben, dass die Wertschöpfung für die Bürger und Kommunen sowie die Unternehmen wesentlich höher ausfällt, sobald sie sich als Anlagenbetreiber beteiligen können. Daher ist es Ziel und Empfehlung, Teilhabemodelle mit dem Ausbau regenerativer Energien und Effizienzmaßnahmen intensiv und breitflächig zu etablieren. Den Kommunen kommt dabei im Hinblick auf die Steuerung der regionalen Wertschöpfung und somit dem Verbleib von finanziellen Mitteln vor Ort eine entscheidende Rolle zu.

⁷² Bei der Wärmeabgabe erfolgt stets eine Gegenrechnung der regenerativen mit den fossilen Systemen, beispielsweise bei den Holzheizungen. Folglich werden nur die reinen Nettoeffekte, d. h. der ökonomische Mehraufwand für das regenerative System abgebildet.

⁷³ In beiden Szenarien erfolgt der Ausbau der Biogaspotenziale in gleichem Umfang. Die Biogaspotenziale werden in der Dekade einmalig vollständig erschlossen.

In nachfolgender Abbildung werden die Wertschöpfungseffekte der beiden unterstellten Szenarien auf die unterschiedlichen Profiteure vergleichend gegenübergestellt:⁷⁴

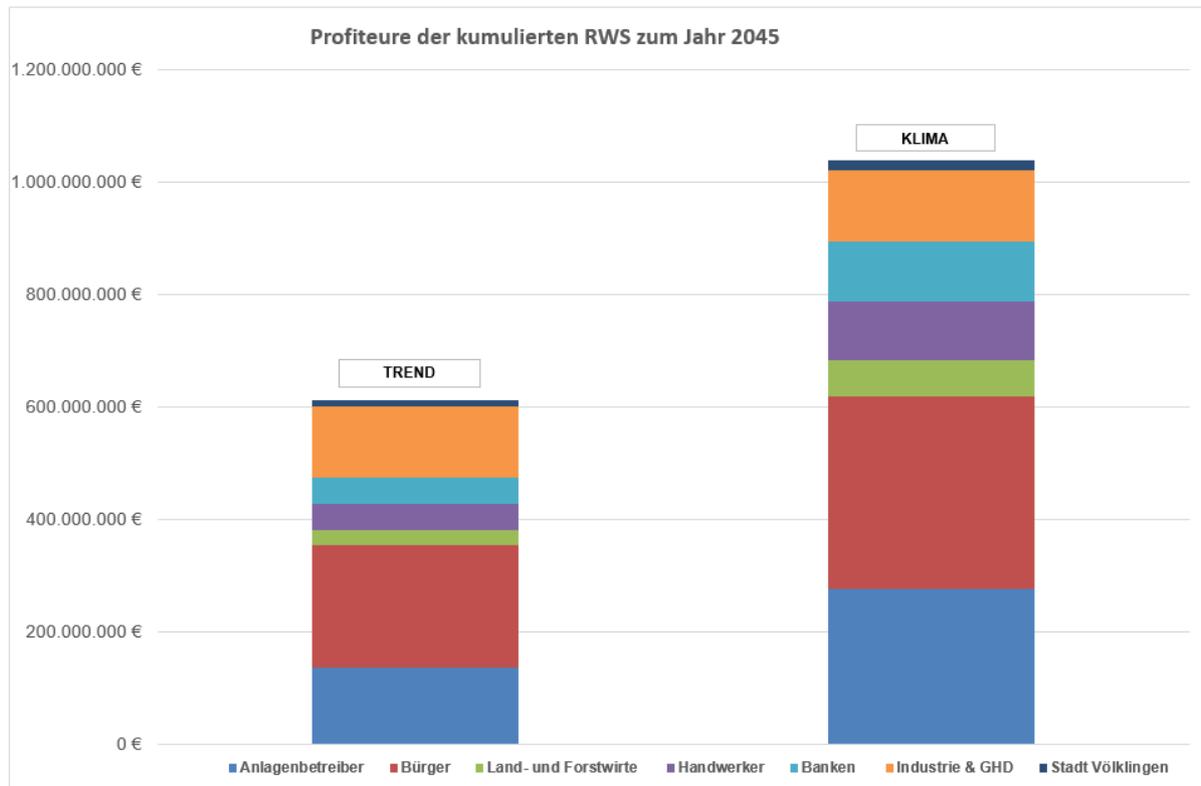


Abbildung 7-2: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2045 in der Stadt Völklingen [Trendszenario (Trend) & Klimaschutzszenario (Klima)]

Trendszenario

Im Trendszenario können die **privaten Haushalte** mit einem Anteil von ca. 218 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 partizipieren, durch die Erschließung von Effizienzpotenzialen. Daher stellen diese die größte Profiteursgruppe der Wertschöpfung 2045 dar. Danach folgen die **Anlagenbetreiber** mit einem Anteil von ca. 137 Mio. €. Die Wertschöpfung dieser Personengruppe basiert auf dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Der Sektor **Industrie & GHD** kann durch die resultierenden Kosteneinsparungen aufgrund der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen mit ca. 126 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 partizipieren. Als weiterer Profiteur können die **Banken und Kreditinstitute** mit einem Anteil von rund 47 Mio. €, durch die Finanzierung u. a. von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, genannt werden. Danach folgen die **Handwerker**, durch die Installation, die Wartung und die Instandhaltung von Anlagen, mit rund 45 Mio. €. Die **Land- und Forstwirte** nehmen in Höhe von ca. 27 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 teil. Aufgrund u. a. von Steuereinnahmen, kann die **öffentliche Hand** rund 13 Mio. €

⁷⁴ Alle Vorketten, d. h. die Herstellung und der Handel von Anlagen und -komponenten, finden methodisch keine Berücksichtigung. Aus diesem Grund wird die regionale Wertschöpfung bei diesen Profiteuren mit 0 € angesetzt.

Wertschöpfung realisieren. Folglich kann im vorliegenden Szenario eine bilanzielle Gesamtwertschöpfung von rund 613 Mio. € erwirtschaftet werden.

Klimaschutzszenario

In beiden Szenarien stellen die **Bürger** die größte Profiteursgruppe dar. Im vorliegenden Szenario steigt ihr Anteil auf rund 343 Mio. €. Danach folgen die **Anlagenbetreiber** mit einem Wertschöpfungsanteil von rund 276 Mio. €, gefolgt vom Sektor **Industrie & GHD** mit rund 126 Mio. €. ⁷⁵ Danach partizipieren die **Banken und Kreditinstituten** in Höhe von ca. 107 Mio. € an der Wertschöpfung 2045. Die **Handwerker** nehmen mit einem Anteil von rund 105 Mio. € an der Wertschöpfung teil.

Die **Land- und Forstwirte** können mit rund 63 Mio. € an der Wertschöpfung partizipieren. Dahingegen kann die **öffentliche Hand** mit rund 18 Mio. € etwas mehr Wertschöpfung generieren als im Trendszenario.

In Summe kann im vorliegenden Klimaschutzszenario eine bilanzielle Wertschöpfung von rund 1 Mrd. € realisiert werden.

⁷⁵ In beiden Szenarien werden im Sektor Industrie & GHD im gleichen Umfang Effizienzpotenziale erschlossen.

8 Verstetigungsstrategie

Um Klimaschutz in der Stadt Völklingen langfristig zu verankern und Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen, sind neben finanziellen Mitteln ausreichende Personalressourcen in allen relevanten Verwaltungsbereichen unerlässlich. Darüber hinaus ist eine dauerhafte Personalisierung des Klimaschutzmanagements für die konsequente Bearbeitung des Themas notwendig.

8.1 Klimaschutzmanagement

Für die übergreifende Koordination, die Durchführung bzw. Begleitung umzusetzender Maßnahmen sowie zur systematischen Erfolgskontrolle wird dringend empfohlen, das Klimaschutzmanagement fortzuführen. Das Klimaschutzmanagement kann Maßnahmen entweder federführend bearbeiten oder andere Stellen in der Verwaltung bei der Umsetzung unterstützen. Hierzu wird für die Umsetzung kurzfristiger Maßnahmen sowie zur Vorbereitung weiterer Maßnahmen ein auf 36 Monate angelegtes, gefördertes Anschlussvorhaben inkl. der Förderung einer Personalstelle empfohlen. Dieses muss vom Stadtrat beschlossen und bei der Nationalen Klimaschutzinitiative als Anschlussvorhaben beantragt werden. Außerdem wird die dauerhafte Einrichtung eines Klimaschutzmanagements über die geförderte Projektdauer hinaus angestrebt.

Im Regionalverband Saarbrücken und auf Ebene des Saarlands gibt es eine Reihe von Austausch- und Vernetzungsformaten in Präsenz und in Online-Formaten für Klimaschutzmanager. Diese Möglichkeiten wurden seit Besetzung der Stelle durch die Klimaschutzmanagerin wahrgenommen und sollen auch in Zukunft wahrgenommen werden. Neben der wertvollen Vernetzung und dem Erfahrungsaustausch auf Arbeitsebene können zentrale Informationen zu bestehenden und geplanten Vorhaben, auch auf Landes- und Bundesebene in die Kommune getragen und anschließend an die entsprechenden Stellen in der Verwaltung weitergetragen werden. Neben dem in etwa monatlich stattfindenden Online-Treffen der Klimaschutzmanager des Regionalverbandes spielt vor allem der quartalsweise stattfindende Austausch in Präsenz mit Vertretern des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie (MWIDE) und des Ministeriums für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz (MUKMAV) eine zentrale Rolle. Die Erfahrung der vergangenen Termine zeigt, dass eine Repräsentation der Kommune in dieser Runde erheblich zur Verbesserung des Informationsflusses beiträgt. Die erhaltenen Informationen und gewonnenen Erkenntnisse, z. B. zu laufenden Gesetzesvorhaben, Fördermitteln, Vorhaben und Ähnlichem werden im Anschluss an die relevanten Stellen in der Verwaltung weitergeleitet. Dadurch stellt das Klimaschutzmanagement ein zentrales Bindeglied dar.

Verstetigungsstrategie

Aufgrund der beschriebenen Vernetzung und der vielfältigen Handlungsfelder laufen beim Klimaschutzmanagement regelmäßig Informationen zu aktuellen Fördermöglichkeiten zusammen. Das Klimaschutzmanagement streut diese Informationen in die relevanten Stellen in der Verwaltung, z. B. dem Fördermittelmanagement oder betroffene Fachdienste. Bei Bedarf unterstützt, koordiniert oder übernimmt das Klimaschutzmanagement das Klimaschutzmanagement bei der Beantragung der Mittel.

8.2 Steuerungsgruppe Klimaschutz

Das Klimaschutzmanagement ist im Fachbereich 5 Technische Dienste im Fachdienst 52 Stadtplanung und Entwicklung verortet. Aufgrund der vielfältigen Handlungsfelder der daraus resultierenden Querschnittsaufgabe wurde zur besseren Koordination und Abstimmung unter Leitung des Klimaschutzmanagements die verwaltungsinternen Steuerungsgruppe Klimaschutz, mit Mitgliedern verschiedener Fachdienste sowie eines Vertreters der Stadtwerke gegründet. Darin sind u. a. Beschäftigte aus den Fachdiensten Stadtplanung und Entwicklung (FD 52), Technisches Gebäude- und Projektmanagement (FD 55), Straßen, Brücken- und Kanalbau (FD 54), Bauverwaltung, Städtebauförderung (FD 51), Öffentliches Grün und Friedhöfe (FD 44) sowie dem Referat für Wirtschaft, Stadtmarketing und Tourismus vertreten. Diese Steuerungsgruppe soll auch nach Finalisierung des Konzepts weitergeführt werden, um Fortschritte und Probleme bei der Durchführung der Maßnahmen zu diskutieren und die Klimaschutzstrategie bei Bedarf anzupassen. Die Zusammensetzung kann dazu angepasst und erweitert werden.

8.3 Öffentlichkeitsarbeit

Dem Klimaschutzmanagement kommt nicht nur nach innen zur Verwaltung, sondern auch in Bezug auf die Öffentlichkeit eine zentrale Rolle zu. Um Klimaschutz in Völklingen wirklich zu verankern und verstetigen müssen die Bevölkerung und lokale Akteure informiert und beteiligt werden. Das Klimaschutzmanagement verantwortet federführend die Inhalte dieser Kommunikation und stimmt sich dem Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit ab, dass u. a.. den Presseverteiler und die Social Media Kanäle verwaltet.

9 Controlling-Konzept

Um die Ziele des Klimaschutzkonzeptes erreichen zu können und um den Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen nachzuvollziehen und ggf. nachzuschärfen, ist eine kontinuierliche Kontrolle des Erfolgs (Controlling) erforderlich. Das Controlling soll zur Maßnahmenoptimierung sowie zur ggf. erforderlichen Anpassung des gesamten Klimaschutzprozesses genutzt werden. Dabei werden sowohl der Fortschritt der beschlossenen Maßnahmen als auch die Entwicklung der Energie- und Treibhausgasemissionen betrachtet.

9.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz stellt die Ist-Situation dar und ermöglicht es, die Entwicklung der Emissionen und somit die Zielgenauigkeit der Maßnahmen im Zeitverlauf nachzuvollziehen. Da sich die Maßnahmen erst nach einiger Zeit in der Bilanz abbilden soll die Energie- und Treibhausgas-Bilanz zunächst in 3 Jahren, gegen Ende des Anschlussvorhabens fortgeschrieben werden. Anschließend soll die Fortschreibung alle 5 Jahre stattfinden. Dadurch kann die Fortschreibung der Bilanz perspektivisch parallel zur Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung stattfinden, wodurch Effizienzgewinne bei der Datengewinnung und Analyse genutzt werden können. Zur Fortschreibung der Bilanz soll weiterhin der Bilanzierungstool Klimaschutz-Planer genutzt und jährliche Lizenzen erworben werden. Hier ist jedoch wichtig darauf hinzuweisen, dass die Bilanz dem tatsächlichen Geschehen immer hinterherhinken wird. Dem aktuellen Konzept liegt die Energie- und Treibhausgas-Bilanz des Jahres 2022 zugrunde. Auch in kommenden Jahren wird aufgrund der Datenverfügbarkeit eine Lücke zwischen dem Analysezeitraum und der Vorstellung liegen.

Die Ergebnisse der Bilanz werden zunächst im entsprechenden Fachausschuss des Stadtrats vorgestellt und anschließend der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

9.2 Monitoring der Maßnahmen

Das Controlling der umzusetzen Maßnahmen stellt das zweite zentrale Element der Erfolgskontrolle da. Bei der Entwicklung der Maßnahmen und der Maßnahmensteckbriefe wurden Handlungsschritte sowie Meilensteine und Erfolgsindikatoren festgelegt. Dadurch sind die Grundlagen des Monitorings für alle vorgeschlagenen Maßnahmen geschaffen.

Das Klimaschutzmanagement stellt alle zwei Jahre einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen bzw. erzielte Fortschritte zusammen, der unter Rückmeldung der für die Maßnahmen zuständigen Stellen erstellt wurde. Darin werden Einschätzungen zur Wirkung, Erfolgen und Effektivität der Maßnahmen vorgenommen und ggf. Änderungen der Rahmenbedin-

Controlling-Konzept

gungen, z. B. zu Fördermöglichkeiten dargestellt. Der Bericht bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Vorschläge zur ggf. notwendigen Anpassung der Klimaschutzstrategie zu machen.

Der Bericht wird im zuständigen Fachausschuss des Stadtrats vorgestellt und anschließend der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

10 Kommunikationsstrategie

Mit den geplanten Kommunikationsmaßnahmen und der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit strebt das Klimaschutzmanagement an, die Klimaschutzaktivitäten der Stadt transparent gegenüber der Bevölkerung und breiten Öffentlichkeit darzustellen. Dadurch soll gezeigt werden, dass die Stadt Völklingen ihrer Vorbildfunktion gerecht wird und andere Akteure sollen zum Handeln mobilisiert werden. Darüber hinaus soll durch gezielte Kommunikationsmaßnahmen das Bewusstsein für effektiven Klimaschutz gesteigert und Klimaschutz als gesamtgesellschaftliche Aufgabe verankert werden.

Die Kommunikationsmaßnahmen, die in den Maßnahmensteckbriefen ausführlich beschrieben werden, richten sich vorrangig an die Bürgerinnen und Bürger. Zudem sollen weitere Akteure wie Vereine eingebunden werden. Aufgrund der großen Vielfalt in der Völklinger Bevölkerung und zum Teil damit einhergehender Sprachbarrieren, sollen auch gezielt Aktivitäten zusammen mit der Integrationsbeauftragten oder dem Stadtteilmanagement der Nördlichen Innenstadt durchgeführt werden. Im Stadtteilmanagement ist das Projekt der Stadtteilmütter angesiedelt, in dem ehrenamtliche Übersetzungs- und Beratungsleistungen anbieten. Durch eine gezielte Kooperation und die Schaffung mehrsprachiger Angebote, kann die erreichbare Zielgruppe erweitert werden.

Zur Kommunikation sollen zum einen klassische Kommunikationsmaßnahmen wie Pressemitteilungen, Stadtnachrichten und Social Media genutzt werden. Darüber hinaus soll perspektivisch ein Newsletter aufgebaut werden, der Interessierte über die Klimaschutzaktivitäten informiert. Neben eigenen Aktivitäten sollen auch relevante Aktivitäten und Angebote anderer Verwaltungsebenen wie Land und Regionalverband oder von Akteuren wie der Verbraucherzentrale bekannter gemacht werden.

Diese Kommunikationsmaßnahmen werden durch Veranstaltungen zur gezielten Information und zum Austausch begleitet. Der Start wird durch eine oder mehrere Veranstaltungen zur Vorstellung des Konzepts und der darin enthaltenen Maßnahmen gelegt. Dabei sollen zum einen bestehende Angebote, z. B. im Rahmen der VHS, ausgebaut werden, als auch neue Angebote geschaffen werden. Ein Beispiel sind ein Klimatag, bzw. Klimatage, die sukzessive eingeführt werden, bei denen vielfältige Veranstaltungen aus dem Themenspektrum Klimaschutz und Klimaanpassung stattfinden sollen. Im Laufe der Zeit sollen Aktionszeitraum wachsen und auch Veranstaltungen anderer Akteure oder an Schulen beinhalten.

11 Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren

Bei der Erstellung des vorliegenden Klimaschutzkonzeptes waren Akteure innerhalb und Außerhalb der Verwaltung eingebunden. Die Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeit soll auch in Zukunft bei der detaillierten Planung der Ausgestaltung vorgeschlagener Maßnahmen fortgesetzt bzw. ausgebaut werden.

11.1 Partizipationsprozesse im Rahmen der-Konzepterstellung

Zur strukturellen Einbindung der Verwaltung und mit den Handlungsfeldern des Klimaschutzkonzeptes betroffener Fachdienste wurde zur besseren Koordination und Abstimmung unter Leitung des Klimaschutzmanagements die verwaltungsinternen Steuerungsgruppe Klimaschutz, mit Mitgliedern verschiedener Fachdienste sowie eines Vertreters der Stadtwerke gegründet. Darin sind u.a. Beschäftigte aus den Fachdiensten Stadtplanung und Entwicklung (FD 52), Technisches Gebäude- und Projektmanagement (FD 55), Straßen, Brücken- und Kanalbau (FD 54), Bauverwaltung, Städtebauförderung (FD 51), Öffentliches Grün und Friedhöfe (FD 44) sowie dem Referat für Wirtschaft, Stadtmarketing und Tourismus vertreten. Die Steuerungsgruppe tagte zwischen September 2024 und Mai 2025 drei Mal, die durch weitere Gespräche mit Mitgliedern der Steuerungsgruppe und darüber hinaus außerhalb dieses Formates ergänzt wurden. Darüber hinaus wurde die Verwaltungsspitze, bis September 2024 Oberbürgermeisterin Christine Blatt, ab Oktober 2024 Oberbürgermeister Stephan Tautz über den Fortschritt bei der Konzepterstellung informiert sowie Prioritäten und das weitere Vorgehen abgestimmt.

Die Stadtwerke Völklingen waren als Versorger mit Strom, Gas, Wasser und Fernwärme und Netzbetreiber während der Konzepterstellung ein zentraler Ansprechpartner. Neben der Einbindung in die verwaltungsinterne Steuerungsgruppe haben darüber hinaus Austausch- und Abstimmungsgespräche im September 2024, sowie Februar und April 2025 stattgefunden. Während der Treffen wurde u. a. der Prozess der Konzepterstellung erläutert, sowie Sachstand und Pläne im Bereich erneuerbare Energien (Photovoltaik und Wind) oder auch im Bereich der Netze ausgetauscht. Darüber hinaus haben zwei Gespräche mit Vertretern der Völklinger Verkehrsbetriebe stattgefunden bei denen bestehende Problem im ÖPNV sowie Maßnahmen besprochen wurden.

Im Mai 2025 wurde das Klimaschutzmanagement und der Prozess der Konzepterstellung im zuständigen Fachausschuss des Stadtrates vorgestellt. Daran wurde im Merz 2025 angeknüpft, als dem Ausschuss und der anwesenden Öffentlichkeit Zwischenergebnisse präsentiert wurden. Bei beiden Terminen hatten die Ausschussmitglieder die Möglichkeit, Fragen zu stellen, Anmerkungen zu machen und ihre Prioritäten für das Klimaschutzkonzept dazustellen.

Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren

Auf Einladung des Ortsrates Völklingen hat sich das Klimaschutzmanagement darüber hinaus im Juni 2025 im Rat vorgestellt. Weitere Termine in Ortsräten Völklingen, Ludweiler und Lauterbach sind für den Herbst 2025 geplant. Bei diesen Terminen soll den Ortsräten das vorliegende Konzept vorgestellt werden.

Die Teilnahme an Sitzungen der Naturschutzbeauftragten bot darüber hinaus die Möglichkeit, das Klimaschutzmanagement auch in diesem Rahmen vorzustellen, Maßnahmen zu besprechen und Einschätzungen aus Perspektive des Naturschutzes einzubeziehen.

11.2 Fragebogen zur Bürgerbeteiligung

Zur Einbindung der breiten Bevölkerung wurde ein Fragebogen genutzt, der sowohl online abrufbar war als auch über in den Stadtnachrichten kostenlos an alle Völklinger Haushalte verteilt wurde. Der Fragebogen zielte darauf ab, die prioritären Handlungsbereiche, Herausforderungen und Hemmnisse aus Sicht der Bürgerschaft zu erfragen sowie Erkenntnisse über die Informationsbedarfe Bereich Klimaschutz und Ideen für Klimaschutzmaßnahmen zu erhalten.

Der Fragebogen war zwischen dem 16.03.2025 und dem 21.04.2025 abrufbar und wurde in den Stadtnachrichten mit dem Erscheinungsdatum 25.03.2025 veröffentlicht. Darüber hinaus wurde auf ihn durch eine Pressemitteilung, die z. B. durch die Saarbrücker Zeitung aufgegriffen wurde und über Social Media beworben. Er umfasste 8 Fragen und wurde 111-mal online sowie 13-mal papiergebunden beantwortet. Die gedruckte Version des Fragebogens findet sich im Anhang 13.4.

11.2.1 Prioritäre Handlungsfelder

Klimaschutz wird von 72 % der Teilnehmenden als wichtig oder sehr wichtig wahrgenommen. Als prioritäre Handlungsfelder der Stadt werden „Erhalt der natürlichen Ressourcen“ und „Anpassung an den Klimawandel“ am häufigsten angegeben. Abbildung 11-1 gibt einen Überblick über Reihenfolge weiterer Handlungsfelder. Unter „Sonstiges“ wurde z. B. auf die Begrünung der Stadt bzw. die Verringerung der Flächenversiegelung, Verkehrsberuhigung und Verkehrskontrollen sowie die Bekämpfung illegaler Müllentsorgung und –verbrennung hingewiesen.

Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren

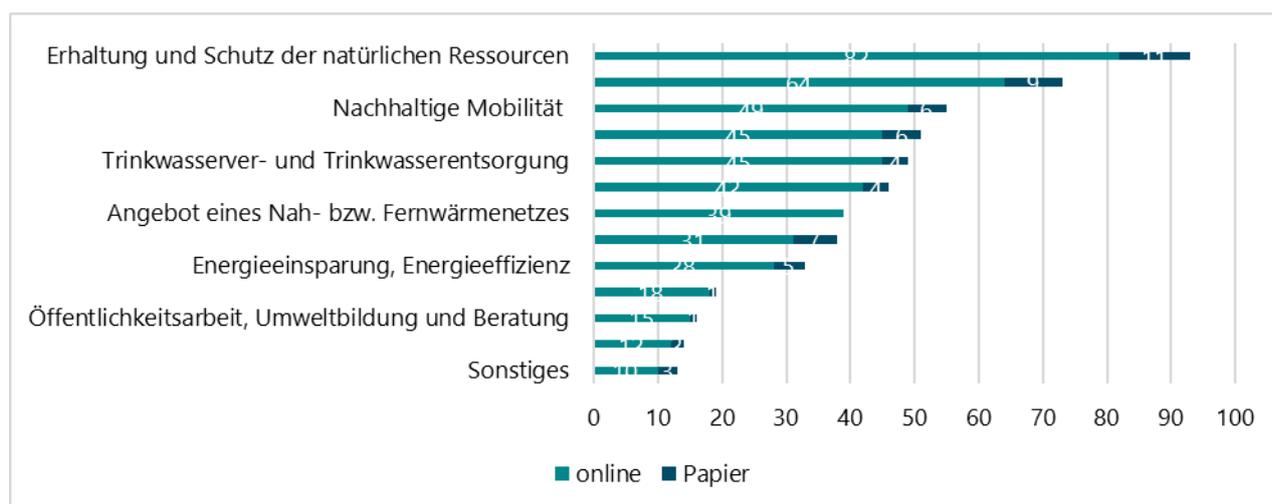


Abbildung 11-1: Priorisierte Handlungsfelder der Stadt Völklingen

11.2.2 Maßnahmenvorschläge und Anmerkungen

Die Teilnehmenden waren aufgefordert Maßnahmenvorschläge einzubringen. In einer weiteren Frage hatten sie die Möglichkeit, Anmerkungen zu machen. Da sich die in Antworten beider Fragen große Überschneidungen geben werden sie im zusammen betrachtet. Die gemachten Maßnahmenvorschläge lassen sich sechs Handlungsfelder unterteilen.

Erneuerbare Energien: Viele Teilnehmenden betonen die Bedeutung von erneuerbaren Energien, insbesondere Photovoltaik und Windenergie. Es gibt Vorschläge für den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden, die Förderung privater Solaranlagen und den Einsatz von Windrädern.

Energieeffizienz: Die Teilnehmenden schlagen vor, die Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden zu steigern, indem energetische Sanierungen durchgeführt, LED-Beleuchtung eingebaut und nachhaltige Heizsysteme wie Wärmepumpen und Fernwärme genutzt wird.

Wärmeversorgung: Es gibt viele Vorschläge für den Ausbau von Fernwärmenetzen, die Förderung von bezahlbarer Fernwärme und die Nutzung von Abfallprodukten wie Müllverbrennung oder Biogasanlagen für die Wärmeversorgung.

Wasser: Die Teilnehmenden betonen die Bedeutung von sauberem Wasser und schlagen vor, die Gewässer zu renaturieren, die Versandung von Bach- und Flussläufen zu beheben und die Bürger über mögliche Hochwasser- und Starkregenereignisse zu informieren. Darüber hinaus schlagen sie die Reduzierung der Wasserverschmutzung und die Regenwassernutzung vor.

Anpassung an den Klimawandel: Vielen Teilnehmende schlagen vor, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel zu ergreifen, wie z. B. die Schaffung von Hitzeschutz, die Vorsorge gegen Starkregen und Hochwasser, die Begrünung von Flächen und die Pflanzung

Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren

von Bäumen sowie die Schaffung von Gemeinschaftsgärten.

Mobilität: Die Teilnehmenden betonen die Bedeutung nachhaltiger Mobilität und schlagen vor, den öffentlichen Personennahverkehr auszubauen, Fahrradwege und Fußgängerzonen zu schaffen, die Ladeinfrastruktur für E-Autos zu verbessern, den Schwerlastverkehr zu reduzieren und den Verkehr zu reduzieren, indem man Homeoffice-Möglichkeiten fördert.

11.2.3 Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen

Das größte Hemmnisse und Hindernisse zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen Völklingen werden in hohen Kosten und begrenzten Ressourcen gesehen. Abbildung 11-2 stellt die wahrgenommenen Hindernisse dar. Unter „Sonstiges“ wurden u. a. hohe bürokratische Hürden, mangelndes Interesse der Bevölkerung, andere, drängende Probleme sowie der Fachkräftemangel genannt.

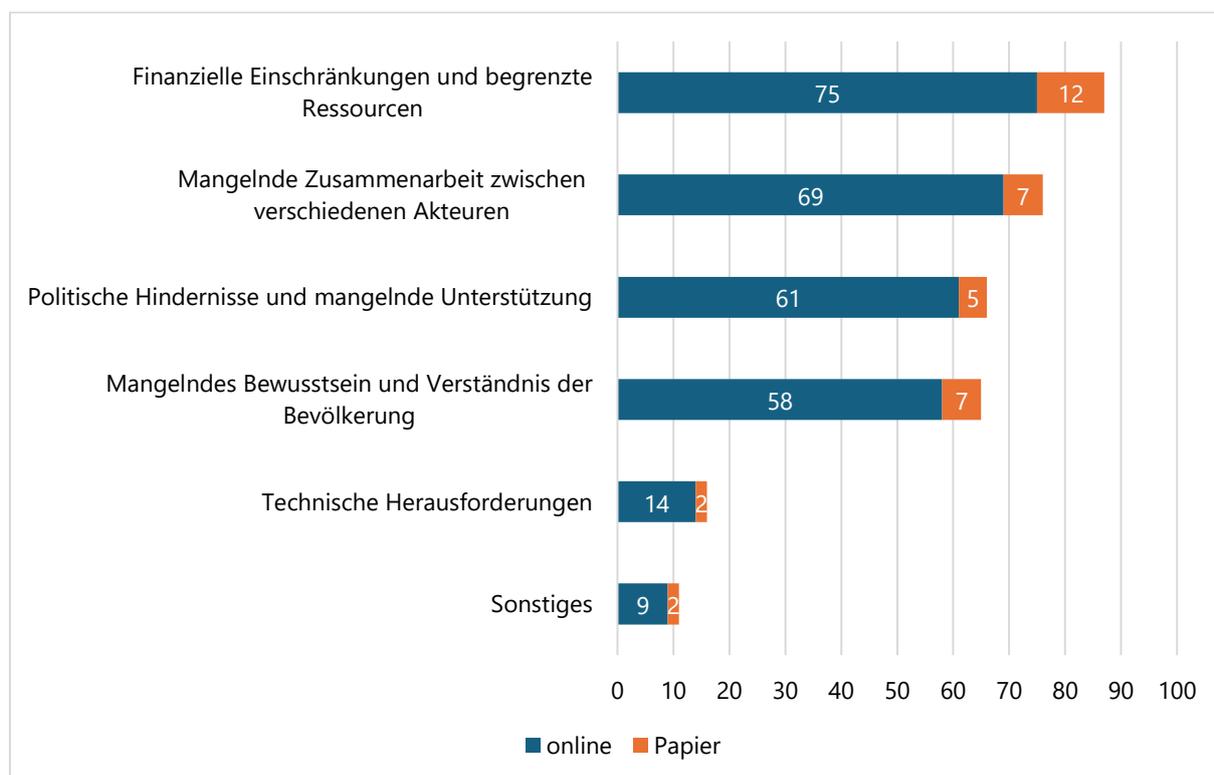


Abbildung 11-2: Hemmnisse für die Umsetzung von Maßnahmen

11.2.4 Klimaschutz im privaten Bereich

Viele Teilnehmenden wählen drei bis fünf Maßnahmen, bei denen sie sich vorstellen können, sie im privaten Bereich umzusetzen. Das zeigt, dass eine breite Palette an Maßnahmen akzeptiert wird. Die größte Akzeptanz findet „Photovoltaik auf dem eigenen Dach, gefolgt von „Umstieg auf nachhaltige Mobilität“. Abbildung 11-3 stellt die weiteren Antworten dar. Unter Sonstiges wurden u. a. Hinweise auf insektenfreundliche Gärten, Baumpflanzungen, die Willigkeit zum Fernwärmeanschluss, ressourcenschonende Lebensweise sowie die Umstellung

auf LED.

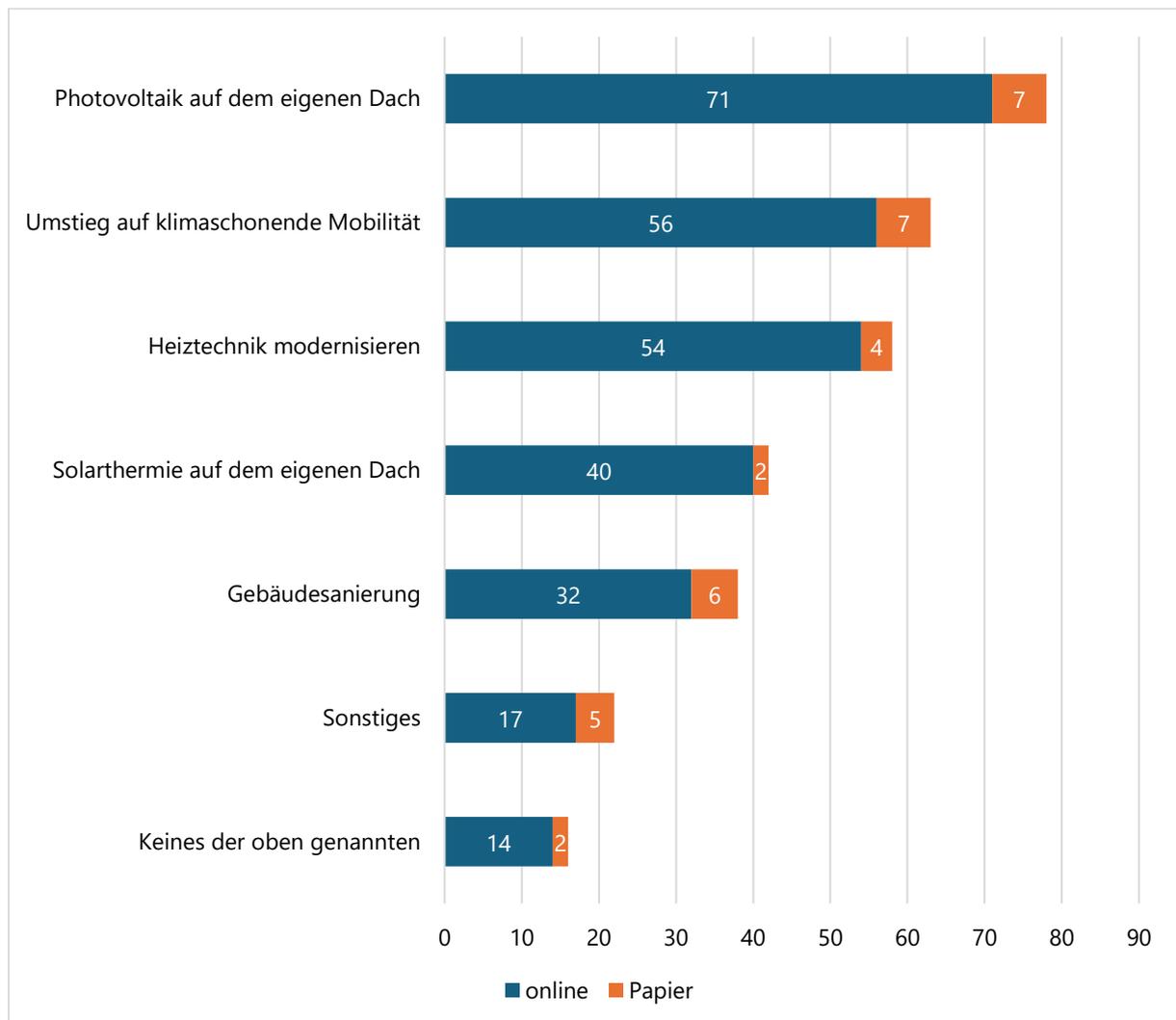


Abbildung 11-3: Klimaschutzmaßnahmen im privaten Bereich

11.2.5 Hemmnisse zur Umsetzung von Klimaschutz im privaten Bereich

Die Frage nach der größten Herausforderung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im privaten Bereich zeigt, dass die Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten mit Abstand als das größte Problem wahrgenommen werden und machen zusammen 63 % der Antworten aus. Unter „Sonstiges“ gibt es Verweise auf hohe Investitionskosten und unattraktive Amortisationszeiten, hohe Komplexität in der Bürokratie, z. B. bei Förderprogrammen und Herausforderungen im Bereich Mobilität, z. B. fehlende Radwege oder mangelnde Anbindung des ÖPNV. Abbildung 11-4 stellt die weiteren Hemmnisse dar.

Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren

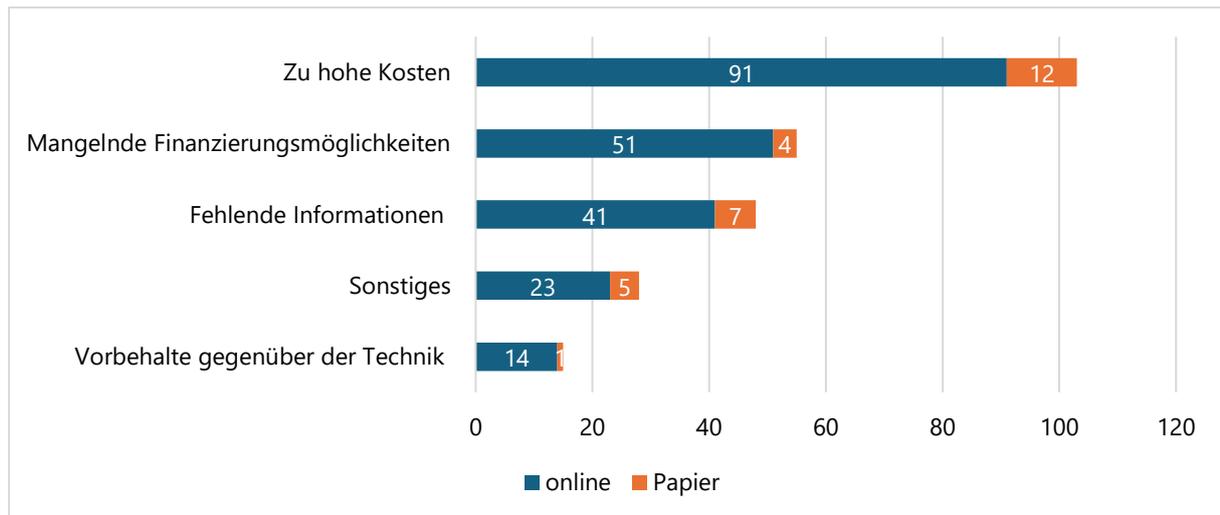


Abbildung 11-4: Herausforderungen für Klimaschutz im privaten Bereich

11.2.6 Informations- und Beratungsbedarf

40 % der Teilnehmenden haben keinen Informationsbedarf und solche mit Informationsbedarf haben häufig mehrere Themen genannt. Am häufigsten wurde „Photovoltaik auf dem eigenen Dach“ und „Heiztechnik modernisieren“ genannt. Weitere Themen finden sich in der Übersicht in Abbildung 11-5. Unter „Sonstiges“ wird u. a. um Informationen zu Fördermöglichkeiten bzgl. erneuerbarer Energien, Fernwärme und Ausbau des Netzes sowie um Beratung über Förderungen klimaschonender, barrierefreier Mobilität und Wallboxen gebeten.

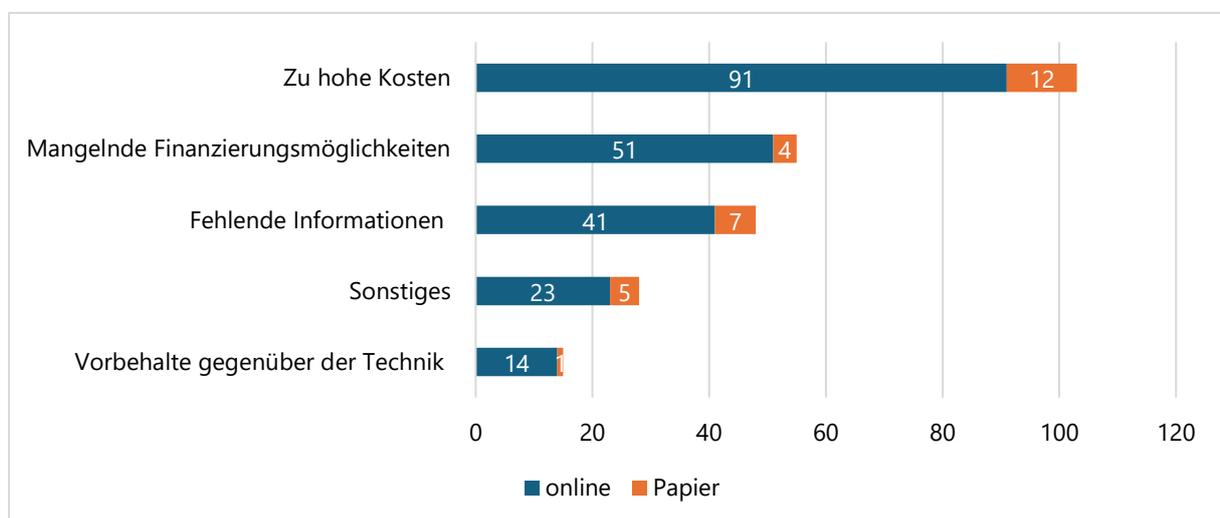


Abbildung 11-5: Informations- und Beratungsbedarf

12 Maßnahmenkatalog

Der vorliegende Maßnahmenkatalog wurde auf Basis der Potenzialanalyse, der Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung durch das Klimaschutzmanagement erstellt. Auf den Maßnahmensteckbriefen sind jeweils die verantwortliche Stelle bzw. die Verantwortlichen Stellen angegeben. In der Regel liegt die Verantwortlichkeit zur Maßnahmenumsetzung bei der Stadtverwaltung. Jedoch wird auch die Bevölkerung, Vereine, Unternehmen oder weitere Akteure durch Maßnahmen adressiert und sollen durch die Maßnahmen Unterstützung erfahren.

12.1 Beschreibung der Handlungsfelder

Die Maßnahmen sind in 6 Handlungsfelder gegliedert, die zur weiteren Übersichtlichkeit zum Teil thematisch weiter untergliedert sind.

Das Handlungsfeld **Übergeordnete Maßnahmen (ÜM)** beinhaltet Maßnahmen, die alle Handlungsfelder umfassen, wie das Klimaschutzmanagement und ehrenamtliche Klimaschutzpaten. Das Handlungsfeld **Energieversorgung (EV)** umfasst Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Im Handlungsfeld **Mobilität (MO)** sind eine Vielzahl von Maßnahmen in aus dem Themenbereichen Rad- und Fußverkehr, ÖPNV sowie verkehrsmittelübergreifend dargestellt. Sie zielen darauf ab, die Verkehrsteilnahme in allen Mobilitätsformen attraktiv, sicher und klimafreundlich zu gestalten.

Das Handlungsfeld **Stadtverwaltung (SV)** ist in Energie, Beschaffung & Mobilität sowie Weiterbildung und Controlling gegliedert. Darin sind Maßnahmen aufgeführt, die unmittelbar die Liegenschaften, den Fuhrpark und die Arbeit der Stadtverwaltung betreffen. Ziel des Handlungsfeldes ist es, die Emissionen der Stadtverwaltung zu senken und klimafreundliche Routinen in der Arbeit zu etablieren.

Das Handlungsfeld **Stadtentwicklung & Klimaanpassung (KA)** befasst sich im Unterpunkt Stadtklima mit Maßnahmen, die sowohl den Klimaschutz als auch der Anpassung an den Klimawandel vorantreiben und zur Steigerung der Aufenthaltsqualität beitragen. Der Unterpunkt Prävention und Gesundheit greift Völklingen als Gesundheitsstadt auf und enthält Maßnahmen, die die Zusammenarbeit im Bereich Klima und Gesundheit sowie dazugehörige Information vorantreiben.

Das Handlungsfeld **Bildung & Teilnahme (BT)** zielt darauf auf, die Bevölkerung zu informieren und einzubinden. Dazu sind z. B. eine Ausweitung bestehender Angebote wie Veranstaltungen der Volkshochschule aber auch neue Informationsangebote geplant.

Das Themenfeld Wärme wurde aufgrund der anstehenden Kommunalen Wärmeplanung bei der Maßnahmenentwicklung ausgeklammert. Die Kommunale Wärmeplanung wird in Völklingen spätestens zur gesetzlichen Frist im Juni 2028 vorliegen und u. a. aus einer ausführlichen Analyse und gezielten Maßnahmen bestehen.

12.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Für jede Maßnahme wurde ein Steckbrief erstellt, der die Ausgestaltung skizziert. Im Kopf des Steckbriefs wird die Maßnahme nummeriert und im entsprechenden Handlungsfeld, ggf. mit Unterkategorie, verortet. Rechts wird die Priorität (hoch, mittel, gering) angegeben. Die Einschätzung basiert auf der Kombination der Bewertung bzgl. der Kosten und der erwarteten Energie- und Treibhausgas-Einsparungen. Darüber hinaus wurde hier berücksichtigt, wenn andere Maßnahmen auf der erfolgreichen Umsetzung der Maßnahme aufbauen.

Nach der Angabe des Maßnahmentitels und einer kompakten Zusammenfassung des Ziels wird der Maßnahmentyp (Strategisch, Technisch, Information & Beteiligung) angegeben. Die Maßnahmen sind in kurzfristige (1-3 Jahre), mittelfristige (4-7 Jahre) und langfristige Maßnahmen (länger als 7 Jahre) Maßnahmen gegliedert. Im Laufe des Steckbriefs wird das erwartete Startjahr konkretisiert. Verantwortliche Stellen bzw. weitere Akteure werden mit Ausnahme des Klimaschutzmanagements mit dem Kürzel des Fachdienstes angegeben. Im Anhang findet sich ein Organigramm der Stadtverwaltung, aus der die Zuständigkeiten der in Fachdienste hervorgeht. Im aktuell möglichen Rahmen wurden erste Kostenschätzungen und Finanzierungsansätze angegeben. Darüber hinaus werden die erwarteten Energie- und Treibhausgas-Einsparungen angegeben.

Der untere Teil der Steckbriefe umfasst eine kompakte Bewertung der Maßnahme in Bezug auf die Kosten (gering, mittel hoch), die erwartete Energie- und Treibhausgas-Einsparungen (gering, mittel, groß) sowie die Umsetzbarkeit (einfach, mittel, komplex). Zur Einschätzung der Umsetzbarkeit wurden die Rahmenbedingen innerhalb und außerhalb der Stadtverwaltung inklusive potentielle Hemmnisse und Hürden berücksichtigt. Die zusammenfassende Einschätzung zu den Kosten und der Energie- und Treibhausgas-Einsparungen basiert auf den zuvor gemachten Einschätzungen.

12.3 Maßnahmenübersicht

Die folgende Tabelle stellt die Maßnahmen mit ihrer Nummerierung, dem Maßnahmentitel sowie der zusammenfassenden Bewertung dar. Zur besseren Übersichtlichkeit befinden sich die vollständigen Maßnahmensteckbriefe im Anhang.

Maßnahmenkatalog

Tabelle 12-1: Übersicht aller Maßnahmen

		Priorität	Bewertung		
			Kosten	Energie- und THG-Einsparung	Umsetzbarkeit
ÜM		Übergeordnete Maßnahmen			
ÜM 1	Klimaschutzmanagement	hoch	gering	groß	einfach
ÜM 2	Klimaschutzpatinnen und -paten	mittel	gering	mittel	mittel
EV		Energieversorgung			
EV 1	Beleuchtung von Außenanlagen	hoch	gering	mittel	einfach
EV 2	Straßenbeleuchtung	hoch	mittel	mittel	einfach
EV 3	Wärmebildkameras	mittel	gering	mittel	einfach
MO		Mobilität			
		Rad- & Fußverkehr			
MO 1	Fußverkehrswege	mittel	gering	gering	mittel
MO 2	Radverkehrskonzept	hoch	gering	mittel	einfach
MO 3	Radwegeachsen	mittel	mittel	mittel	mittel
MO 4	Radabstellmöglichkeiten	mittel	mittel	mittel	mittel
MO 5	Belange des Rad- und Fußverkehrs	hoch	gering	mittel	einfach
		ÖPNV			
MO 6	Antriebe ÖPNV	hoch	hoch	groß	mittel
MO 7	Bahnanbindung	mittel	hoch	groß	mittel
MO 8	Taktverdichtung	mittel	hoch	groß	mittel
MO 9	Haltestellen	mittel	gering	groß	mittel
		Verkehrsmittelübergreifend			
MO 10	E-Mobilität	hoch	mittel	groß	mittel
MO 11	Mobilitätsstationen	mittel	mittel	groß	mittel
MO 12	Sharing-Angeboten	gering	gering	mittel	mittel
MO 13	Smartes Parkraummanagement	gering	mittel	gering	einfach
MO 14	Sicherere Schulwege	mittel	gering	gering	mittel
MO 15	Verkehrsentwicklungsplan	mittel	mittel	gering	mittel
SV		Stadtverwaltung			
		Energie			
SV 1	PV-Anlagen	hoch	mittel	groß	einfach
SV 2	Sanierungsmanagement	hoch	hoch	groß	mittel
SV 3	Energiemanagement	hoch	gering	groß	komplex
		Beschaffung & Mobilität			
SV 4	Leitlinie klimafreundliche Beschaffung	hoch	mittel	mittel	mittel
SV 5	Fuhrparks	mittel	mittel	groß	mittel

Maßnahmenkatalog

SV 6	Betriebliches Mobilitätsmanagements	hoch	gering	mittel	mittel
Weiterbildung & Controlling					
SV 7	Monitoring und Controlling	hoch	gering	groß	mittel
SV 8	Weiterbildung	mittel	gering	mittel	mittel
SV 9	Steuerungsgruppe Klimaschutz	mittel	gering	mittel	einfach
Stadtentwicklung und Klimaanpassung					
Stadtklima					
KA 1	Bebauungspläne	hoch	gering	groß	einfach
KA 2	Baumbestand	hoch	gering	mittel	mittel
KA 3	Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept	hoch	gering	gering	einfach
KA 4	Schwammstadt	mittel	mittel	groß	mittel
KA 5	Trinkwasserbrunnen	mittel	gering	gering	einfach
KA 6	Städtebaulichen Entwicklungskonzepte	mittel	mittel	mittel	einfach
Prävention & Gesundheit					
KA 7	Interkommunalen Zusammenarbeit zu Klima und Gesundheit	mittel	gering	gering	einfach
KA 8	Hitzeschutzkampagne	mittel	gering	gering	einfach
BT Bildung & Teilhabe					
BT 1	Bevölkerungsbeteiligung	mittel	gering	mittel	mittel
BT 2	Öffentlichkeitsarbeit	hoch	gering	mittel	mittel
BT 3	Klimatage	mittel	gering	mittel	mittel
BT 4	VHS Veranstaltungen	mittel	gering	mittel	einfach
BT 5	Stromspar-Check & Energieberatung	hoch	gering	mittel	einfach
BT 6	Sanierungsbroschüre	mittel	gering	mittel	mittel

Anhang

13 Anhang

13.1 Maßnahmensteckbriefe

Maßnahmen-Nr. ÜM 1	Handlungsfeld Übergeordnete Maßnahmen	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Klimaschutzmanagement		
Maßnahmenziel Verstetigung des Klimaschutzmanagements		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Zur Erstellung des Klimaschutzkonzepts und zum zielgerichteten Aufbau eines Klimaschutzmanagements wurde zum März 2024 die Stelle der Klimaschutzmanagerin für 2 Jahre besetzt. Die Einführung eines Klimaschutzmanagements für die Stadt Völklingen dient der Festlegung von Zielen für die Reduzierung von CO₂-Emissionen und zur Erarbeitung des hier vorliegenden Klimaschutzkonzeptes. Zudem erfolgt die Initiierung erster Maßnahmen.</p> <p>Das Klimaschutzmanagement wird aktuell durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundes gefördert, die Förderung umfasst auch die Personalkosten. Nach dem Auslaufen der Förderung des Erstvorhabens am 28.02.2023 beabsichtigt die Stadt Völklingen die Fortführung des Klimaschutzmanagements, um die begonnene Arbeit fortzusetzen und Klimaschutzmaßnahmen in die Umsetzung zu bringen. Wichtige Aufgaben stellen die Steuerung, Koordination und Überwachung der im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Klimaschutzmaßnahmen dar. Ebenfalls soll durch das Klimaschutzmanagement ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess eingeführt werden, um eine effiziente und validierbare Klimaschutzpolitik zu ermöglichen.</p> <p>Ziel ist die Verankerung des Klimaschutzes in der Verwaltung und eine transparente Darstellung der Zuständigkeiten und Entscheidungsabläufe für die Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen. Darüber hinaus soll eine kontinuierliche Überwachung und Überprüfung der umzusetzenden Klimaschutzmaßnahmen zur systematischen und kontinuierlichen Energieverbrauchsreduzierung bzw. CO₂-Einsparung führen.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Stadtverwaltung, Stadtrat	
Zielgruppe Stadtverwaltung, Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2024	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Antrag für das Anschlussvorhaben vorbereiten und stellen • Verstetigung des Klimaschutzmanagements über den Förderzeitraum hinaus vorbereiten 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Der Antrag für das Anschlussvorhaben ist fristgerecht eingereicht, um am 01.03.2026 mit dem Anschlussvorhaben starten zu können. • Das Klimaschutzmanagement wird über den Förderzeitraum von 36 Monaten hinaus verstetigt. 	

Anhang

<p>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</p> <p>Personalkosten</p>	<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Ab März 2026: Förderung 60 % für 36 Monate</p> <p>Ab März 2029: Finanzierung aus dem Haushalt</p>
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Das Klimaschutzmanagement hat einen großen Einfluss auf die Umsetzungsrate des Maßnahmenkatalogs, der eine deutliche Reduzierung der THG-Emissionen anstrebt.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>Alle Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>indirekt, durch Umsetzung der Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen des Maßnahmenkatalogs</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)</p>
	<p>Umsetzbarkeit +++ (einfach)</p>

Maßnahmen-Nr. ÜM 2	Handlungsfeld Übergeordnete Maßnahmen	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Ehrenamtliche Klimaschutzpaten		
Maßnahmenziel Etablierung ehrenamtlicher Klimaschutzpatinnen und -paten		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme, Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Durch die Teilnahme am Projekt „Klimaschutz in kleinen Kommunen und Stadtteilen – KlikKS“, das im Saarland durch die ARGE SOLAR koordiniert wird konnten bereits erste Erfahrung mit ehrenamtlichen Klimaschutzpaten gesammelt werden. Zwischenzeitlich waren drei, zuletzt ein ehrenamtlicher Pate aktiv. Klimaschutzpaten sollen eigene Projekte anstoßen und durchführen und werden dabei nach Bedarf durch das Klimaschutzmanagement sowie andere Ehrenamtliche unterstützt. Durch ihre Vernetzung in den Ortsteilen bzw. in Völklingen und die Nähe zur Bevölkerung können sie als Multiplikatoren für Klimaschutzaktivitäten agieren und ein wertvolles Bindeglied zwischen der Bevölkerung und der Verwaltung darstellen.</p> <p>Nach Auslaufen der Bundesförderung wird das Projekt „KlikKS“ aktuell über die ARGE SOLAR durch Mittel des Landes finanziert. Die ARGE SOLAR bietet u. a.. regelmäßige Fortbildungen und Austauschformate für die Ehrenamtlichen an. Darüber hinaus hat sie eine ausführliche Infomappe zusammengestellt. Die Finanzierung über das Jahr 2025 hinaus ist noch nicht gesichert. Da bereits auf umfangreiche Unterlagen zurück gegriffen werden kann wäre eine Fortführung des Projekts auch ohne institutionelle Unterstützung mit geringem Personaleinsatz möglich.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure ARGE SOLAR	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Suche nach ehrenamtlichen Klimaschutzpaten • Etablierung eines regelmäßigen Austauschs zwischen den Paten sowie dem Klimaschutzmanagement • Unterstützung der Paten bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • ehrenamtlichen Klimaschutzpaten wurden gefunden • Maßnahmen werden durch Paten angestoßen bzw. umgesetzt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten zur Koordination	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	

Anhang

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Die erwarteten Energie- und Treibhausgas-Reduktionen sind schwer quantifizierbar, da die Klimaschutzpaten v.a. als Multiplikatoren wirken.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>BT 1 Bürgerbeteiligung, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit, BT 3 Klimatage</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>ARGE SOLAR</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. EV 1	Handlungsfeld Energieversorgung	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Beleuchtung von Außenanlagen		
Maßnahmenziel Klimafreundliche Beleuchtung von Außenanlagen		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer 1-2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung Die Stadt Völklingen verfügt über 13 Fußballplätze, die durch lokale Vereine genutzt werden. Zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion der laufenden Kosten soll die Außenbeleuchtung dieser Sportanlagen auf klimafreundliche Beleuchtungsmittel, z. B. auf Basis von LED-Technik umgestellt werden. Dazu wurde bereits ein Förderantrag im Rahmen der Kommunalrichtlinie gestellt, der voraussichtlich im kommenden Winter beschieden wird.		
Verantwortliche Stelle FD 54	Weitere Akteure FD 51	
Zielgruppe Vereine, Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte • Planung der Umrüstung der Beleuchtung	Erfolgsindikatoren / Meilensteine • Die Beleuchtung der Außenanlagen ist umgerüstet	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Kosten variieren nach Größe der Beleuchtungsanlage.	Finanzierungsansatz Kommunalrichtlinie	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die konkreten Energie- und THG- Einsparungen hängen von Art und Umfang der bestehenden Beleuchtung ab.		
Flankierende Maßnahmen EV 2 Straßenbeleuchtung, SV 1 PV-Anlagen, SV 2 Sanierungsmanagement, SV 3 Energiemanagement	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	
Hinweise	Bewertung	

Anhang

	Kosten	+++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen	++ (mittel)
	Umsetzbarkeit	+++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. EV 2	Handlungsfeld Energieversorgung	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Straßenbeleuchtung		
Maßnahmenziel Fortsetzung der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer
Maßnahmenbeschreibung <p>Durch den sukzessiven Einbau hocheffizienter Beleuchtungstechnik bzw. Umrüstung von 41 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik konnte die Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung in Völklingen bereits gesteigert werden. Mit der Maßnahme soll der weitere Umbau der restlichen Lampen umgesetzt werden, um weitere Energie- und somit Kosteneinsparungen zu erzielen.</p> <p>Mit der Steigerung erzielter Fortschritte in der Umrüstung wird es zunehmend schwieriger, externe Förderung für die Maßnahme in Anspruch zu nehmen. Die Förderung der Umrüstung von Außen- und Straßenbeleuchtung durch die Kommunalrichtlinie ist nur möglich, wenn zum einen mind. 50% der Treibhausgasemissionen reduziert werden und zum anderen bedarfsgerechte, adaptive Beleuchtung installiert wird. Das bedeutet, dass die Beleuchtung mittels Sensorik auf die Anwesenheit von Personen bzw. Fahrzeugen reagiert und die Helligkeit der Lichtquelle adaptiv dem Bedarf anpasst. Um von weiteren Fördermitteln profitieren zu können soll der Einsatz adaptiver Beleuchtung geprüft werden.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 54	Weitere Akteure Stadtwerke	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen läuft	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Umrüstung der verbleibenden Straßenbeleuchtung auf LED-Technik • Prüfung smarter und bedarfsgerechter Beleuchtung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Die gesamte Straßenbeleuchtung ist auf LED-Technik umgerüstet 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten	Finanzierungsansatz ggf. Kommunalrichtlinie	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die komplette Umrüstung auf LED-Leuchtmittel, inkl. Nachtabsenkung, führt Energieeinsparungen von 9245.200 MWh/a sowie zu THG-Reduktionen von 196 t CO ₂ e/a.		

Anhang

Flankierende Maßnahmen EV 1 Beleuchtung von Außenanlagen	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten ++ (mittel)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. EV 3	Handlungsfeld Energieversorgung	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Wärmebildkamas		
Maßnahmenziel Aufbau eines Verleihs von Wärmebildkamas für die Bevölkerung		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Heizung und Warmwasser bilden in Privathaushalten den Hauptteil des Energieverbrauchs. Durch Sanierungen und Optimierung der Gebäudehülle sowie der Gebäudetechnik kann das Einsparpotenzial stark erhöht werden. Um die Gebäudehülle genauer zu betrachten, sollen Wärmebildkamas für die Gebäudethermografie angeschafft werden und kostenfrei an die Bevölkerung verliehen werden. Die Kamas können kostenlos von Bürgern ausgeliehen werden. Mit den Kamas kann die Gebäudehülle in der Heizperiode überprüft und mögliche Schwachstellen an der Dämmung entdeckt werden. Beim Aufbau und der Aufrechterhaltung des Verleihsystems soll stets deutlich gemacht werden, dass die Nutzung einer Wärmebildkamera keine fachkundige Thermografie ersetzt und lediglich als erste Orientierung dient.</p> <p>Die Ausleihe soll nur nach vorheriger Terminabsprache und unter Vorlage des Personalausweises möglich sein. Weitere Details, z. B. zu Modalitäten des Verleihs sowie der Kommunikation werden im Rahmen der Maßnahme ausgearbeitet.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung von Formalitäten rund um den Verleih • Anschaffung von Wärmebildkamas • Bewerbung der Maßnahme 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Wärmebildkamas sind angeschafft und Verleih ist gestartet 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Spannbreite der Kosten für Wärmebildkamas ist sehr groß und werden für unseren Anwendungsfall auf rund 500-600€ je Kamera geschätzt.	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

<p>Die Energie- und THG-Einsparungen sind abhängig von im Anschluss an die Ersteinschätzung getroffene Sanierungsentscheidungen und an dieser Stelle nicht quantifizierbar.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>BT 5 Stromspar-Check & Energieberatung, BT 6 Sanierungsbroschüre</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Im Anschluss kann eine tiefergehende Beratung bei einem lokalen Energieberater oder Anbieter durchgeführt werden.</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und ++ (mittel) THG-Einsparungen</p>
	<p>Umsetzbarkeit +++ (einfach)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 1	Handlungsfeld Mobilität – Fuß- und Radverkehr	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Fußverkehrswege		
Maßnahmenziel Schaffung attraktiver Fußverkehrswege		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Kurze innerstädtische Distanzen bieten grundsätzlich gute Voraussetzungen für den Fußverkehr, dennoch ist dessen Anteil in Völklingen vergleichsweise niedrig – ursächlich sind unter anderem unzureichend ausgebaute Wegebeziehungen und Defizite in der Aufenthaltsqualität. Ziel der Maßnahme ist es, den Fußverkehr durch ein sicheres, barrierefreies und attraktives Wegenetz zu fördern und dadurch klimafreundliche Mobilität im Alltag zu stärken. Hierzu werden bestehende Wegeverbindungen aufgewertet, Lücken im Netz geschlossen und neue Querungsmöglichkeiten geschaffen. Sanierungen von Gehwegen, die Verbesserung der Beleuchtung, Möblierung sowie Begrünung sollen ebenso umgesetzt werden wie verkehrsberuhigende Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Zusätzlich wird die Orientierung durch Beschilderungen verbessert und zentrale Routen (z. B. zu Schulen, ÖPNV, Nahversorgung) sichtbar gemacht. Die Maßnahme wird durch Bürgerbeteiligung ergänzt, um Bedarfe gezielt zu erfassen und eine nutzerorientierte Umsetzung zu gewährleisten.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement, FD 54	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2028	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Defizite des Fußwegenetzes in Bezug auf Sicherheit, Barrierefreiheit und Attraktivität • Priorisierung der identifizierten Defizite und daraus abgeleiteter Maßnahmen • Umsetzung der Maßnahmen gemäß Priorisierung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen zur Attraktivierung der Fußverkehrswege sind umgesetzt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Abhängig von Art und Umfang der umzusetzenden Maßnahmen	Finanzierungsansatz u. a.. Förderrichtlinie Fußverkehr des Bundesamts für Logistik und Mobilität	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

<p>Der Verlagerungseffekt vom Kfz- zum Fußverkehr und die damit einhergehenden Energie- und THG-Einsparungen hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 5 Belange des Fuß- und Radverkehrs, MO 15 Sichere Schulwege, BT 1 Öffentlichkeitsbeteiligung</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und + (gering) THG-Einsparungen</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 2	Handlungsfeld Mobilität – Fuß- und Radverkehr	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Radverkehrskonzept		
Maßnahmenziel Erstellung eines Radverkehrskonzept		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer 2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung <p>In Völklingen fehlt bislang eine strukturierte und leistungsfähige Radverkehrsinfrastruktur, wodurch das Fahrrad nur eine geringe Bedeutung einnimmt. Mit der Erarbeitung eines integrierten Radverkehrskonzepts soll die Grundlage für eine strategisch gesteuerte Förderung des Radverkehrs geschaffen werden, um dessen Anteil am Modal Split nachhaltig zu steigern. Das Konzept beinhaltet eine systematische Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse sowie die konzeptionelle Entwicklung eines durchgängigen, leistungsfähigen und auf den Alltagsverkehr ausgerichteten Radwegenetzes mit funktionaler Anbindung an das regionale Verkehrsnetz.</p> <p>Zur Erstellung des Radverkehrskonzepts liegt ein Zuwendungsbescheid des Landes vor, entsprechende Mittel sind im Haushalt eingestellt.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Vergabe Dienstleister • Begleitung der Konzepterstellung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Radverkehrskonzept liegt vor 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten 40.000€	Finanzierungsansatz Nachhaltige Mobilität im Saarland (NMOB) – Rad (80% Förderung)	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Der Verlagerungseffekt vom Kfz- zum Radverkehr und die damit einhergehenden Energie- und THG-Einsparungen hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.		
Flankierende Maßnahmen	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	

Anhang

MO 3 Radwegeachsen, MO 4 Radabstellmöglichkeiten, MO 5 Belange des Fuß- und Radverkehrs, MO 14 Sichere Schulwege	Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. MO 3	Handlungsfeld Mobilität – Fuß- und Radverkehr	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Radwegeachsen		
Maßnahmenziel Förderung des Alltagsradverkehrs und Ausbau zentraler Radwegeachsen		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Der Alltagsradverkehr in Völklingen verfügt über ein deutliches Entwicklungspotenzial, insbesondere im Hinblick auf kurze und mittlere Wegstrecken innerhalb des Stadtgebiets. Um das Fahrrad als gleichwertiges Verkehrsmittel im täglichen Mobilitätsmix zu etablieren, werden gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen und zur Erhöhung der Nutzungsattraktivität umgesetzt. Zentrale Radwegeachsen stellen eine wesentliche Voraussetzung für eine leistungsfähige Radverkehrsinfrastruktur in Völklingen dar, weisen jedoch derzeit deutliche Lücken und qualitative Defizite auf. Der geplante Ausbau zielt auf die Schaffung durchgängiger, sicher geführter Verbindungen zwischen Stadtteilen und bedeutenden Zielorten wie Bahnhofpunkten und Bildungsstandorten. Vorgesehen sind möglichst vom Kfz-Verkehr getrennte Linien, sichere Kreuzungsbereiche, eine einheitliche Wegweisung sowie eine nutzungsfreundliche Gestaltung. Durch die Förderung des Alltagsradverkehrs werden nicht nur verkehrliche Entlastungen erzielt, sondern auch ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz, zur Luftreinhaltung und zur Steigerung der Lebensqualität in Völklingen geleistet.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure FD 54	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Analyse der Infrastruktur in Bezug auf Defizite und Lücken in Radwegeachsen Priorisierung der identifizierten Defizite und Lücken Planung und Ausbau der Radwegeachsen bzw. Schluss der Lücken gemäß Priorisierung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Maßnahmen zum Ausbau der Radwegeachsen wurden umgesetzt Völklingen verfügt über ein zusammenhängendes Netz zentraler Radwegeachsen 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Gesamtkosten sind abhängig von der Art und dem Umfang der notwendigen Umbaumaßnahmen.	Finanzierungsansatz Nachhaltige Mobilität im Saarland (NMOB) – Stadt und Land Nachhaltige Mobilität im Saarland (NMOB) – Rad	

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Der Verlagerungseffekt vom Kfz- zum Radverkehr und die damit einhergehenden Energie- und THG-Einsparungen hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 2 Radverkehrskonzept, MO 4 Radabstellmöglichkeiten, MO 5 Belange des Fuß- und Radverkehrs, MO 6 Alltagsradverkehr, MO 15 Sichere Schulwege, BT 1 Öffentlichkeitsbeteiligung</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 4	Handlungsfeld Mobilität – Fuß- und Radverkehr	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Radabstellmöglichkeiten		
Maßnahmenziel Erweiterung und Verbesserung der Radabstellmöglichkeiten		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Trotz vorhandener Radabstellanlagen, etwa in Form von Fahrradboxen am Weltkulturerbe Völklinger Hütte, besteht im Stadtgebiet insgesamt ein erheblicher Ausbaubedarf an sicheren, gut zugänglichen und alltagstauglichen Abstellmöglichkeiten. Ziel ist es, durch eine flächendeckende Erweiterung sowie qualitative Verbesserung der Radabstellinfrastruktur die Nutzungsbereitschaft und Alltagstauglichkeit des Radverkehrs deutlich zu erhöhen. Vorgesehen sind bedarfsgerechte Anlagen an ÖPNV-Schnittstellen, Bildungseinrichtungen, öffentlichen Einrichtungen, Einkaufsstandorten und touristischen Zielen. Dabei werden verschiedene Systeme – von Anlehnbügeln über Sammelschließanlagen bis hin zu gesicherten Fahrradboxen – standortabhängig eingesetzt. Ergänzend werden Anforderungen an Beleuchtung, Barrierefreiheit und Einbindung in das Stadtbild berücksichtigt. Die Maßnahme trägt wesentlich zur Förderung einer kombinierten und sicheren Radnutzung in Völklingen bei.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Nach Finalisierung des Radverkehrskonzepts	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Defizite der Radabstellmöglichkeiten • Priorisierung der identifizierten Defizite und Identifikation (einer Mischung) geeigneter Abstellmöglichkeiten • Umsetzung der Maßnahmen gemäß Priorisierung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche, sichere Radabstellmöglichkeiten wurden geschaffen 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Gesamtkosten sind abhängig von Art und Umfang der angeschafften Radabstellmöglichkeiten.	Finanzierungsansatz Nachhaltige Mobilität im Saarland (NMOB) – Rad	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Der Verlagerungseffekt vom Kfz- zum Radverkehr und die damit einhergehenden Energie- und THG-Einsparungen hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.		

Anhang

<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 2 Radverkehrskonzept, MO 4 Radabstellmöglichkeiten, MO 5 Belange des Fuß- und Radverkehrs, MO 6 Alltagsradverkehr, MO 14 Sichere Schulwege</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 5	Handlungsfeld Mobilität – Fuß- und Radverkehr	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Belange des Fuß- und Radverkehrs		
Maßnahmenziel Prüfung der Belange des Fuß- und Radverkehrs bei allen straßenverkehrsrechtlichen Anordnungen		
Maßnahmentyp strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Die systematische Berücksichtigung der Belange des Rad- und Fußverkehrs bei straßenverkehrsrechtlichen Anordnungen ist in Völklingen bereits etabliert und soll als dauerhafte Maßnahme weiter gestärkt und qualitativ weiterentwickelt werden. Ziel ist es, bei sämtlichen verkehrsrechtlichen Entscheidungen – etwa zu Beschilderungen, Verkehrsführungen oder temporären Sperrungen – die Anforderungen nicht-motorisierter Verkehrsteilnehmender konsequent mitzudenken. Dabei stehen insbesondere Aspekte der Verkehrssicherheit, der durchgängigen Wegeführung und der Aufenthaltsqualität im Fokus. Durch eine kontinuierliche fachliche Prüfung und eine verbesserte interne Abstimmung wird angestrebt, den Fuß- und Radverkehr dauerhaft als gleichberechtigten Bestandteil der Verkehrsplanung zu verankern und eine nachhaltige, stadtverträgliche Mobilität zu fördern.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure FD 54	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Leitfadens bzw. einer Checkliste zur Prüfung der Belange • Verbesserung der Fachdienstübergreifenden Abstimmung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Die Belange des Fuß- und Radverkehrs werden bei allen straßenverkehrsrechtlichen Anordnungen berücksichtigt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Der Verlagerungseffekt vom Kfz- zum Fuß- und Radverkehr und die damit einhergehenden Energie- und THG-Einsparungen hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.		

Anhang

<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 1 Fußverkehrswege, MO 2 Radverkehrskonzept, MO 3 Radwegeachsen, MO 4 Radabstellmöglichkeiten, MO 6 Alltagsradverkehr, MO 14 Sichere Schulwege</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit +++ (einfach)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 6	Handlungsfeld Mobilität - ÖPNV	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Antriebe im ÖPNV		
Maßnahmenziel Fortsetzung der Umstellung auf klimafreundliche Antriebe im ÖPNV		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Die Stadt Völklingen setzt die bereits begonnene Umstellung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) auf klimafreundliche Antriebe konsequent fort. Ein zentraler Bestandteil dieser Maßnahme ist der weitere Einsatz von Elektrobussen im Stadtgebiet. Im Jahr 2022 wurden die ersten Elektrobusse in Betrieb genommen, die seitdem in mehreren Schritten ergänzt wurden. Ziel ist es, die bestehende E-Bus-Flotte schrittweise auszubauen und konventionelle Dieselsebusse nach und nach aus dem Verkehr zu ziehen.</p> <p>Die Maßnahme soll in enger Zusammenarbeit mit dem zuständigen Verkehrsunternehmen sowie unter Berücksichtigung vorhandener Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene umgesetzt werden. Parallel dazu ist der Ausbau der Ladeinfrastruktur an den Betriebshöfen sowie an strategisch wichtigen Haltepunkten vorgesehen.</p> <p>Langfristiges Ziel ist ein vollständig klimaneutraler ÖPNV in Völklingen.</p>		
Verantwortliche Stelle Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH	Weitere Akteure FD 52	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Seit 2022	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung der Anschaffung von Fahrzeugen mit klimafreundlichen Antrieben 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Anteil der Fahrzeuge mit klimafreundlichen Anteil im ÖPNV steigt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Etwa 600.000 € je Bus	Finanzierungsansatz Aktuell gibt es keine Fördermittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt <p>Durch den Austausch eines mit Diesel betriebenen Busses mit einem E-Bus können etwa 45 t CO₂e pro Jahr eingespart werden.</p>		

Anhang

Flankierende Maßnahmen MO 7 Bahnanbindung, MO 8 Taktverdichtung, MO 9 Attraktivität von Haltestellen	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten + (hoch)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. MO 7	Handlungsfeld Mobilität - ÖPNV	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Bahnanbindungen		
Maßnahmenziel Förderung der Bahnanbindungen		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung langfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Zur Stärkung des klimafreundlichen Verkehrs und zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs unterstützt die Stadt Völklingen die Verbesserung und den Ausbau der Schieneninfrastruktur. Ein zentrales Ziel ist dabei die Reaktivierung der Rossel- und Bisttalbahn für den Personenverkehr. Diese Reaktivierungen würden eine erhebliche Verbesserung der regionalen und überregionalen Anbindung darstellen und neue umweltfreundliche Mobilitätsangebote schaffen.</p> <p>Darüber hinaus sollen die bestehenden Bahnhöfe –die Haltepunkte Völklingen Hbf und Luisenthal – besser an das städtische Mobilitätsnetz angebunden werden. Dazu zählen unter anderem eine verbesserte Erreichbarkeit durch den ÖPNV, sichere und komfortable Fuß- und Radwege sowie die Integration in intermodale Verkehrskonzepte (z. B. Bike+Ride, Carsharing).</p> <p>Die Maßnahme soll in enger Abstimmung mit den relevanten Akteuren auf Landes- und Bundesebene sowie den zuständigen Verkehrsunternehmen umgesetzt werden. Fördermöglichkeiten für Infrastrukturmaßnahmen und Streckenreaktivierungen sollen gezielt genutzt werden.</p> <p>Langfristiges Ziel ist eine attraktive, gut vernetzte und klimafreundliche Schienenanbindung für Völklingen und seine Stadtteile</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Abhängig von Landesplanung	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung der Initiative des Landes zur Reaktivierung der Rossel- und Bisttalbahn • Ggf. Planung attraktiver Bahnhaltepunkte • Schaffung planerischer Voraussetzungen für Bahnhaltepunkte 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Entscheidung des Landes für/gegen Reaktivierung der Rossel- und Bisttalbahn 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten	Finanzierungsansatz	

Anhang

Die Kosten hängen von der Entscheidung und Planung des Landes ab.	Prüfung von Fördermöglichkeiten nach Entscheidung des Landes.
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Das THG-Einsparpotenzial durch die Verkehrsverlagerung ist enorm, kann zum aktuellen Zeitpunkt jedoch nur geschätzt werden. Die Umstellung von der PKW-Nutzung auf den Regionalzug spart bei 1 Mio. Personenkilometer 152 t CO₂e jährlich ein.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 8 Taktverdichtung, MO 9 Haltestellen, MO 11 Mobilitätsstationen, MO 3 Radwegeachsen, MO 4 Radabstellmöglichkeiten</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten + (hoch)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 8	Handlungsfeld Mobilität - ÖPNV	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Taktverdichtungen		
Maßnahmenziel Taktverdichtung im ÖPNV Angebot		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung langfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Zur Erreichung der verkehrs- und klimapolitischen Ziele der Stadt Völklingen soll das bestehende ÖPNV-Angebot durch gezielte Taktverdichtungen deutlich verbessert werden. Die Maßnahme orientiert sich an den Empfehlungen des Nahverkehrsplans [Ö6a/b/c].</p> <p>Alle Stadtteile sollen mindestens werktags im 30-Minuten-Takt mit der Innenstadt und dem Hauptbahnhof verbunden sein und den dortigen Umstieg auf anderen Buslinien und Züge zu ermöglichen. In Siedlungsrandlagen sollte die Taktdichte werktags mindestens 60 Minuten betragen. Zudem wird angestrebt, den städtischen Busverkehr künftig stärker auf den geplanten 20-Minuten-Takt der zukünftigen S-Bahn-Linien auszurichten. Eine abgestimmte Taktung zwischen Bus und Bahn soll durchgängige, verlässliche und attraktive Umsteigeverbindungen gewährleisten und den ÖPNV als integriertes Gesamtangebot stärken.</p> <p>Diese Maßnahme erfordert eine enge Abstimmung mit den Verkehrsunternehmen sowie die Prüfung finanzieller und infrastruktureller Rahmenbedingungen. Förderprogramme des Landes und Bundes können zur Umsetzung beitragen.</p> <p>In den Stadtteilen Geislautern, Ludweiler und Heidstock wird der S-Bahn-Takt bereits erreicht. Langfristig trägt die Taktverdichtung wesentlich zur Erhöhung der ÖPNV-Nutzung, zur sozialen Teilhabe und zur Reduktion verkehrsbedingter Emissionen bei.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen ab 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Planung der Taktverdichtung Schrittweise Erhöhung der Taktdichte im ÖPNV 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Anbindung der Stadtteile an die Innenstadt im 30 bzw. 60-Minuten Takt Ausrichtung des Busverkehrs an 20-Minuten Takt der S-Bahn wurde umgesetzt 	

Anhang

<p>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</p> <p>Es ist mit signifikanten Mehrausgaben zu rechnen</p>	<p>Finanzierungsansatz</p> <p>Fahrgeldeinnahmen</p>
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Das THG-Einsparpotenzial durch die Verkehrsverlagerung ist enorm. Pro 300.00 Personenkilometer werden durch den Umstieg von der PKW-Nutzung auf Batteriebetriebene Busse jährlich 54 t CO₂e reduziert.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 6 Antriebe ÖPNV, MO 7 Bahnanbindung, MO 9 Attraktivität von Haltestellen, MO 11 Mobilitätsstationen</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten + (hoch)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 9	Handlungsfeld Mobilität - ÖPNV	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Haltestellen		
Maßnahmenziel Sicherstellung der Attraktivität von Haltestellen		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Um die Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs nachhaltig zu fördern, ist neben einem guten Taktangebot auch die Aufenthaltsqualität an Haltestellen entscheidend. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Attraktivität, Sicherheit und Barrierefreiheit von Haltestellen im gesamten Stadtgebiet zu sichern und weiter zu verbessern.</p> <p>Dazu zählen insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> – die Ausstattung mit Witterungsschutz (überdachte Wartehäuschen), – gut lesbare Fahrgastinformationen (Echtzeitinformation), – ausreichende Beleuchtung und Sitzgelegenheiten, – barrierefreie Gestaltung gemäß den Anforderungen der Barrierefreiheit (z. B. taktile Leitsysteme, erhöhte Bordsteine, visuelle und akustische Informationen), – sichere Radabstellanlagen zur Förderung von Bike+Ride sowie – gestalterische Maßnahmen zur Aufwertung des Haltestellenumfelds. <p>Darüber hinaus soll ein regelmäßiges Monitoring zur Sauberkeit und Instandhaltung erfolgen, um die Aufenthaltsqualität dauerhaft zu gewährleisten.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraum Ab 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der bestehenden Haltestelleninfrastruktur und Identifikation von Bedarfen • Priorisierung der notwendigen Anpassungsmaßnahmen • Schrittweise Umsetzung von Maßnahmen zur Attraktivierung von Haltestellen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Die Zahl der attraktiven Haltestellen steigt • Alle Haltestellen in Völklingen sind attraktiv gestaltet 	

Anhang

Gesamtkosten und / oder Anschubkosten	Finanzierungsansatz Nachhaltige Mobilität im Saarland (NMOB) - Barrierefreiheit
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Attraktive Haltepunkte tragen zur allgemeinen Attraktivitätssteigerungen des ÖPNV bei. Eine direkte Zuordnung von Verlagerungseffekten ist nicht möglich.	
Flankierende Maßnahmen MO 7 Bahnanbindung, MO 8 Taktverdichtung, MO 11 Mobilitätsstationen.	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Völklinger Verkehrsbetriebe GmbH
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. MO 10	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel E-Mobilität		
Maßnahmenziel Ausbau der E-Mobilität und der Ladeinfrastruktur		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Völklingen verfügt bereits über öffentlich zugängliche E-Ladesäulen, die einen wichtigen Einstieg in die Elektromobilität darstellen. Um der steigenden Nachfrage gerecht zu werden und den Umstieg auf emissionsfreie Antriebe weiter zu fördern, wird die bestehende Ladeinfrastruktur schrittweise ausgebaut, bedarfsgerecht ergänzt und strategisch im Stadtgebiet verteilt. Im Fokus stehen dabei zentrale Versorgungsstandorte wie Mobilitätsknotenpunkte, Parkeinrichtungen, Gewerbestandorte sowie Wohnquartiere mit begrenztem privaten Stellplatzangebot. Im Sinne der Daseinsvorsorge sollen dabei insbesondere auch Standorte berücksichtigt werden, die für kommerzielle Anbieter wenig attraktiv erscheinen. Perspektivisch soll erörtert werden, ob Menschen ohne privaten Stellplatz (z. B. Mietende) günstigere Ladetarifen an öffentlichen Ladepunkten ermöglicht werden kann. Zusätzlich werden Synergien mit erneuerbaren Energien, intelligentes Lastmanagement und die Integration in übergeordnete Mobilitätskonzepte berücksichtigt.</p> <p>Als Grundlage dieses Ausbaus soll eine Richtlinie für Sondernutzungserlaubnisse zur Errichtung von E-Ladepunkten erstellt werden.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Stadtwerke	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung der Richtlinie für Sondernutzungserlaubnisse zur Errichtung von E-Ladepunkten • Analyse der bestehenden Ladeinfrastruktur in Bezug auf Verteilung der Standorte und Auslastung • Priorisierung der identifizierten Lücken der öffentlichen Ladeinfrastruktur • Planung und Ausbau der Ladeinfrastruktur 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Richtlinie liegt vor • Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte im Stadtgebiet ist erhöht 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Finanzierung durch Anbieter des Ladepunktes	Finanzierungsansatz Aktuell keine Fördermittel verfügbar	

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Das THG-Einsparpotenzial durch den Umstieg auf E-Mobilität ist enorm.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 13 Smartes Parkraummanagement</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Bau der Ladepunkte durch Stadtwerke und/oder andere Anbieter</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und +++ (groß) THG-Einsparungen</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 11	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Mobilitätsstationen		
Maßnahmenziel Förderung der Bahnanbindung und Weiterentwicklung von Bahnhofpunkten zu Mobilitätsstationen		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Vor dem Hintergrund der möglichen Reaktivierung stillgelegter Bahnverbindungen, gewinnen die bestehenden und potenziell neuen Bahnhofpunkte in Völklingen zunehmend an Bedeutung für eine nachhaltige, multimodale Mobilität. Um diese Funktion gezielt zu stärken, sollen ausgewählte Haltepunkte zu modernen Mobilitätsstationen weiterentwickelt werden. Im Mittelpunkt steht die intelligente Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel – etwa durch gesicherte Fahrradabstellanlagen, Lademöglichkeiten für E-Bikes und Elektrofahrzeuge, Car-Sharing-Angebote sowie verbesserte Fußwegeverbindungen. Ergänzt durch digitale Informationssysteme wird so ein komfortabler Umstieg zwischen den Verkehrsträgern ermöglicht.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen ab 2030	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Priorisierung der Bahnhofpunkte • Entwicklung und Umsetzung von Konzepten gemäß Priorisierung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Bahnhofpunkte wurden zu Mobilitätsstationen weiterentwickelt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Kosten sind abhängig von der Größe des Bahnhofpunktes sowie der Art und des Umfangs der notwendigen Baumaßnahmen.	Finanzierungsansatz NMOB - Verkehrsträger sinnvoll verknüpfen	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt THG-Einsparpotenzial durch die Verkehrsverlagerung ist enorm, muss aber im Rahmen der Voruntersuchungen noch bemessen werden.		

Anhang

<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 1 Fußwege, MO 3 Radwegeachsen, MO 4 Radabstellmöglichkeiten, MO 9 Taktverdichtung</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und +++ (groß) THG-Einsparungen</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 12	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität + (gering)
Maßnahmentitel Sharing Angebote		
Maßnahmenziel Etablierung von Sharing Angebote		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung In Völklingen bestehen bislang keinerlei Sharing-Angebote – weder im Bereich Car- noch Bike- oder E-Scooter-Sharing. Um eine nachhaltige und flexible Mobilität ohne eigenes Fahrzeug zu ermöglichen, soll ein vielfältiges und bedarfsgerechtes Sharing-System schrittweise aufgebaut werden. Im Fokus stehen dabei leicht zugängliche, digital buchbare Angebote an strategisch gut erreichbaren Standorten wie Bahnhöfen, Stadtteilzentren und größeren Wohnquartieren. Durch die Kombination verschiedener Fahrzeugtypen – etwa E-Bikes, Lastenräder oder Car-Sharing-Fahrzeuge – wird ein breites Nutzungsspektrum abgedeckt. Die Maßnahme eröffnet neue, klimafreundliche Mobilitätsoptionen, reduziert den Parkdruck und unterstützt den Wandel hin zu einem ressourcenschonenden Verkehrssystem.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Stadtwerke	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2029	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktaufnahme zu Anbietern von Sharing Angeboten • Identifikation geeigneter Standorte 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Ansiedlung von Sharing Angeboten 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Finanzierung durch private Anbieter	Finanzierungsansatz Finanzierung durch private Anbieter	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Durch die Nutzung eines elektrischen Sharing Autos können auf 100.000 km im Vergleich zu einem klassischen PKW 16 t CO ₂ e/a eingespart werden.		
Flankierende Maßnahmen	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	

Anhang

MO 11 Mobilitätsstationen, MO 8 Taktverdichtung, MO 7 Bahnanbindung	
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. MO 13	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität + (gering)
Maßnahmentitel Smartes Parkraummanagement		
Maßnahmenziel Einführung eines smarten Parkraummanagementsystem		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer 2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung Ein effizientes Parkraummanagement ist ein wesentlicher Bestandteil moderner, nachhaltiger Mobilitätsstrategien. Aufbauend auf dem bereits eingeführten Handyparken soll in Völklingen ein umfassendes, digitales Parkraummanagementsystem etabliert werden, das bestehende Angebote intelligent verknüpft und gezielt erweitert. Geplant sind unter anderem die Ausstattung stark frequentierter Parkflächen mit intelligenter Sensorik, die Einführung dynamischer Belegungsanzeigen sowie die Entwicklung einer zentralen digitalen Plattform zur Information, Navigation und Bezahlung. Ziel ist eine optimierte Auslastung vorhandener Parkflächen, die Reduzierung von Suchverkehren sowie die gezielte Steuerung des Parkverhaltens im Sinne stadtverträglicher Mobilität.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Ausstattung von Parkflächen mit Sensorik • Einführung dynamischer Belegungsanzeigen • Entwicklung einer zentralen, digitalen Plattform zur Information, Navigation und Bezahlung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Optimierte Auslastung vorhandener Parkflächen • Reduzierung von Suchverkehren 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Kosten für die digitale Infrastruktur werden auf 100.000 € geschätzt.	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die Energie- und THG-Einsparungen sind gering und nicht quantifizierbar.		
Flankierende Maßnahmen	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	

Anhang

MO 10 E-Mobilität, MO 11 Mobilitätsstationen, MO 12 Sharing Angebote	
Hinweise	Bewertung
	Kosten ++ (mittel)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. MO 14	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Sichere Schulwege		
Maßnahmenziel Aufbau eines Mobilitätsmanagements für sichere Schulwege und Weiterentwicklung zu einem Mobilitätsmanagement für Kinder und Jugendliche		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Kinder- und Jugendliche sind besonders vulnerable Verkehrsteilnehmer, die sich selbstständig oder in Begleitung ihrer Angehörigen im Stadtgebiet bewegen. Sie sind auf sichere und zuverlässige Wege, gerade auch für den Fuß- und Radverkehr sowie einen zuverlässigen, gut getakteten ÖPNV angewiesen.</p> <p>Ein Mobilitätsmanagement für sichere Schulwege nimmt die Bedürfnisse von Schülern auf dem Weg zur Schule besonders in den Blick. Dabei sind z. B. auch Gefahrensituationen, die durch Hol- und Bring-Fahren mit Autos entstehen zu berücksichtigen (sog. Elterntaxis). Ein Mobilitätsmanagement für Kinder und Jugendliche erweitert den Blick auf andere Wege, die Kinder- und Jugendliche zurücklegen, z. B. zu Freizeitaktivitäten.</p> <p>Ein derartiges Mobilitätsmanagement trägt nicht nur dazu bei, die Verkehrsteilnahme für Kinder- und Jugendliche sicherer zu machen. Durch die Schaffung positiver Erfahrungen und geeigneter Infrastruktur kann auch die Etablierung klimafreundlicher Routinen gefördert werden, die über das Kinder- und Jugendalter bestand haben.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure FD 24, FD 26	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2028	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Mobilitätsmanagements für sichere Schulwege inkl. Planung gezielter Maßnahmen • Entwicklung eines Mobilitätsmanagements für Kinder und Jugendliche inkl. Planung gezielter Maßnahmen • Priorisierung und Umsetzung der Maßnahmen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Mobilitätsmanagements für sichere Schulwege liegt vor • Mobilitätsmanagements für Kinder und Jugendliche liegt vor • Maßnahmen sind umgesetzt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	

Anhang

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Die Energie- und THG-Einsparungen sind aktuell nicht quantifizierbar und hängen stark von der Reihenfolge und Summe verschiedener Einzelmaßnahmen ab.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>MO 1 Fußverkehrswege, MO 2 Radverkehrskonzept, MO 3 Radwegeachsen, MO 8 Taktverdichtung, MO 9 Haltestellen</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. MO 15	Handlungsfeld Mobilität – Verkehrsmittelübergreifend	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Verkehrsentwicklungsplan		
Maßnahmenziel Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer 1-2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung Der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) soll alle Verkehrsarten umfassen und eine Richtschnur zur Steuerung der künftigen Verkehrsentwicklung sein. Der aktuelle Verkehrsentwicklungsplan aus dem Jahr 2019 stellt die Bedürfnisse des PKW stark in den Mittelpunkt. Verkehrsplanung ist jedoch Angebotsplanung. Zahlreiche Studien zeigen: mehr Straßen führen zu mehr Autos, sichere Radwege und Abstellmöglichkeiten zu mehr Radverkehr, ein gut ausgebauter ÖPNV zu einer höheren Nutzung. Vor diesem Hintergrund und dem Ziel, die Treibhausgasemission in Völklingen zu senken, ist es notwendig, den Verkehrsentwicklungsplan mittelfristig fortzuschreiben und dabei einen ausgeglichen Mix an Verkehrsträgern anzustreben.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung, Stadtverwaltung	Zeitraumen ab 2029	
Handlungsschritte • Fortschreibung des VEP	Erfolgsindikatoren / Meilensteine • Fortgeschriebener VEP liegt vor	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Etwa 50.000 €	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Als strategisches Dokument legt der VEP lediglich den Rahmen für die weitere Maßnahmenentwicklung im Handlungsfeld Mobilität fest. Konkrete Energie- und THG-Reduktionen ergeben sich im Anschluss durch die Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen.		
Flankierende Maßnahmen Alle Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Vergabe an Dienstleister	

Anhang

Hinweise	Bewertung
	Kosten ++ (mittel)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. SV 1	Handlungsfeld Stadtverwaltung - Energie	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel PV-Ausbau		
Maßnahmenziel Ausbau von PV- Anlagen auf städtischen Liegenschaften und Prüfung von PV-Carports		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Alle prinzipiell geeigneten Dachflächen städtischer Liegenschaften sollen für PV-Anlagen genutzt werden. Bei Neubauprojekten bzw. Sanierungen sollen PV-Anlagen von Beginn an mitgedacht werden. Dabei soll auch eine Kombination von PV-Anlagen und Gründächern geprüft werden. Darüber hinaus soll die Überdachung von Stellplätzen mit PV-Anlagen, sog. PV-Carports, geprüft und in geeignetem Umfang umgesetzt werden.</p> <p>Der Ausbau der städtischen PV-Anlagen in Eigenregie und mit eigenen finanziellen Mitteln ermöglicht es, die energetischen und wirtschaftlichen Potenziale optimal zu erreichen. Alternative Realisierungsformen, z. B. durch die Stadtwerke, können darüber hinaus Chancen bieten und sollen im Einzelfall geprüft werden.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 55	Weitere Akteure Verwaltung, ggf. Stadtwerke	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen bei laufenden Planungen ab sofort	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von PV-Anlagen auf sich in Planung befindlicher Gebäude • Prüfung der grundsätzlichen Eignung städtischer Dach- und Stellplatzflächen • Erstellung einer Prioritätenliste der zu belegenden Potenzialflächen und deren schrittweise Umsetzung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • PV-Anlagen sind auf in Planung befindlichen Bauvorhaben installiert und in Betrieb • PV-Anlagen werden schrittweise auf weiteren geeigneten Flächen installiert • Sinkende Stromkosten durch Eigenverbrauch des produzierten Stroms 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Installationskosten variieren je nach Gebäude und Umfang der zu installierenden Leistung der Anlagen	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel, langfristige Amortisation der Investition durch Kosteneinsparungen für Strom zu erwarten	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Durch die Installation von PV-Anlagen auf städtischen Dächern werden keine Energie-Einsparungen, jedoch eine Substitution konventioneller Energieträger durch erneuerbare Energien erwartet.		

Anhang

Flankierende Maßnahmen SV 2 Sanierungsmanagement, SV 3 Energiemanagement	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung zu erwarten
Hinweise	Bewertung
	Kosten ++ (mittel)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. SV 2	Handlungsfeld Stadtverwaltung - Energie	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Sanierungsmanagement		
Maßnahmenziel Energetische Sanierung städtischer Liegenschaften und gesamtstädtisches Sanierungsmanagement		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Die gezielte energetische Sanierung kommunaler Bestandsgebäude und die priorisierte Berücksichtigung von Energieeffizienzpotenzialen birgt große Potenziale für die Einsparung der kommunalen TGH-Emissionen. Dabei kann auf bestehende Plänen und Analysen zurückgegriffen werden. Kitas und Grundschulen sind in Bezug auf ihren Sanierungsstand fast komplett auf einem hohen Niveau. Weitere städtische Liegenschaften verfügen über einen mittleren Standard. Sanierungen und Investitionen in die Liegenschaften finden kontinuierlich statt. Die Sanierung städtischer Liegenschaften und damit einhergehende Reduktion des Energieverbrauchs trägt zudem zur Senkung der laufenden Kosten und zur Einhaltung des Energieeffizienzgesetzes bei. Das Energieeffizienzgesetz sieht für öffentliche Stellen Einsparungen des Endenergieverbrauchs in Höhe von 2 % jährlich vor.		
Verantwortliche Stelle FD 55, FD 51	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen Läuft kontinuierlich	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende Analyse der städtischen Liegenschaften • Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen • Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen gemäß Priorisierung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsmaßnahmen wurden umgesetzt • Energieverbrauch der Liegenschaften ist reduziert 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Für Sanierungsmaßnahmen sind grundsätzlich hohe Investitionskosten notwendig, die im Einzelfall geprüft werden müssen.	Finanzierungsansatz z. B. Nationale Klimaschutz Initiative (Kommunalrichtlinie), Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Kommunen weitere Fördermöglichkeiten für umfassende Sanierungen sind gesondert zu prüfen	

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Im Rahmen der Umsetzung konkreter Sanierungsvorhaben sind substantielle Energie- und THG-Einsparungen zu erwarten. Diese können nach genauerer Prüfung im Einzelfall näher beziffert werden.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>SV 1 PV-Anlagen, SV 3 Energiemanagement</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten + (hoch)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. SV 3	Handlungsfeld Stadtverwaltung - Energie	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Energiemanagement		
Maßnahmenziel Einführung eines kommunalen Energiemanagements		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
<p>Maßnahmenbeschreibung</p> <p>Ein Energiemanagement kann als zentrale Anlaufstelle für Energiethemen in der Verwaltung fungieren, dass die Initiierung und Verstetigung der Energiemanagementprozesse koordiniert. Es bildet eine sinnvolle Unterstützung zur Umsetzung der vielfältigen Aufgaben zur Steigerung der Energieeffizienz, zur energetischen Sanierung von Gebäuden sowie zur Umstellung der Beheizung städtischer Gebäuden auf Basis erneuerbarer Energien.</p> <p>Ziele und Aufgaben des Energiemanagements sollten gemeinschaftlich zwischen den relevanten Akteuren abgestimmt werden. Die Einführung eines kommunalen Energiemanagements kann die zentrale Grundlage liefern, um Verbrauchsdaten in städtischen Liegenschaften systematisch zu erfassen, zu analysieren und sukzessive durch effektive Einspar- und Optimierungsmaßnahmen zu reduzieren. Dabei kann u. a.. auf bereits installierte Gebäudeleittechnik zurück gegriffen werden, über die der Energieverbrauch in städtischen Gebäuden überwacht und gesteuert wird.</p> <p>Die Einrichtung eines Energiemanagements bedeutet nicht, dass alle Aufgaben auf diese Position verlagert werden. Im Hinblick auf eine effiziente Verteilung der Aufgaben sollten weitere Zuständigkeitsstellen festgelegt und verwaltungsinterne Arbeitsgruppen oder zumindest formalisierte Verfahren zur Koordination der Aufgaben zwischen allen Beteiligten eingerichtet werden.</p> <p>Die Erfahrungen vieler anderer Kommunen zeigen, dass im Rahmen der Einführung eines kommunalen Energiemanagements bereits durch einfache Folgemaßnahmen erhebliche energetische Einsparungen erzielt werden können. Dadurch trägt das Energiemanagements zudem zur Senkung der laufenden Kosten und zur Einhaltung des Energieeffizienzgesetzes bei. Das Energieeffizienzgesetz sieht für öffentliche Stellen Einsparungen des Endenergieverbrauchs in Höhe von 2 % jährlich vor.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 55, FD 51	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen mittelfristig	
Handlungsschritte • Einführung eines Energiemanagements	Erfolgsindikatoren / Meilensteine • Erzielte Energie-, Kosten und THG-Einsparungen	

Anhang

Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Durch ein kommunales Energiemanagement sind substantielle Energie-Einsparungen und damit verbundene THG-Einsparungen zu erwarten.	
Flankierende Maßnahmen SV 1 PV-Anlagen, SV 2 Sanierungsmanagement	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung zu erwarten
Hinweise Ausgeschriebene Stellen in anderen saarländischen Kommunen konnten aufgrund fehlender qualifizierter Bewerberinnen oder Bewerber nicht besetzt werden. Die Umsetzbarkeit wird daher als „komplex“ eingestuft, das Potenzial bleibt jedoch unverändert hoch.	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
Umsetzbarkeit + (komplex)	

Maßnahmen-Nr. SV 4	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Beschaffung und Mobilität	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Nachhaltige Beschaffung		
Maßnahmenziel Entwicklung einer Leitlinie für nachhaltige Beschaffung		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer 1-2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung <p>Bereits jetzt werden Nachhaltigkeitskriterien im Rahmen der kommunalen Beschaffung berücksichtigt, die systematische Bearbeitung und Verankerung von Nachhaltigkeit im Beschaffungswesen steht jedoch noch aus. Die Menge an beschafften Produkten birgt erhebliches Potenzial, um gezielt Umweltbelange und damit auch die Entwicklung innovativer umweltfreundlicher Produkte zu unterstützen. Mögliche Produktkategorien sind u. a.. Büro- und Verbrauchsmaterialien, Ökostrom, Büroausstattung, Arbeitsgeräte, Baustoffe oder Verpflegung.</p> <p>Im Rahmen der Maßnahme werden unter Beteiligung der betroffenen Fachdienste verbindliche Standards und Nachhaltigkeitskriterien für wesentliche Beschaffungsbereich der Stadtverwaltung erarbeitet und schrittweise eingeführt. Die Einführung wird durch Qualifizierung von Fachpersonal begleitet und somit langfristig ein nachhaltiges kommunales Beschaffungswesen eingeführt.</p>		
Verantwortliche Stelle Zentrale Vergabestelle, Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Produkte bzw. Produktkategorien • Erarbeitung zu berücksichtigender Kriterien und Standards für unterschiedliche Produktkategorien unter Beteiligung von Fachpersonal betroffener Fachdienste • Erarbeitung der Leitlinie 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Beschaffungsleitlinie ist aufgestellt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel Mögliche Förderungen sind zu prüfen, z. B. über die Servicestelle der Kommunen in der Einen Welt	

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Die erwarteten THG-Einsparungen im Rahmen von Beschaffungsprozessen variieren je nach betrachteter Produktgruppe.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>SV 5 Fuhrpark, SV 8 Weiterbildung</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Durch regionale Beschaffung profitieren Betriebe und Unternehmen aus der Region</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. SV 5	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Beschaffung und Mobilität		Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Fuhrpark			
Maßnahmenziel Umstellung des Fuhrparks auf klimafreundliche Fahrzeuge			
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft	
Maßnahmenbeschreibung <p>Das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz legt für den öffentlichen Dienst feste Quoten für die Beschaffung sauberer PKW sowie leichter und schwerer Fahrzeuge fest. Ausnahmen gelten aufgrund der Einsatzanforderungen oder begrenzter Marktverfügbarkeit u. a. für Einsatzfahrzeuge, die für die Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung gebaut oder dafür angepasst wurden, wie z. B. Polizei und Feuerwehr, Zivil- und Katastrophenschutz, sowie land- oder forstwirtschaftliche Fahrzeuge.</p> <p>Die Stadt Völklingen verfügt über einen umfangreichen Fuhrpark an PKW, leichten und schweren Nutzfahrzeugen. Beim turnusgemäßen Austausch der Fahrzeuge ist der Ersatz mit klimafreundlichen Fahrzeugen zu prüfen. Die gesetzlich festgelegten Mindestziele sind dabei einzuhalten. Bei der Anschaffung von elektrischen Fahrzeugen muss die entsprechende Ladeinfrastruktur an den Dienststellen sichergestellt werden.</p> <p>Zur Steuerung und Koordination dieses Prozesses sollte die Einführung eines zentralen Fuhrparkmanagements geprüft werden. Das Fuhrparkmanagement kann die Verwaltung des Fuhrparks verschiedener Stellen der Verwaltung zusammenfassen. Darüber hinaus kann es bei der Umstellung des Fuhrparks auf alternative Energieträger unterstützen, Fördermöglichkeiten und Finanzierungsmodelle überblicken. Auch die den Fuhrpark betreffenden Informationen (Treibstoffverbrauch) durch die anstehenden Meldepflichten im Rahmen des Energieeffizienzgesetzes könnten durch ein zentrales Fuhrparkmanagement verwaltet werden.</p>			
Verantwortliche Stelle Alle Fahrzeuge beschaffenden Fachdienste		Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung		Zeitraumen	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Schrittweise Umstellung des Fuhrparks auf klimafreundliche Fahrzeuge Prüfung der Einführung eines zentralen Fuhrparkmanagements 		Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Anteil der klimafreundlichen Fahrzeuge 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten		Finanzierungsansatz	

Anhang

Die Kosten variieren nach Fahrzeug und Einsatzzweck.	
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Durch die Umstellung des Fuhrparks auf klimafreundliche Fahrzeuge können signifikante THG-Einsparungen erzielt werden.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>SV 4 Beschaffung</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. SV 6	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Beschaffung und Mobilität	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Betriebliches Mobilitätsmanagement		
Maßnahmenziel Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Durch die Einführung des Jobtickets und der in Kürze verfügbaren Möglichkeit, am Jobrad-Leasing teilzunehmen hat die Stadtverwaltung bereits erste Schritte unternommen, ihren Beschäftigten klimafreundliche Dienst- und Arbeitswege zu ermöglichen. Ein Großteil der Beschäftigten der Verwaltung sind für Dienstfahrten jedoch auf ihre privaten PKW angewiesen und müssen bereits bei der Bewerbung bestätigen, dass die über ein Fahrzeug verfügen. Daher besteht die Notwendigkeit, bestehende Ansätze und Angebote weiterzuentwickeln und sukzessive zusätzliche Anreize zu schaffen, den Beschäftigten den Umstieg auf klimafreundliche Antriebe und Transportmittel für Arbeits- und Dienstwege zu erleichtern. Im Besonderen ist es notwendig, Beschäftigten einen (kurzfristig) buchbaren Fahrzeugpool zur Verfügung zu stellen, um eine unkomplizierte Wahrnehmung von Außenterminen, auch bei Anreise per ÖPNV oder Rad, zu ermöglichen und ihnen somit echte Wahlfreiheit zu bieten.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure FD 13, Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Fahrzeugpools • Ausbaus der E-Lademöglichkeiten für Beschäftigte 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Beschäftigten steht ein Fahrzeugpool zur Verfügung • Höhere Nutzung des ÖPNV oder Fahrrads für Arbeitswege 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten, Kosten zur Anschaffung von Poolfahrzeugen	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Durch den Umstieg auf klimafreundliche Dienst- und Arbeitswege sind geringe THG-Einsparungen zu erwarten.		

Anhang

Flankierende Maßnahmen SV 5 Fuhrpark	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Regionale Wertschöpfung bei Fahrradbetrieben durch Dienstradleasing.
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. SV 7	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Weiterbildung & Controlling	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Monitoring und Controlling		
Maßnahmenziel Kontinuierliches Monitoring und Controlling der Klimaschutzmaßnahmen		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Der Erfolg der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen soll auf Basis der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie dem Monitoring der Maßnahmenumsetzung bestehen.</p> <p>Die Energie- und Treibhausgas-Bilanz stellt die Ist-Situation dar und ermöglicht es, die Entwicklung der Emissionen und somit die Zielgenauigkeit der Maßnahmen im Zeitverlauf nachzuvollziehen. Da sich die Maßnahmen erst nach einiger Zeit in der Bilanz abbilden soll die Energie- und Treibhausgas-Bilanz zunächst in 3 Jahren, gegen Ende des Anschlussvorhabens fortgeschrieben werden. Anschließend soll die Fortschreibung alle 5 Jahre stattfinden.</p> <p>Das Controlling der umzusetzen Maßnahmen stellt das zweite zentrale Element der Erfolgskontrolle da. Bei der Entwicklung der Maßnahmen und der Maßnahmensteckbriefe wurden Handlungsschritte sowie Meilensteine und Erfolgsindikatoren festgelegt. Dadurch sind die Grundlagen des Monitorings für alle vorgeschlagenen Maßnahmen geschaffen. Das Klimaschutzmanagement stellt alle zwei Jahre einen Bericht über die Umsetzung der Maßnahmen bzw. erzielte Fortschritte zusammen, der unter Rückmeldung der für die Maßnahmen zuständigen Stellen erstellt wurde. Darin werden Einschätzungen zur Wirkung, Erfolgen und Effektivität der Maßnahmen vorgenommen und ggf. Änderungen der Rahmenbedingungen, z. B. zu Fördermöglichkeiten dargestellt. Der Bericht bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Vorschläge zur ggf. notwendigen Anpassung der Klimaschutzstrategie zu machen.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung, Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz alle drei bzw. fünf Jahre • Monitoring der Maßnahmenumsetzung • Erstellung eines Berichts zum Stand der Umsetzung der Maßnahmen alle zwei Jahre 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen • Berichte zum Stand der Umsetzung der Maßnahmen • Umsetzung der Maßnahmen gemäß Zeitplanung 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten	Finanzierungsansatz	

Anhang

Personalkosten	Haushaltsmittel
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Energie- und THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten. Das Monitoring und Controlling bildet die Grundlage zur systematischen Erfassung der durch die Gesamtzahl an Maßnahmen erreichten Einsparungen.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>Alle Maßnahmen des Maßnahmenkatalog</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. SV 8	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Weiterbildung & Controlling	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Weiterbildung von Beschäftigten		
Maßnahmenziel Weiterbildung und Sensibilisierung der Beschäftigten		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Das Verhalten der Beschäftigten sowie der Gebäudenutzer (Vereine, Schulen, etc.) hat großen Einfluss auf den Energieverbrauch und damit auf die CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften. Um den Klimaschutzgedanken in der Zuständigkeit der Beschäftigten und der jeweiligen Dienststellen zu verankern sind Vortragsreihen, Informationen über das Intranet und weitere Bausteine der Mitarbeitersensibilisierung geplant.		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Städtische Beschäftigte	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung von zielgruppengerechten Weiterbildungsmodulen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen und Bereitstellung von relevanten Informationen 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten, Kosten für externe Referenten	Finanzierungsansatz Finanzierung im Rahmen des Anschlussvorhabens	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Energie- und THG-Einsparpotenziale ergeben sich aus den Weiterbildungsmodulen.		
Flankierende Maßnahmen SV 4 Leitlinie klimafreundliche Beschaffung, SV 6 Betriebliches Mobilitätsmanagement	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	
Hinweise	Bewertung	
	Kosten	+++ (gering)

Anhang

	Erwartete Energie und ++ (mittel) THG-Einsparungen
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. SV 9	Handlungsfeld Stadtverwaltung – Weiterbildung & Controlling	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Steuerungsgruppe Klimaschutz		
Maßnahmenziel Verstetigung der Steuerungsgruppe Klimaschutz		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Aufgrund der vielfältigen Handlungsfelder der daraus resultierenden Querschnittsaufgabe wurde zur besseren Koordination und Abstimmung unter Leitung des Klimaschutzmanagements die verwaltungsinternen Steuerungsgruppe Klimaschutz, mit Mitgliedern verschiedener Fachdienste sowie eines Vertreters der Stadtwerke gegründet. Darin sind u. a.. Beschäftigte aus den Fachdiensten Stadtplanung und Entwicklung (FD 52), Technisches Gebäude- und Projektmanagement (FD 55), Straßen, Brücken- und Kanalbau (FD 54), Bauverwaltung, Städtebauförderung (FD51), Öffentliches Grün und Friedhöfe (FD 44) sowie dem Referat für Wirtschaft, Stadtmarketing und Tourismus vertreten. Diese Steuerungsgruppe soll auch nach Finalisierung des Konzepts weitergeführt werden, um Fortschritte und Probleme bei der Durchführung der Maßnahmen zu diskutieren und die Klimaschutzstrategie bei Bedarf anzupassen. Die Zusammensetzung kann dazu angepasst und erweitert werden.		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure sonstige Stadtverwaltung	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitraumen Ab 2024	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Sitzungen der Steuerungsgruppe terminieren und durchführen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Sitzungen Steuerungsgruppe finden statt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die Steuerungsgruppe trägt durch die bessere Abstimmung und Koordination zur Umsetzung der Maßnahmen des Katalogs und somit mittelbar zur Energie- und THG-Reduktion bei.		
Flankierende Maßnahmen Gesamter Maßnahmenkatalog	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	

Anhang

Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. KA 1	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung - Stadtklima	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Bebauungspläne		
Maßnahmenziel Fortführung und Prüfung des Ausbaus der Aufnahme klimarelevanter Aspekte in Bebauungspläne		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Bereits in der Vergangenheit wurden Aspekte des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der Aufstellung von Bebauungsplänen berücksichtigt. Dies zeigt sich beispielsweise durch die Begrenzung der bebaubaren Fläche, um die Regenwasserversickerung sicherzustellen oder durch Begrünungsvorgaben. Auch bei der Aufstellung zukünftiger Bebauungspläne sollen klimarelevante Aspekte berücksichtigt werden. Entsprechende Aspekte werden auch in der neuen Landesbauordnung aus dem Jahr 2025 vorgesehen, in der z-B. Vorgaben für PV-Anlagen für gewerbliche und öffentliche Gebäude bzw. Parkplätze gemacht werden. Die Berücksichtigung klimarelevanter Aspekte in Bebauungsplänen ermöglicht es nicht nur zu Energieeffizienz und damit zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beizutragen. Aspekte wie Regenwassernutzung, Begrünung, Bäume, Verschattung und den Erhalt von Freiflächen tragen zudem zur Klimaanpassung bei, indem sie die Auswirkung von Hitze- und Starkregenereignissen abmildern. Dabei ist stets auf Balance zwischen Festsetzungen in den Bebauungsplänen und dem gestalterischen Freiraum der Bauherren zu achten.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung, Gewerbebetriebe	Zeitraumen Ab sofort	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung, welche Aspekte des Klimaschutzes bzw. der Klimaanpassung im jeweiligen Bebauungsplanverfahren prioritär berücksichtigt werden sollen • Berücksichtigung der prioritären Aspekte bei der Aufstellung von Bebauungsplänen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutz und Klimaanpassung wird in neuen Bebauungsplänen berücksichtigt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Reguläre Kosten zur Erstellung von Bebauungsplänen	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

Die Maßnahme dient vorrangig der Anpassung an den Klimawandel.	
Flankierende Maßnahmen SE 6 Schwammstadt, SE 8 Städtebauliche Entwicklungskonzepte, SE 2 Baumbestand	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen +++ (groß)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. KA 2	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung - Stadtklima	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Stadtbaumbestand		
Maßnahmenziel Erhaltung, Klimaanpassung und Prüfung der Erweiterung des Stadtbaumbestande		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Bäume tragen wesentlich zur Verbesserung des Lokalklimas, zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung bei. Der Völklinger Bestand an Stadt und Straßenbäume ist in einem Baumkataster katalogisiert, dass u. a.. auch Informationen zu Größe und Gesundheitszustand enthält. Neben Hitze- und Trockenperioden fordern stark verdichtete Böden im Umfeld der Bäume und nicht immer gegebene Möglichkeiten für Regenwasser aus der Umgebung über die Baumscheiben zu den Wurzeln zu gelangen die Gesundheit der Stadtbäume zunehmend heraus. Daher ist an vielen Standorten eine nachträgliche Standortoptimierung notwendig, um die Bäume zu erhalten.</p> <p>Zudem gibt es Standorte, an denen bisher keine oder wenige Bäume stehen. Hemmnisse für Neupflanzungen oder Standortoptimierungen, die in der Regel mit einer Vergrößerung des Wurzelraums einhergehen können z. B. im Boden verlegte Leitungen darstellen. Daher soll ein Stadtbaumkonzept erstellt werden, dass die systematische Analyse potentieller Standorte für Neupflanzungen und Standortoptimierungen ermöglicht. Damit bildet das Konzept die Grundlage für die Umsetzung konkreter Baumschutzmaßnahmen.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 43	Weitere Akteure FD 54, FD 52, Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Stadtbaumkonzepts • Nachträgliche Standortoptimierung • Neupflanzungen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Vorliegenden Stadtbaumkonzept • Anzahl der gesunden Stadtbäume 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Kosten variieren je nach Baumstandort, Kosten für das Stadtbaumkonzept müssen noch erhoben werden	Finanzierungsansatz Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

Die Maßnahme dient vorrangig der Anpassung an den Klimawandel. In einem Baum werden durch das Baumwachstum pro Jahr ca. 12 kg CO ₂ zusätzlich gespeichert.	
Flankierende Maßnahmen KA 4 Schwammstadt	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. KA 3	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung - Stadtklima	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepts		
Maßnahmenziel Erstellung eines Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepts		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer 2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung <p>Die Mittelstadt Völklingen ist aufgrund ihrer topographischen Lage im besonderen Maße von Hochwasser und Sturzfluten nach Starkregen bedroht. Für die Saar, Rossel, Lauterbach und Köllerbach wird die Gefährdung auch durch die vom Saarland bereitgestellten Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten verdeutlicht. Darüber hinaus existieren im bebauten Bereich Gefahren durch Sturzfluten nach Starkregen.</p> <p>Um einen generellen Überblick über die Gefährdung zu erhalten und Vorsorgemaßnahmen abzuleiten, soll unter Beteiligung der Stadtverwaltung, der Bevölkerung, sowie weitere Beteiligter wie Gefahrenabwehr, Landnutzer, Fachbehörden und Industrie und Gewerbe ein Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzepts entwickelt werden.</p> <p>Zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Maßnahmenkataloges wurde ein Ingenieurbüro beauftragt und ein Auftaktgespräch mit relevanten Akteuren der Stadtverwaltung hat stattgefunden. Das Konzept soll Ende 2026 vorliegen.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52, FD 54	Weitere Akteure Sonstige Verwaltung, Feuerwehr, THW	
Zielgruppe Gefahrenabwehr, Stadtverwaltung, Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Vergabe an Dienstleister • Erarbeitung des Gefährdungspotenzials und geeigneter Maßnahmen unter Beteiligung der Öffentlichkeit und relevanter Akteure 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Vergabe an Dienstleister ist erfolgt • Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept liegt vor 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten 123.000€	Finanzierungsansatz Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen des Hochwasser- und Starkregenisikomanagements (FRL-HWS)	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die Energie- und THG-Einsparungen sind gering und nicht quantifizierbar.		

Anhang

<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>KA 4 Schwammstadt, BT 6 Sanierungsbrochure</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)</p>
	<p>Umsetzbarkeit +++ (einfach)</p>

Maßnahmen-Nr. KA 4	Handlungsfeld Stadtplanung und Klimaanpassung - Stadtklima	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Schwammstadt		
Maßnahmenziel Entwicklung Völklingens zur Schwammstadt		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Das Konzept der Schwammstadt zielt darauf ab, Regenwasser in städtischen Gebieten aufzunehmen und zu speichern, anstatt es nur abzuleiten. Es hilft, die Auswirkungen von Überschwemmungen abzuschwächen, verbessert das Stadtklima und kommt der Gesundheit von Bäumen und Ökosystemen zugute. Die grüne Infrastruktur trägt zur Verbesserung des Stadt- und Mikroklimas bei.</p> <p>In modernen Städten wird Regenwasser häufig über die Kanalisation abgeleitet, was bei Starkregen zur Überlastung und zum Oberflächenabfluss in Form von Sturzfluten und Überschwemmungen führt. Schwammstädte speichern Niederschlagswasser an dem Ort, an dem es anfällt in Rigolen, Grünflächen und Feuchtgebieten. Bäume nehmen bei ausreichender Entsiegelung Wasser aus dem Boden auf und tragen durch die Verdunstungskühlung über die Blätter zur Abkühlung bei. In der Quartiers- und Grünplanung sollen Bäume und Sträucher sowie Grünflächen mit Möglichkeiten der Versickerung berücksichtigt werden, um die Verdunstung und die Grundwasserneubildung zu verbessern. Regenrückhalteflächen oder Wasserflächen bieten zusätzliche Vorteile hinsichtlich pflanzenverfügbarer Wasserspeicherung. Multifunktionsflächen können Regenwasser zwischenspeichern und gleichzeitig anderen Zwecken dienen.</p> <p>Ansätze des Prinzips der Schwammstadt wurden bei Neugestaltungen in der jüngeren Vergangenheit bereits umgesetzt, z. B. Baumrigolen in der Karl- und Hochstraße sowie vor dem alten Rathaus. Diese Ansätze sollen ausgebaut werden um unter Berücksichtigung der Themen Versickerung, Verdunstung, Speicherung und Kühlung eine klimangepasste und zukunftsfähige Stadtentwicklung zu etablieren.</p> <p>Die Maßnahme soll erst nach Erstellung des Hochwasser- und Starkregenkonzeptes umgesetzt werden, da davon auszugehen ist, dass darin Maßnahmen vorgeschlagen werden, die zum Ziel der Entwicklung Völklingens zur Schwammstadt beitragen.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure FD 52, FD 42, FD 54	
Zielgruppe Stadtverwaltung	Zeitrahmen An 2028	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Aufstellung fachlicher Kriterien hinsichtlich Wasserspeicherung in der Grün- und Freiraumplanung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Wasserspeichervermögen in der Stadt nimmt zu 	

Anhang

<ul style="list-style-type: none"> • Festlegen von Verfahrensregeln in der Bauleitplanung • Durchführung von Maßnahmen zur Umsetzung des Prinzips der Schwammstadt 	<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen von Extremereignissen (Starkregen, Überschwemmungen) werden abgemildert
<p>Gesamtkosten und / oder Anschubkosten</p> <p>Kosten der Maßnahmen sind nicht pauschal quantifizierbar, da sie stark von der Ausgestaltung der Einzelmaßnahmen abhängen</p>	<p>Finanzierungsansatz</p> <p>z. B. Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz, Städtebauförderung, FRL-Gewässerentwicklung</p>
<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Die Maßnahme dient vorrangig der Steigerung der Aufenthaltsqualität und der Verbesserung des Stadtklimas.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>KA 3 Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept, KA 1 Bebauungspläne</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Vergabe an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten ++ (mittel)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. KA 5	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung – Stadtklima	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Trinkwasserbrunnen		
Maßnahmenziel Installation von Trinkwasserbrunnen an öffentlichen Plätzen		
Maßnahmentyp Technische Maßnahme	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Insbesondere während vermehrt auftretender Hitzeperioden ist eine ausreichende Trinkwasserversorgung essentiell. Öffentliche Trinkbrunnen können eine einfache Möglichkeit sein zur Abkühlung und Erfrischung beizutragen und damit zum Hitze sowie Gesundheitsschutz beitragen. Als Standorte eignen sich vor allem stark frequentierte Bereiche, die sich tagsüber stark aufheizen und auch nachts nur langsam abkühlen.</p> <p>Landesmittel zur Errichtung öffentlicher Trinkbrunnen können durch die Stadtwerke beantragt werden, die Stadtwerke sind dazu proaktiv auf die Verwaltung zugegangen. Die Entscheidung über die Standorte soll durch die Stadtverwaltung getroffen werden.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure Stadtwerke, FD 52, FD 54	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025/2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation geeigneter Standorte • Einreichung Förderantrag • Installation und Errichtung der Trinkbrunnen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Trinkbrunnen wurden errichtet 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten <ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Errichtungskosten von 22.000€ je Brunnen 	Finanzierungsansatz FRL Nachhaltige Wasserwirtschaft	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die Energie- und THG-Einsparungen sind gering und nicht quantifizierbar.		
Flankierende Maßnahmen KA 8 Hitzeschutzkampagne	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Installation und Betrieb durch die Stadtwerke	

Anhang

Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. KA 6	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung – Stadtklima	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Städtebauliche Entwicklungskonzepte		
Maßnahmenziel Umsetzung der klimarelevanten Maßnahmen der städtebaulichen Entwicklungskonzepte		
Maßnahmentyp Strategische Maßnahme	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung In Völklingen liegen mehrere integrierte Städtebauliche Entwicklungskonzepte (iSEK) vor, in denen vielfältige Entwicklungsperspektiven und Maßnahmen für die jeweiligen Stadtteile zusammengestellt wurden. Zum Teil wurden die Konzepte in jüngeren Jahren fortgeschrieben, z. B. Luisental 2024 und die Innenstadt 2018, andere liegen schon länger vor. Ältere Konzepte sollen insbesondere mit Blick auf Klimaschutz und Klimaanpassung fortgeschrieben werden Gerade die jüngeren Konzepte enthalten eine Reihe von klimarelevanten Maßnahmen aus unterschiedlichen Handlungsfeldern, z. B. Begrünung oder Mobilität. Daher sollen die Konzepte in Bezug auf klimarelevante Maßnahmen überprüft und die Umsetzung der Maßnahmen angestoßen werden. Das Klimaschutzmanagement soll die Umsetzung der klimarelevanten Maßnahmen unterstützen, z. B. in Bezug auf die Ausgestaltung oder die verfügbaren Fördermitteln.		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Abhängig von Zeitplan in jeweiligem iSEK	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung ausgewählter iSEK in Bezug auf klimarelevante Maßnahmen • Planung und Umsetzung der Maßnahmen • Priorisierung bestehender iSEK in Bezug auf die Fortschreibung mit Blick auf Klimaschutz und Klimaanpassung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung in iSEK vorgeschlagener Maßnahmen • Fortschreibung ausgewählter iSEK 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Die Kosten variieren je nach Art und Umfang der Maßnahme.	Finanzierungsansatz Die Finanzierung hängt von der Art der Förderung ab. Voraussichtlich wird dabei z. B. auf Städtebauförderung,	

Maßnahmen-Nr. KA 7	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung – Prävention & Gesundheit	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Interkommunale Zusammenarbeit zum Thema Klima und Gesundheit		
Maßnahmenziel Fortführung der interkommunalen Zusammenarbeit zum Thema Klima und Gesundheit		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Im Frühjahr 2024 wurde die Steuerungsgruppe „Klima und Gesundheit“ des Regionalverbandes Saarbrücken für weitere Kommunen des Regionalverbandes geöffnet. Darin sind Vertreter des Gesundheitsamts, aus den Bereichen Klimaschutz und –anpassung sowie Gemeinwesenarbeit und Senioren vertreten. In Völklingen wurde die neben dem Klimaschutzmanagement das Gesundheitsmanagement (FD 21) sowie eine Vertreterin des Fachdienstes für Jugend-, Frauen-, Senioren- und Integrationsarbeit (FD 26) entsandt. Die Steuerungsgruppe kommt mehrmals im Jahr zu Sitzungen zusammen, bei denen Informationen ausgetauscht und Aktivitäten abgestimmt werden. Darüber hinaus werden in dem entstandenen Netzwerk regelmäßig Fachinformationen sowie Veranstaltungshinweise geteilt.</p> <p>Die Mitarbeit in der Steuerungsgruppe bildet eine gute Grundlage für Aktivitäten an der Schnittstelle Klima und Gesundheit, z. B. mit Schwerpunkt auf Hitze- oder Sonnenschutz, bei denen wir nach Möglichkeit auch personelle Unterstützung durch den Regionalverband erfahren. Das Engagement im Rahmen der Steuerungsgruppe soll auf dem bestehenden Niveau fortgeführt werden.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure FD 21, FD 26	
Zielgruppe Bevölkerung, Stadtverwaltung	Zeitraumen Ab 2024	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Fortführung des Engagements im Rahmen der Steuerungsgruppe 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Engagement im Rahmen der Steuerungsgruppe wird fortgeführt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Die Energie- und THG-Einsparungen sind gering und nicht quantifizierbar.		

Anhang

Flankierende Maßnahmen KA 5 Trinkwasserbrunnen, KA8 Hitzeschutzkampagne, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. KA 8	Handlungsfeld Stadtentwicklung und Klimaanpassung – Prävention & Gesundheit	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Hitzeschutzkampagne		
Maßnahmenziel Fortführung der Informationskampagne zum Hitzeschutz		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Aufbauend auf dem Engagement im Rahmen der Steuerungsgruppe Klima und Gesundheit des Regionalverbandes (vgl. KA 7) wurden im Sommer 2024 in Kooperation mit dem Gesundheitsmanagement (FD 21) zwei Infoveranstaltungen zum Thema Hitzeschutz durchgeführt, u. a. am Hitzeaktionstag. Auch am Hitzeaktionstag 2025 gab es ein Infostand, voraussichtlich wird es einen weiteren Infostand geben. Darüber hinaus war das Klimaschutzmanagement an der Zusammenstellung einer Infotasche zum Thema „Hitze und Hitzeschutz“ beteiligt, die die Volkshochschule Völklingen im Rahmen ihrer Initiative „Völklingen lebt gesund“, in Zusammenarbeit mit weiteren städtischen Fachdiensten sowie in Kooperation mit dem Mehrgenerationenhaus, der quartiersbezogenen Seniorenarbeit der Diakonie Saar und dem Caritasverband für Saarbrücken und Umgebung e. V. heraus gibt.</p> <p>Perspektivisch soll die Zielgenauigkeit der Kommunikationsmaßnahmen zum Hitzeschutz evaluiert und entsprechend erweitert oder angepasst werden. Darüber hinaus soll die anlassbezogene Kommunikation, z. B. während Hitzewellen z. B. über kurzfristige Informationen sowie den Verweis auf bestehende Warn- und Informationsangebote gesteigert werden.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure FD 21, FD 26, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2024	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Organisation und Durchführung von Infoveranstaltungen zum Hitzeschutz • Evaluation und Weiterentwicklung der Informationsangebote 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführte Infoveranstaltungen • Sonstige Informationsangebote 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

Die Energie- und THG-Einsparungen sind gering und nicht quantifizierbar.	
Flankierende Maßnahmen KA 5 Trinkwasserbrunnen, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen + (gering)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. BT 1	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Bürgerbeteiligung		
Maßnahmenziel Durchführung von Informations- und Beteiligungsveranstaltungen für die Bevölkerung im Bereich Klimaschutz		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Die Beteiligung am Fragebogen zur Bürgerbeteiligung und die ausführlichen Antworten der offenen Fragen zeigt, dass das Interesse an Informations- und Beteiligungsmöglichkeiten zu Klimaschutzthemen und konkreten Maßnahmen groß ist. Dem soll regelmäßig durch Veranstaltungen Rechnung getragen werden.</p> <p>Der Start wird durch Veranstaltungen zur Vorstellung des Konzepts und der darin enthaltenen Maßnahmen gemacht. Dadurch soll die Breite der Handlungsfelder und die Vielfalt der Maßnahmen verdeutlicht werden. Darüber hinaus werden im Laufe der Zeit thematisch eingegrenzte Veranstaltungen oder Bürgerwerkstätten zur Ausgestaltung einzelner Maßnahmen stattfinden.</p> <p>Zudem sind die Ausweitung des Angebots an Veranstaltungen zu Themen aus dem Bereich Klimaschutz- und Klimaanpassung bei der VHS geplant. Weitere Infoveranstaltungen werden dieses Angebot punktuell ergänzen.</p> <p>Um niedrigschwelligen und informellen Austausch zu ermöglichen, soll perspektivisch ein Klimastammtisch oder ein vergleichbares Format eingeführt werden, das Interessierten Austausch untereinander und mit dem Klimaschutzmanagement sowie evtl. Klimaschutzpaten ohne Tagesordnung ermöglicht.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Organisation von Informations- und Beteiligungsveranstaltungen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Durchgeführte Veranstaltungen • Anzahl der teilgenommen Personen 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten, Kosten für Plakate	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	

Anhang

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreffekte erzielt.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>ÜM 2 Klimaschutzpaten, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit, BT 3 Klimatage, BT 4 VHS Veranstaltungen, BT 5 Stromspar-Check & Energieberatung, BT 6 Sanierungsbroschüre</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. BT 2	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Öffentlichkeitsarbeit		
Maßnahmenziel Regelmäßige Information der Bevölkerung zu klimarelevanten Themen		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Seit Einrichtung des Klimaschutzmanagements wurden die Bevölkerung punktuell und anlassbezogen, v.a. über Pressemitteilungen und Social Media Posts über das Klimaschutzmanagement und Aktivitäten informiert. Perspektivisch soll die Information zu klimarelevanten Themen stark ausgeweitet werden. Neben klassischen, in der Stadtverwaltung etablierten Kommunikationsmethoden wie Pressemitteilungen, Artikel in den Stadtnachrichten und Social Media Beiträgen soll dazu perspektivisch ein Newsletter aufgebaut werden.</p> <p>Zum einen sollen über Aktivitäten des Klimaschutzmanagements informiert und berichtet werden. Zum anderen sollen relevante Informationen anderer Stellen und Verwaltungsebenen wie dem Regionalverbandes oder Land an die Völklinger Bevölkerung weitergeleitet bzw. für sie aufbereitet werden.</p> <p>Aufgrund der großen Vielfalt in der Völklinger Bevölkerung und zum Teil damit einhergehender Sprachbarrieren, sollen auch gezielt Informationen zusammen mit der Integrationsbeauftragten oder dem Stadtteilmanagement der Nördlichen Innenstadt zusammengestellt werden. Im Stadtteilmanagement ist das Projekt der Stadtteilmütter angesiedelt, in dem ehrenamtliche Übersetzungs- und Beratungsleistungen anbieten. Durch eine gezielte Kooperation und die Schaffung mehrsprachiger Angebote, kann die erreichbare Zielgruppe erweitert werden.</p> <p>Durch gezielte und kontinuierliche Kommunikation soll das Klimaschutzmanagement als Anlaufstelle für die Bevölkerung etabliert werden, das bei Bedarf an weitere Stellen wie z. B. die Energieberatung der Verbraucherzentrale verweist.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure Referat für Presse und Öffentlichkeitsarbeit	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2024	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Kommunikation zu eigenen Aktivitäten • Aufbereitung relevanter Informationen • Aufbau eines Newsletters • Entwicklung mehrsprachiger Informationsangebote 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Zahl der Veröffentlichten Artikel und Social Media Beiträge steigt • Newsletter ist eingerichtet und Zahl der Abonnements steigen kontinuierlich 	

Anhang

	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelne Informationsangebote sind auf mehreren Sprachen verfügbar
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreffekte erzielt.	
Flankierende Maßnahmen BT 1 Bürgerbeteiligung, BT 3 Klimatage, BT 4 VHS Veranstaltungen, BT 5 Stromspar-Check & Energieberatung, BT 6 Sanierungsbroschüre, EV 3 Wärmebildkamera	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit ++ (mittel)

Maßnahmen-Nr. BT 3	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Klimatage		
Maßnahmenziel Einführung eines Klimatages bzw. von Klimatagen mit einem breiten Informationsangebot		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung mittelfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung <p>Aufbauend auf in der Vergangenheit existierenden „Umwelttagen“ mit thematischen Veranstaltungen soll ein Klimatag bzw. Klimatage eingeführt werden, bei denen vielfältige Veranstaltungen aus dem Themenspektrum Klimaschutz und Klimaanpassung stattfinden. Im Laufe der Zeit sollen Aktionszeitraum wachsen und perspektivisch eine Woche betragen.</p> <p>Zu Beginn wird das Programm des Aktionstags durch das Klimaschutzmanagement organisiert. Perspektivisch sollen die beteiligten Akteure erweitert und auch Veranstaltungen anderer Ausrichter im Rahmen der Klimatage stattfinden. Um Menschen aller Altersgruppen anzusprechen wird dabei auch eine Beteiligung von Bildungseinrichtungen angestrebt.</p> <p>Um die Bekanntheit und die Öffentlichkeitswirkung des Aktionszeitraums zu steigern, ist eine zeitliche Überschneidung mit der zweimal jährlich stattfindenden Aktionswoche „Das Saarland voller Energie“ des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie zu prüfen.</p>		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure Sonstige Stadtverwaltung, interessierte Bildungseinrichtungen, Vereine oder Unternehmen	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2027	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Organisation und Durchführung eines Klimatages mit fachlichen Veranstaltungen • Schrittweise Ausbau des Angebots, Einbindung mehrerer Akteure und Erweiterung des Zeitraums 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Klimatag hat stattgefunden • Umfang der und Beteiligung an Klimatagen steigt 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	

<p>Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt</p> <p>Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreneffekte erzielt.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>BT 1 Bürgerbeteiligung, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit, BT 4 VHS Veranstaltungen</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Kooperationen mit lokalen Vereinen und Unternehmen möglich</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

Maßnahmen-Nr. BT 4	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel VHS Veranstaltungen		
Maßnahmenziel Ausbaus des Angebots von Veranstaltungen mit Bezug zu Klimaschutz und Klimaanpassung in der VHS		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Die Volkshochschule Völklingen bietet eine Vielzahl an abwechslungsreichen und Informations- und Bildungsangeboten. Bereits jetzt gibt es Angebote im Bereich Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz. Diese Angebote werden ausgebaut, um der Bevölkerung vielfältige Informationsmöglichkeiten zu ermöglichen. Die Veranstaltungen sollen die Vielfalt im Querschnittsthema Klimaschutz abbilden. Denkbar sind u. a.. Veranstaltungen zu moderner Heizungstechnik im Altbau, PV-Anlagen und Balkonsolar, klimaklimafreundlicher Ernährung sowie Exkursionen und Stadtrundgänge.		
Verantwortliche Stelle FD 21	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> Planung von Veranstaltungen 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> Anzahl der Veranstaltungen mit Klimabezug ist gesteigert 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten, Kosten für Referenten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreffekte erzielt.		
Flankierende Maßnahmen BT 3 Klimatage, BT 5 Stromspar-Check und Energieberatung	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung	

Anhang

Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. BT 5	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität +++ (hoch)
Maßnahmentitel Stromspar-Check und Energieberatung		
Maßnahmenziel Ausbaus der Wahrnehmung des Stromsparchecks der ARGE SOLAR sowie der Energieberatung der Verbraucherzentrale		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer dauerhaft
Maßnahmenbeschreibung Die ARGE SOLAR bietet mit dem Stromspar-Check kostenlose Energiesparberatung für Menschen mit niedrigem Einkommen an. Aktuell wird auf das Projekt u. a. im Rahmen des Stadtteilmanagements der nördlichen Innenstadt hingewiesen. In Zukunft soll das Angebot stärker bekannt gemacht werden, sodass es von mehr betroffenen Haushalte in Völklingen wahrgenommen werden wird. Darüber hinaus kann über die Verbraucherzentrale Saarland eine Energieberatung wahrgenommen werden. Eine Energieberatung zeigt Eigentümerinnen und Eigentümern einer Wohnung oder eines Hauses auf, wo und welche Energiekosten entstehen, wie Energie effizienter eingesetzt werden kann und wie dabei Kosten gespart werden können. Die Basisberatung ist kostenlos, für die Präsenzberatung am eigenen Objekt fällt ein kleiner Unkostenbeitrag an. Aktuell ist die Basisberatung in Völklingen als Rückruf-Beratung verfügbar. In Absprache mit der Verbraucherzentrale soll die Erstberatung in Völklingen regelmäßig, z. B. monatlich, in Präsenz stattfinden.		
Verantwortliche Stelle Klimaschutzmanagement	Weitere Akteure Stadtteilmanagement Nördl. Innenstadt	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2026	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Absprachen mit dem Verbraucherzentrale zur Einrichtung von Erstberatungen in Präsenz • Suche geeigneter Räumlichkeiten zur Durchführung der Energieberatung • Regelmäßige Bewerbung des Stromspar-Checks und der Energieberatung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Mehr Menschen nehmen das Angebot des Stromspar-Checks wahr • Mehr Menschen nehmen das Angebot der Energieberatung wahr 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreffekte erzielt.	
Flankierende Maßnahmen BT 2 Öffentlichkeitsarbeit	Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung Kooperation mit der ARGE Solar und der Verbraucherzentrale Saarland
Hinweise	Bewertung
	Kosten +++ (gering)
	Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)
	Umsetzbarkeit +++ (einfach)

Maßnahmen-Nr. BT 6	Handlungsfeld Bildung & Teilhabe	Priorität ++ (mittel)
Maßnahmentitel Sanierungsbroschüre		
Maßnahmenziel Entwicklung einer Beratungsbroschüre zu klimafreundlichen und klimaangepasstem Bauen und Sanieren		
Maßnahmentyp Information & Beteiligung	Umsetzung kurzfristig	Dauer 2 Jahre
Maßnahmenbeschreibung <p>Ein wesentlicher Teil der Völklinger THG-Emissionen fallen auf dem privaten Bereich. Darin spielt der Sektor Bauen und Wohnen eine zentrale Rolle. Um der Bevölkerung zentrale Informationen zu klimafreundlichen und klimaangepasstem Bauen und Sanieren zur Verfügung zu stellen soll eine Broschüre entwickelt werden. Neben allgemeingültigen Informationen zu klimaangepasstem Bauen und Sanieren soll besonders auf ortsspezifische Gegebenheiten eingegangen werden. Um aktuelle Informationen zu berücksichtigen sollen die Inhalte der Broschüre mit dem Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept abgestimmt werden.</p> <p>Mit der im Jahr 2007 veröffentlichten Broschüre „Planen- Bauen - Wohnen“ konnte der Völklinger Bevölkerung gezielt für sie relevanten Informationen zur Verfügung gestellt werden. Mit einer neuen Broschüre soll daran angeknüpft werden. „Planen- Bauen - Wohnen“ wurde durch Werbeanzeigen lokaler Unternehmen co-finanziert. Dieser Ansatz soll auch bei der kommenden Broschüre verfolgt werden.</p>		
Verantwortliche Stelle FD 52	Weitere Akteure Klimaschutzmanagement	
Zielgruppe Bevölkerung	Zeitraumen Ab 2025	
Handlungsschritte <ul style="list-style-type: none"> • Gewinnung lokaler Unternehmen als Werbepartner • Zusammenstellen relevanter Informationen • Vergabe an geeigneten Dienstleister zur redaktionellen und gestalterischen Unterstützung 	Erfolgsindikatoren / Meilensteine <ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichung der Broschüre gedruckt und digital 	
Gesamtkosten und / oder Anschubkosten Personalkosten zur Erstellung, Kosten für Dienstleister zur Gestaltung der Broschüre und Druckkosten	Finanzierungsansatz <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierung der Kosten für Dienstleister und Druck durch Werbung lokaler Unternehmen 	
Erwartete Energie- (MWh/a) und THG-Einsparungen (CO₂-Äq. t/a) bzw. Klimaschutzeffekt		

Anhang

<p>Direkte Energie- bzw. THG-Einsparungen sind nicht zu erwarten bzw. nur schwer quantifizierbar, jedoch werden positive Wirkungen durch Multiplikatoreffekte erzielt.</p>	
<p>Flankierende Maßnahmen</p> <p>SE 3 Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept, BT 4 VHS-Veranstaltungen, BT 2 Öffentlichkeitsarbeit</p>	<p>Kooperationsmöglichkeiten und / oder Beitrag zu regionaler Wertschöpfung</p> <p>Regionale Wertschöpfung durch Aufträge an Handwerksbetriebe im Rahmen der Umsetzung zu erwarten</p>
<p>Hinweise</p>	<p>Bewertung</p>
	<p>Kosten +++ (gering)</p>
	<p>Erwartete Energie und THG-Einsparungen ++ (mittel)</p>
	<p>Umsetzbarkeit ++ (mittel)</p>

13.2 Regionale Wertschöpfung – Methodik-Beschreibung

Die regionale Wertschöpfung entspricht der Summe aller zusätzlichen Werte, die in einer Region innerhalb eines bestimmten Zeitraumes entstehen. Diese Werte können sowohl ökologischer als auch ökonomischer sowie soziokultureller Natur sein.⁷⁶

Im Rahmen der Konzepterstellung wird der Fokus in erster Linie auf die ökonomische Bewertung der Investitionsmaßnahmen gelegt. Die regionale Wertschöpfung bildet sich aus der Differenz zwischen den regional erzeugten Leistungen und den von außen bezogenen Vorleistungen.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der regionalen Wertschöpfung in den Bereichen Erneuerbare Energien sowie Energieeffizienz bildet somit stets eine getätigte Investition mit ihren ausgelösten Finanzströmen, die sich wiederum in Erträge und Aufwendungen unterteilen lassen. Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich auch unterschiedliche Profiteure und die Frage, wie die ausgelösten Finanzströme und die damit einhergehenden „zusätzlichen Werte“ im Hinblick auf die Betrachtungsgruppen zu bewerten sind.

In diesem Zusammenhang wird, als geeignetes Verfahren zur Bewertung der regionalen Wertschöpfung, die Nettobarwert-Methode herangezogen. Denn aufgrund des langen Betrachtungshorizonts bis ins Jahr 2045 müssen zukünftige Einzahlungs- und Auszahlungsströme mit Hilfe eines Kalkulationszinssatzes auf den Gegenwartswert abgezinst und aufsummiert werden (Barwert). Hierdurch werden Ergebnisse zum heutigen Zeitpunkt erst vergleichbar. Der Nettobarwert bildet sich, indem die so entstandenen Barwerte durch die getätigten Investitionen bereinigt werden. Er kann durch nachfolgende Formel berechnet werden:

$$Co = -Io + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) * \frac{1}{(1+i)^t}$$

Co Netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0

-Io Investition zum Zeitpunkt t = 0

E_t Einzahlungen in Periode t

A_t Auszahlungen in Periode t

n Anzahl der Perioden

⁷⁶ Vgl. Heck 2004, S. 5.

Anhang

i Kalkulationszinssatz

t Perioden ab Zeitpunkt 1

Die Netto-Barwertmethode [auch Net Present Value (NPV)] stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben⁷⁷, aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse, dar.⁷⁸ Investitionen sind nach der Netto-Barwertmethode folgendermaßen zu beurteilen:

- Vorteilhaft bei positivem Netto-Barwert (NPV > 0)
- Unvorteilhaft bei negativem Netto-Barwert (NPV < 0)
- Indifferent bei Netto-Barwert gleich Null (NPV = 0)

Mit dieser Methode können unterschiedliche Investitionen zu unterschiedlichen Zeitpunkten miteinander verglichen und darüber hinaus der Totalerfolg einer Investition bezogen auf den Anschaffungszeitpunkt erfasst werden.

Im Rahmen der regionalen Wertschöpfung werden nachfolgende Parameter betrachtet:

1. Betrachtungszeitraum

Die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen wird entsprechend der Treibhausgasbilanz für den Ist-Zustand sowie für 2045 berechnet.

Hierbei werden der kumulierte Anlagenbestand sowie Energieeffizienzmaßnahmen bis zu den festgelegten Jahren mit ihren künftigen Einnahmen und Einsparungen sowie Kosten über eine kalkulatorische Betrachtungsdauer von 20 Jahren berechnet. Dies bedeutet für den Ist-Zustand, dass alle Anlagen und Energieeffizienzmaßnahmen betrachtet werden, welche in einem Zeitraum von 20 Jahren bis zum Basisjahr (Ist-Zustand) in Betrieb genommen wurden. Darüber hinaus werden alle mit dem Anlagenbetrieb und den umgesetzten Effizienzmaßnahmen einhergehenden Einnahmen und Kosteneinsparungen über die Laufzeit dieser Anlagen und Maßnahmen (i. d. R. 20 Jahre) berücksichtigt. Entsprechend enthalten die darauffolgenden Dekaden jeweils alle bis dahin installierte Anlagen (ab dem Ist-Zustand) sowie Einnahmen bzw. Kosteneinsparungen über die Nutzungsdauer von 20 Jahren. Dies bedeutet zum Beispiel für das Jahr 2040, dass die künftigen Einnahmen und Kosten bis zum Jahr 2060 betrachtet werden.

Um ausschließlich die wirtschaftlichen Auswirkungen der installierten erneuerbaren Energieanlagen und umgesetzten Effizienzmaßnahmen zu ermitteln, werden die Ergebnisse um die

⁷⁷ Vgl. Pape 2009, S. 306.

⁷⁸ Vgl. Olfert et al. 2002, S. 121.

Kosten und die regionale Wertschöpfung aus fossilen Anlagen bereinigt. Diese Vorgehensweise beinhaltet die Berücksichtigung aller Kosten, die entstanden wären, wenn anstatt erneuerbarer Energieanlagen und Effizienzmaßnahmen konventionelle Lösungen (Heizöl- und Erdgaskessel) eingesetzt worden wären. Gleichzeitig wird hierdurch die regionale Wertschöpfung berücksichtigt, die entstanden wäre, jedoch aufgrund der Energiesystemumstellung auf regenerative Systeme nicht stattfindet.⁷⁹

2. Energiepreise

Für die Bewertung des aktuellen Anlagenbestandes im Ist-Zustand basieren die angesetzten Energiepreise auf bundesweiten Durchschnittspreisen, u. a. nach dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, dem Centralen Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V. (C.A.R.M.E.N.), dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) sowie der Statista GmbH⁸⁰. Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreissteigerungsraten nach dem BMWi⁸¹ herangezogen. Diese ergeben sich aus den real angefallenen Energiepreisen der vergangenen 20 Jahre.

Den Energiepreisen und den Preissteigerungsraten wurde eine konservative Betrachtungsweise zugrunde gelegt, basierend auf statistischen Daten, praktischen Erfahrungswerten und Literaturquellen.

Für die dynamische Betrachtung weiterer Kosten, z. B. Betriebskosten, wurde eine Inflation von 1,5 %⁸² angesetzt. Die nachfolgende Tabelle listet die unterstellten Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten auf.⁸³

⁷⁹ Somit werden nur die reinen Nettoeffekte betrachtet.

⁸⁰ Vgl. Statista 2025 a - d.

⁸¹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021.

⁸² Vgl. Statista GmbH 2025 e, Inflationsrate. Hier wurde ein Mittelwert von 2000-2022 gebildet.

⁸³ Aufgrund der aktuellen Volatilität der Energiepreise und der zurzeit stetig steigenden Inflationsrate wurde zur Bewertung der Effekte oben beschriebene konservative Methode zugrunde gelegt, d. h. es wurde auf statistische Daten im Mittel zurückgegriffen und durch Erfahrungs- sowie Literaturwerte ergänzt.

Tabelle 13-1: Energiepreise und Preissteigerungsraten⁸⁴

Energiepreise	Energiepreise	Steigerungsrate/a
Strom private HH	0,3208 €/kWh	2,44%
Strom öffentl. Liegenschaften	0,3208 €/kWh	2,10%
Strom Industrie & GHD	0,2408 €/kWh	2,10%
Wärmepumpenstrom	0,2566 €/kWh	2,44%
Strom Straßenbeleuchtung	0,3208 €/kWh	2,10%
Heizöl private HH	0,1324 €/kWh	4,90%
Heizöl öffentl. Liegenschaften	0,1324 €/kWh	4,90%
Heizöl Industrie & GHD	0,1049 €/kWh	5,82%
Erdgas private HH	0,1625 €/kWh	3,12%
Erdgas öffentl. Hand	0,1625 €/kWh	3,12%
Erdgas Industrie & GHD	0,0698 €/kWh	3,73%
Holzhackschnitzel	0,0495 €/kWh	2,60%
Biomethan	0,0900 €/kWh	2,00%
Biogas Wärme	0,0300 €/kWh	3,15%
Nahwärme	0,1600 €/kWh	3,69%
Pellets	0,0495 €/kWh	2,80%

3. Wirtschaftliche Parameter im Rahmen der regionalen Wertschöpfung

Die Darstellung aller ausgelösten Finanzströme sowie der regionalen Wertschöpfung basiert auf einer standardisierten Gewinn- und Verlust-Rechnung (GuV).

Alle in der GuV ermittelten Finanzströme, mit einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren, werden mit einem Faktor von 5 % auf ihren Netto-Barwert hin abgezinst, sodass alle Finanzströme dem heutigen Gegenwartswert entsprechen.

In diesem Zusammenhang sind bei der Ermittlung der regionalen Wertschöpfung folgende Parameter von Relevanz:

Investitionen

Die Investitionen in Erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen bilden den Ausgangspunkt zur Ermittlung der regionalen Wertschöpfung. Bei den Investitionen werden keine Vorketten betrachtet und somit wird angenommen, dass alle Anlagenkomponenten außerhalb der betrachteten Region hergestellt werden. Die zugrunde gelegten Anlagenkosten basieren je nach Technologie auf Literaturquellen oder Herstellerangaben. Zur Validierung und Ergänzung fließen zusätzlich eigene Erfahrungswerte in die Betrachtung ein.

Investitionsnebenkosten

Dienstleistungen im Bereich der Investitionsnebenkosten (z. B. Planung, Montage, Aufbau) werden fast ausschließlich durch das regionale Handwerk erbracht und dementsprechend

⁸⁴ Die Energiepreise im Betrachtungsjahr waren u. a. durch den russischen Angriff auf die Ukraine und die Pandemie entsprechend hoch.

Anhang

ganzheitlich als regionale Wertschöpfung ausgewiesen.

Eine Ausnahme stellen hierbei die Wärmepumpen dar. Die hier anfallenden Arbeiten können nur teilweise regional angerechnet werden, da die fachmännische Anlagenprojektierung oder die Erdbohrung nur zum Teil von ansässigen Unternehmen geleistet werden kann.

Zukünftig ist mit einer steigenden Nachfrage nach erneuerbaren Energiesystemen zu rechnen, sodass sich zunehmend Fachunternehmen in der Region ansiedeln bzw. vorhandene Unternehmen ihr Portfolio erweitern werden. Dementsprechend wird sich der Anteil der regionalen Wertschöpfung vor Ort erhöhen.

Die Investitionsnebenkosten errechnen sich hierbei als prozentualer Anteil der Investitionen. Die unterstellten Prozentsätze, die je nach Technologie variieren, wurden unterschiedlichen Literaturquellen entnommen.

Förderung durch die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Die Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert den Ausbau bzw. den Einsatz Erneuerbarer Energien mit entsprechenden Investitionszuschüssen. Hierbei handelt sich um keine gleichbleibende Summe, sondern vielmehr um einen den eingesetzten Technologien entsprechenden Zuschuss. Förderungen werden u. a. für Solarthermie, Holzheizungen sowie Wärmepumpen gewährt.

Energieerlöse

Die Höhe der Energieerlöse, die beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung erneuerbaren Stroms bzw. bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen entstehen, werden im Ist-Zustand wie folgt betrachtet:

- Bei den Eigenstromanteilen werden die durchschnittlichen Strompreise angesetzt.
- Für den Anteil des erzeugten Stromes, welcher ins Stromnetz eingespeist wird, wird mit durchschnittlichen EEG-Vergütungssätze gerechnet.

Für die Betrachtung der zukünftigen Energieerlöse wurden für die eingespeisten Stromanteile die Stromgestehungskosten angesetzt. Für die Erlöse im Bereich der Stromeigennutzung werden, äquivalent zum Ist-Zustand, die durchschnittlichen Strompreise, unter Berücksichtigung der jährlichen Steigerungsraten angesetzt.

Im Wärmebereich hingegen werden alle Einsparungen mit einem Öl-/Gaspreis anhand des aktuellen Wärmemixes bewertet und äquivalent zum Strombereich als „Energieerlöse“ angesetzt.

Anhang

Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen in Form von z. B. Verschleiß innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.⁸⁵ Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.⁸⁶

Vereinfachend wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen, sodass sich gleichmäßige Kostenbelastungen pro Periode ergeben.

Betriebskosten

Die operativen Leistungen zum störungsfreien Anlagenbetrieb, wie z. B. Wartung und Instandhaltung, können von den ansässigen Handwerkern geleistet werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Wartung und Instandhaltung der Windenergieanlagen.

Zwar wird auch hier künftig mit einer zunehmenden Ansiedlung von Windenergiebetreibern in der Region gerechnet, jedoch wird davon ausgegangen, dass das Fachpersonal für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten aktuell nur zum Teil innerhalb der Regionsgrenzen ansässig ist. Dementsprechend kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nicht vollständig vor Ort gebunden werden.

Verbrauchskosten

Unter Verbrauchskosten fallen Holzpellets, Hackschnitzel, Scheitholz, vergärbare Substrate für die Biogasanlagen und regenerativer Strom für den Betrieb von Wärmepumpen.

Die Deckung der eingesetzten Energieträger kann zu einem großen Teil durch regionale Biomassefestbrennstoffe erfolgen. Das Gleiche gilt auch für die benötigten Substrate zur Biogas-erzeugung.

Pacht

Für die Inanspruchnahme von Flächen zur Installation von Photovoltaikanlagen fallen Pacht-aufwendungen an. Diese werden komplett der regionalen Wertschöpfung zugewiesen, da davon auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Eigentümer bereitgestellt werden können.

Für die künftige Verpachtung von Freiflächen zur Solarstromerzeugung werden erfahrungsgemäß 5 € pro kWp und Jahr angesetzt. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil

⁸⁵ Vgl. Olfert et al. 2002, S. 83.

⁸⁶ Vgl. Pape, 2009, S. 229.

Anhang

verpachteter Freiflächen bei ca. 5 % liegt.

Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100 % auf Fremdkapital beruht. Laut standardisierter Gewinn- und Verlustrechnung werden nur die anfallenden Zinsbeträge als Kapitalkosten betrachtet.

Das eingesetzte Fremdkapital wird mit einem (Fremd-) Kapitalzinssatz von 4 % jährlich verzinst.⁸⁷ Da davon auszugehen ist, dass die attraktivsten Finanzierungsangebote von Banken außerhalb der Region stammen, z. B. von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), kann die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich nur zum Teil vor Ort gebunden werden. Zukünftig wird sich das Angebotsportfolio regional ansässiger Banken im Bereich Erneuerbarer Energien sukzessive verbessern, sodass auch in diesem Bereich die regionale Wertschöpfung gesteigert werden kann.

Steuern

Zur Bestimmung der Steuerbeträge wurde mit einem durchschnittlichen Steuersatz von rund 30 % gerechnet.⁸⁸ Er basiert auf den ermittelten Überschüssen und folgenden Annahmen:

- Bei Photovoltaik-Dachanlagen wurden rund 20 % Einkommensteuer angesetzt, wovon 15 % an die Kommune fließen, der Rest verteilt sich zu je 42,5 % auf Bund und Bundesland.⁸⁹
- Bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Windenergieanlagen wurden rund 15 % Gewerbesteuer angesetzt.⁹⁰
- Hinsichtlich der Steuerfreibeträge wird pauschal davon ausgegangen, dass der Anlagenbetrieb an ein bereits bestehendes Gewerbe angegliedert wird und dadurch die Steuerfreibeträge bereits überschritten sind.

Anmerkungen:

- Die Steuerbefreiungen für z. B. kleine PV-Anlagen, die im Jahr 2022 mit der Novellierung der Steuergesetze in Kraft getreten ist, fand methodisch aus folgenden Gründen keine Anwendung:

⁸⁷ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (vgl. Quellenverzeichnis).

⁸⁸ Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2023, S. 7.

⁸⁹ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2023.

⁹⁰ Vgl. Gründer Plattform 2025.

Anhang

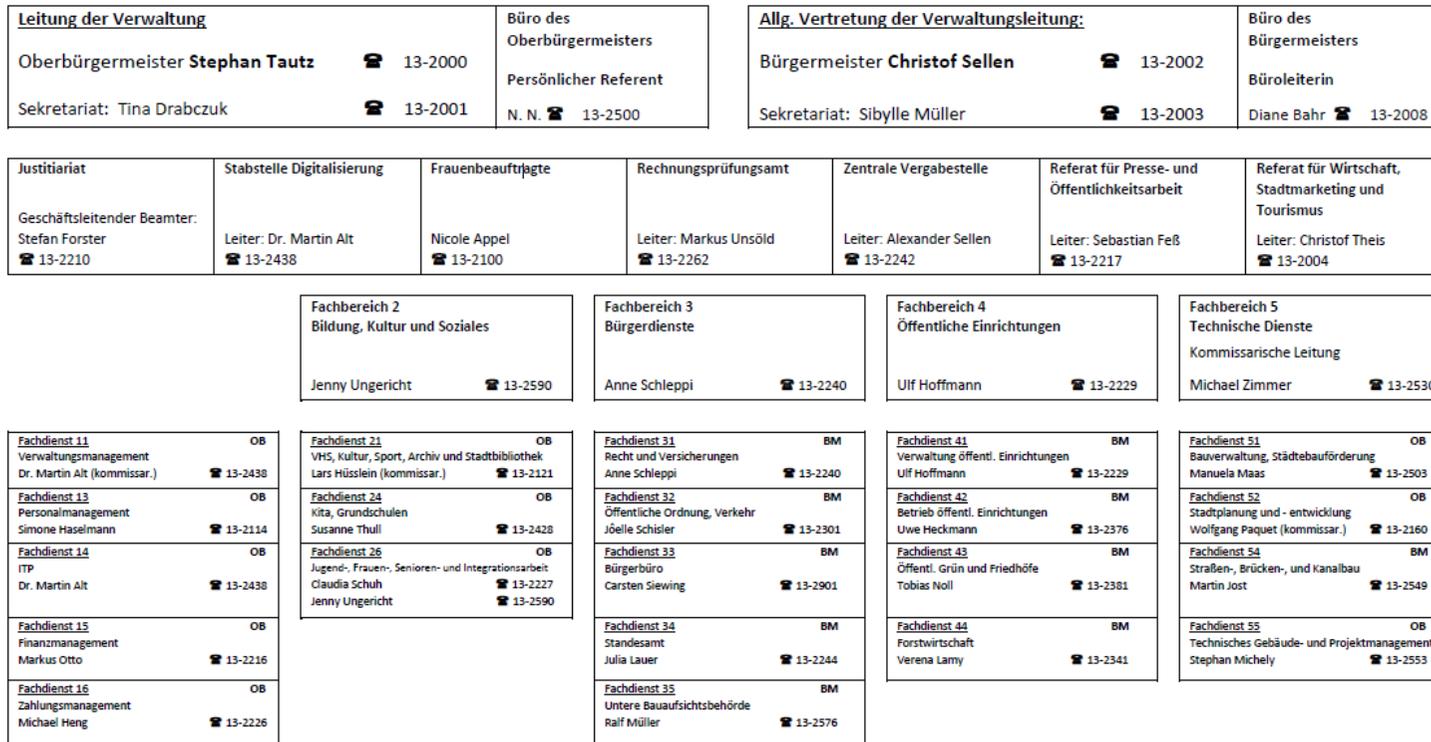
- Die Steuerbefreiungen bei Photovoltaikanlagen sind an konkrete Bedingungen gekoppelt, z. B. sind nur Anlagen mit einer Bruttoleistung von bis 30 kW_p, auf, an oder in Einfamilienhäusern (einschließlich Nebengebäuden) oder nicht zu Wohnzwecken dienenden Gebäude befreit. Darüber hinaus gilt § 3 Satz 72 EStG auch für auf, an oder in sonstigen Gebäuden vorhandene Photovoltaikanlagen mit einer installierten Bruttoleistung bis zu 15 kW_p je Wohn- oder Gewerbeeinheit, wobei insgesamt höchstens 100 kW_p Bruttoleistung installiert sein dürfen. Auch können andere Kriterien Anwendung finden, welche die Anwendung des oben genannten Paragraphen ausschließen, wie z. B. Selbständigkeit, Nebengewerbe.
- Da es sich bei den ausgewiesenen Erneuerbaren Energien Potenzialen (z. B. PV, Windenergie) im vorliegenden Konzept stets um aggregierte Summen handelt, können keine detaillierten Rückschlüsse auf Einzelinvestitionen bzw. -objekte gemacht werden. Daher wurde auf eine Anwendung der Steuerfreibeträge in der vorliegenden Methodik verzichtet.
- Ferner ist anzumerken, dass die Kürzung der Steuerbeträge die regionale Wertschöpfung nicht reduziert, sondern vielmehr es zur Umschichtung von Beträgen in der Region kommen würde. Das bedeutet, dass beispielsweise die öffentliche Hand zwar durch die Befreiungen weniger Steuereinnahmen generiert, aber der Gewinn des Anlagenbetreibers im gleichen Umfang steigt.

Gewinn

Der Gewinn vor Steuern für den Betreiber errechnet sich aus der Summe aller Ein- und Auszahlungen. In diesem Betrag sind aber die zu entrichtenden Steuern noch enthalten (Bruttogewinn). Durch die Subtraktion dieses Kostenblocks ergibt sich der Netto-Gewinn des Betreibers (Gewinn nach Steuern), der gleichzeitig auch dessen „Mehrwert“ darstellt.

13.3 Organigramm der Stadt Völklingen

Organigramm der Mittelstadt Völklingen



Festgestellt, 21. November 2022
 Aktualisiert: 16.01.2025



Abbildung 13-1: Organigramm Stadt Völklingen

13.4 Fragebogen zur Bürgerbeteiligung

Handlungsmaßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes

Die Stadtverwaltung freut sich, die Durchführung einer Bürgerbefragung bekannt zu geben, die den Bürgerinnen und Bürgern die Gelegenheit bietet ihre Meinung zu den dringendsten klimabezogenen Herausforderungen und Lösungsansätzen zu äußern. Diese Initiative zielt darauf ab, Ihre Bedürfnisse und Vorschläge zu identifizieren und so die Entwicklung von Maßnahmen und Handlungsfeldern zur nachhaltigen Stadtgestaltung voranzutreiben.

Durch die Teilnahme an der Umfrage können Sie Ihre Ideen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zur Förderung erneuerbarer Energien, zur Verbesserung der Energieeffizienz, zur nachhaltigen Mobilität und vielen anderen wichtigen Aspekten des Klimaschutzes einbringen. Die Ergebnisse werden in die langfristige Klimaschutzstrategie einfließen und als Grundlage für die Planung von konkreten Initiativen dienen.

Der Fragebogen ist ab sofort unter [Website-Link] bzw. durch Scan des QR-Codes verfügbar und kann in wenigen Minuten ausgefüllt werden. Sie können den Fragebogen auch direkt auf den folgenden Seiten ausfüllen, die Seiten austrennen und per Post an das Rathaus senden. Die Umfrage läuft bis zum 21.04.2025.

Kontakt:

Lea Scheffler

Klimaschutzmanagement

klimaschutz@voelklingen.de

06898 13 2565

Für den Postversand:

Stadt Völklingen

FD 52, Klimaschutzmanagement

Rathausplatz

66333 Völklingen

Anhang

Wie wichtig erachten Sie den Klimaschutz für Völklingen auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 "nicht wichtig" und 5 "sehr wichtig" bedeutet?

1 2 3 4 5

Welche der folgenden Handlungsfelder im Bereich Klimaschutz sollten Ihrer Meinung nach Priorität für die Stadt haben? Bitte markieren Sie die fünf wichtigsten Bereiche.

Nachhaltige Wärmeversorgung

Ausbau erneuerbarer Energien

Energieeinsparung, Energieeffizienz

Kommunales Energiemanagement

Nachhaltige Mobilität (z. B. Elektromobilität, Fahrradinfrastruktur, öffentlicher Nahverkehr)

Nachhaltige Bauleitplanung

Abfall- und Ressourcenmanagement

Trinkwasserver- und Trinkwasserentsorgung

Erhaltung und Schutz der natürlichen Ressourcen (z. B. Wälder, Gewässer)

Öffentlichkeitsarbeit, Umweltbildung und Beratung

Anpassung an den Klimawandel (z. B. Hitzeschutz, Hochwasservorsorge)

Sonstiges (bitte angeben): _____

Welche konkreten Maßnahmen sollten Ihrer Meinung nach ergriffen werden, um den Klimaschutz in Völklingen zu stärken? Bitte geben Sie Ihre Vorschläge ein.

Welche Hindernisse sehen Sie für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Völklingen? Bitte markieren Sie die drei wesentlichsten Hindernisse.

Anhang

Mangelndes Bewusstsein und Verständnis der Bevölkerung

Finanzielle Einschränkungen und begrenzte Ressourcen

Politische Hindernisse und mangelnde Unterstützung

Technische Herausforderungen

Mangelnde Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren (Stadtverwaltung, Unternehmen, Zivilgesellschaft usw.)

Sonstiges (bitte angeben): _____

Möchten Sie weitere Anmerkungen oder Vorschläge zum Thema Klimaschutz in Völklingen machen? Bitte nutzen Sie den Raum unten, um Ihre Gedanken mit uns zu teilen.

Welche konkreten Klimaschutzmaßnahmen kommen für Sie persönlich in Betracht? Bitte kreuzen Sie zutreffendes an, Mehrfachangaben sind gewünscht.

Photovoltaik auf dem eigenen Dach

Solarthermie auf dem eigenen Dach

Gebäudesanierung

Heiztechnik modernisieren

Umstieg auf klimaschonende Mobilität

Sonstiges (bitte angeben): _____

Keines der oben genannten

Was sind für Sie selbst die größten Hindernisse in der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen? Bitte kreuzen Sie zutreffendes an, Mehrfachangaben sind gewünscht.

Anhang

Vorbehalte gegenüber der Technik

Fehlende Informationen (bspw. zu Förder- oder Umsetzungsmöglichkeiten)

Zu hohe Kosten

Mangelnde Finanzierungsmöglichkeiten

Sonstiges _____

Zu welchen der folgenden Themen wünschen Sie sich ein Beratungsangebot? Mehrfachangaben sind gewünscht.

Photovoltaik auf dem eigenen Dach

Solarthermie auf dem eigenen Dach

Gebäudesanierung

Heiztechnik modernisieren

Umstieg auf klimaschonende Mobilität

Sonstiges (bitte angeben): _____

Keines der oben genannten

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an unserer Befragung. Ihre Antworten werden anonym und vertraulich behandelt. Ihre Meinung ist uns wichtig und wird bei der Entwicklung unserer Klimaschutzstrategie berücksichtigt.

Kontaktieren Sie uns gerne per E-Mail, wenn Sie über die Ergebnisse dieser Befragung informiert werden oder zukünftig Informationen zum Thema Klimaschutz in Stadt (z. B. Veranstaltungen etc.) erhalten möchten.

13.5 Zertifikat Primärenergiefaktor der Fernwärmeschiene Saar

BESCHEINIGUNG

über die energetische Bewertung nach
FW 309 Teile 1 und 7

Wärme-Versorgungssystem
Fernwärmeschiene Saar

Betreiber
Fernwärme-Verbund Saar GmbH

Der Gutachter bescheinigt dem Versorgungssystem
folgende Kennzahlen

Primärenergiefaktor nach Kappung (GEG § 22 (3)) $[f_p]$	0,23
Emissionsfaktor FW 309-1:2021 (GEG Anl. 9) $[f_{CO_2eq}]$	0 E_{CO_2}/kWh
Primärenergiefaktor FW 309-1:2023 (GEG § 22 (2)) $[f_p]$	0
Emissionsfaktor FW 309-1:2023 (GEG Anl. 9) $[f_{CO_2eq}]$	0 E_{CO_2}/kWh

Datenbasis von Januar 2023 bis Dezember 2023.
Diese Bescheinigung ist gültig bis zum 25.03.2027.
ausgestellt am: 25.03.2024
von **Stefan Zickgraf**
erstellt über www.district-energy-systems.info

Bescheinigungsnummer:
DESL0001_FW309-1u7_25032024





ZICON
CONCEPT - SMALLER - SERVICES

Tel.: 0621- 6369 473
Fax: 0621-6369484

Ingenieurbüro ZICON
info@zicon.net
<https://www.zicon.net>

Stefan Zickgraf
Bexbacher Str. 26
67063 Ludwigshafen, Rheinland-Pfalz

Abbildung 13-2: Zertifikat Fernwärmeschiene

Quellenverzeichnis

ANGEL ADVERTISING e.K. (2023): Gewerbesteuerhebesatz Perl: <https://www.gewerbesteuer.de/gewerbesteuerhebesatz/voelklingen>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Bundesamt für Energie (2004): Wärmenutzung aus Abwasser - Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2024): BDEW-Gaspreisanalyse Dezember 2024: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2025): BDEW-Strompreisanalyse März 2025: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Bundesministerium der Justiz (2022): Gesetz über den nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG), §10: <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Zahlen und Fakten: Energiedaten – Nationale und internationale Entwicklung, Berlin, 2021.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2024): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand: Februar 2024.

Bundesverband Wärmepumpe e.V. (o. J.): www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme, letzter Zugriff am 22.05.2025.

Bundesverband Wärmepumpe e.V. (2009): Heizen und Kühlen mit Abwasser –Ratgeber für Bauherren und Kommunen, https://www.waermepumpe.de/fileadmin/user_upload/waermepumpe/07_Publikationen/bwp-Heizen_und_Kuehlen_mit_Abwasser.pdf, letzter Zugriff am 18.06.2025

Bundesverband Geothermie (Stand 2025): <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/g/grubenwasser>, letzter Zugriff am 18.06.2025

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, Robert Koch-Institut (2024): Klimawandel und Gesundheit: Kompakte Informationen und Handlungsoptionen für den Öffentlichen Gesundheitsdienst, https://www.klima-mensch-gesundheit.de/fileadmin/Mediathek_Dateien/Klima-Mensch-Gesundheit_Broschuere_RKI-Sachstandsbericht.pdf, zuletzt abgerufen am 24.06.2025

Bundeszentrale für politische Bildung (2023): Steuereinnahmen nach Steuerarten: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61874/steuereinnahmen-nach-steuerarten/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Burkhardt, Wolfgang, Kraus, Roland (2006): Projektierung von Warmwasserheizungen.

C.A.R.M.E.N. e. V. (2025): Marktpreisvergleich Preisentwicklung bei Heizöl, Erdgas, Holzpellets und Hackschnitzel: <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 – Land- und Forstwirtschaft (2023): Landwirtschaftliche Bodennutzung und Tierhaltung.

Deutsche Gesellschaft für Mühlenkunde und Mühlenerhaltung e. V.: <https://milldatabase.org/counties/germany/rp>, letzter Zugriff am 16.01.2025.

Deutscher Wetterdienst (2025): Klimastatusbericht Deutschland Jahr 2024, https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimastatusbericht/publikationen/ksb_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt abgerufen am 24.06.2025

Energie Marie / Selectra (2024): LPG als Autogas: Preis, Umrüstung und Umweltfreundlichkeit: <https://energiemarie.de/gaspreisvergleich/fluessiggas/lpg>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Europäischen Kommission (2001): Leitfaden Extensive Abwasserbehandlungsverfahren, <https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/a08310d9-83d8-48dd-98fe-25c80b4dc4c2/language-de>, letzter Zugriff 18.06.2025.

FIZ Karlsruhe (o. J.): Wärmeverluste in einem Einfamilienhaus, unter: <https://www.fiz-karlsruhe.de/de>.

Gründer Plattform (2025): Was ist die Gewerbesteuer?: <https://gruenderplattform.de/unternehmen-gruenden/gewerbesteuer>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Heck, P. (2004): Regionale Wertschöpfung als Zielvorgabe einer dauerhaft nachhaltigen, effi-

Quellenverzeichnis

zienten Wirtschaftsförderung, in: Forum für angewandtes systemisches Stoffstrommanagement; o.V., 2004.

IINAS (2024): Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2023 sowie Ausblicke auf 2030 und 2050, https://iinas.org/app/uploads/2024/10/IINAS_2024_KEV_THG_Strom-2023_2030-2050.pdf, zuletzt abgerufen am 16.05.2025

Institut der deutschen Wirtschaft (2023): Unternehmensbesteuerung im internationalen Vergleich: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/Unternehmensteuern_int_Vgl_IW_INSM.pdf, letzter Zugriff 13.06.2025.

Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2016): Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt: 2018

Johann Heinrich von Thünen-Institut (2012): Dritte Bundeswaldinventur. Bundeswaldinventur Ergebnisdatenbank, unter <https://bwi.info/>, letzter Zugriff am 26.09.2024.

KfW (2024): Merkblatt KfW-Programm Erneuerbare Energien „Standard“: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000000178_M_270_EE-Standard.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000000178_M_270_EE-Standard.pdf), letzter Zugriff 13.06.2025.

KfW (2025 a): Förderprodukte für Energie und Umwelt: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-\(S3\).html](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html), letzter Zugriff 13.06.2025.

KfW (2025 b): Wohngebäude – Kredit: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-\(261-262\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261-262)/), letzter Zugriff 13.06.2025.

Kotz, M., Levermann, A. & Wenz, L. (2024): The economic commitment of climate change. *Nature* **628**, 551–557 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07219-0>

Kraftfahrt-Bundesamt (2023): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Stadt, Kraftfahrt-Bundesamt 01. Januar 2023

Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (2025) – telefonische Auskunft

LIAG / BGR (2013): Endbericht „Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie“.

Licht.de (o. J.): Arten und Lebensräume schützen, <https://www.licht.de/de/lichtthemen/licht-und-umwelt/artenschutz>, zuletzt abgerufen am 10.06.2025

Markstammdatenregister der Bundesnetzagentur: <https://www.markstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>, letzter Zugriff am 16.01.2025.

Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (2008): Leitfaden Erdwärmenutzung.

Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (o. J. a): https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/wasser/WRRL/3bewirtschaftungsplan/dl_anhangVImethodenhandbuch_muv.pdf?__blob=publicationFile&v=4, letzter Zugriff am 17.01.2025.

Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (o. J. b): <https://geoportal.saarland.de/search/>, letzter Zugriff am 17.01.2025.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2004): Wärmenutzung aus Abwasser - Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen, https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/mum/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Leitfaden_Waerme_aus_Abwasser.pdf, letzter Zugriff 18.06.2025.

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie Saarland (2018): Photovoltaik auf Agrarflächen (Geoportal), abgerufen unter https://geoportal.saarland.de/article/Photovoltaik_auf_Agrarflaechen/

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie Saarland (2024): Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024, Endbericht und Daten, abgerufen unter https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/energie/energiewende/windflaechenpotenzialstudie_ordner/wfps_dokumente_ordner/wfps_dokumente

Olfert, K., Reichel, C. (2002): Kompakt-Training Investition, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.

Pape, U. (2009): Grundlagen der Finanzierung und Investition, München: Oldenbourg-Verlag, 2009.

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

Regionalverband Saarbrücken (o. J.): Solarkataster (Geoplex), abgerufen unter <https://www.solarkataster-region-saarbruecken.de/>

Richtlinie 2000/60/EG Artikel 4 Absatz 1: Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060&qid=1750251862324>, letzter Zugriff 18.06.2025.

Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022): Abfallbilanz 2020. Siedlungsabfälle. Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, unter: https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/abfall/siedlungsabfallbilanz/dl_siedlungsabfallbilanz2020_mukmav, letzter Zugriff am 01.12.2024.

Saarländisches Wassergesetz (SWG): <https://recht.saarland.de/bssl/document/jlr-Was-GSL2004rahmen>, letzter Zugriff am 17.01.2025

Scheffler, W. (2009): Besteuerung von Unternehmen: Ertrag-, Substanz- und Verkehrssteuern, 12. Auflage, Nürnberg: C. F. Müller Verlag, 2009.

Statista GmbH (2024): Gaspreise* für Gewerbe- und Industriekunden in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2024: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/168528/umfrage/gaspreise-fuer-gewerbe-und-industriekunden-seit-2006/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statista GmbH (2025 a): Durchschnittlicher Preis für Dieselkraftstoff in Deutschland in den Jahren 1950 bis 2025 (Cent pro Liter): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/779/umfrage/durchschnittspreis-fuer-dieselmotoren-seit-dem-jahr-1950/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statista GmbH (2025 b): Durchschnittlicher Preis für Superbenzin in Deutschland in den Jahren 1972 bis 2025 (Cent pro Liter): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statista GmbH (2025 c): Durchschnittlicher Verbraucherpreis für leichtes Heizöl in Deutschland in den Jahren 1960 bis 2025: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2633/umfrage/entwicklung-des-verbraucherpreises-fuer-leichtes-heizoel-seit-1960/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statista GmbH (2025 d): Entwicklung des Industriepreises für leichtes Heizöl in Deutschland

Quellenverzeichnis

in den Jahren 1970 bis 2022 (in Euro je Tonne Steinkohleeinheit): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/163034/umfrage/entwicklung-des-industrie-preises-fuer-leichtes-heizoel-seit-1970/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statista GmbH (2025 e): Inflationsrate in Deutschland von 1950 bis 2024: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/4917/umfrage/inflationsrate-in-deutschland-seit-1948/>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (o.J.): Ergebnisse des Zensus 2022 – Gebäude- und Wohnungszählung, https://www.zensus2022.de/DE/Ergebnisse-des-Zensus/_inhalt.html, letzter Zugriff am 25.06.2024

Statistische Ämter des Bundes und der Länder: <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1737038460571&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=33111-01-02-5&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf#abreadcrumb>, letzter Zugriff am 16.01.2025.

Statistisches Bundesamt (2024): GENESIS-Online Datenbank: 41261-0011 Holzeinschlag: Bundesländer, Jahre, Holzsorten, Holzartengruppen, Waldeigentumsarten, unter: <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/41261/table/41261-0011/se-arch/s/SG9semVpbnNjaGxhZw==>, letzter Zugriff am 26.09.2024.

Statistisches Landesamt Saarland (2016): Statistische Berichte. Ernteberichterstattung 2015 – Endgültige Ergebnisse, ausgegeben im August 2016, C II 1 - j, unter: https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleBerichte/C/CII1.pdf?__blob=publicationFile&v=7, letzter Zugriff am 01.12.2024.

Statistisches Landesamt Saarland (2023): Statistische Berichte, Energiebilanz und CO₂-Bilanz des Saarlandes 2019 bis 2021, https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleBerichte/E/EIV4_2019_bis_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt abgerufen am 16.05.2025

Steuerformen.de: <http://www.steuerformen.de/gewerbesteuer.htm>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH: Chancen der Geothermie für die Wärmeplanung, Vortrag am Umwelt-Campus Birkenfeld, 01.06.2025

Umweltbundesamt (2024 a): Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren#allgemeine-entwicklung-und-einflussfaktoren>, zuletzt abgerufen am 10.06.2025

Umweltbundesamt (2024 b): Energieverbrauch im Jahr 2022 auf zweitniedrigstem Wert seit 1990, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/energieverbrauch-im-jahr-2022-auf-zweitniedrigstem>, zuletzt abgerufen am 10.06.2025.

Umweltbundesamt (2024 c): Treibhausgas-Emissionen in der Europäischen Union, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#hauptverursacher>, zuletzt abgerufen am 16.05.2025

Umweltministerium Baden-Württemberg (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden.

Verbraucherzentrale NRW e.V. (2025): Fernwärme: Kosten sparen und gleichzeitig das Klima schonen: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/fernwaerme-kosten-sparen-und-gleichzeitig-das-klima-schonen-34038>, letzter Zugriff 13.06.2025.

Wesselak, Viktor, Schabbach, Thomas (2009): Regenerative Energietechnik.

Wuppertal-Institut (2021): Abschlussbericht: Studie zur Nutzung von Stromüberschüssen aus Erneuerbaren Energien sowie zu den Potenzialen für den Einsatz von Wärme- und Kältespeichern in Rheinland-Pfalz (Flexibilitätsstudie Rheinland-Pfalz), https://epub.wuppertalinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7773/file/7773_Flexibilitaetsstudie.pdf, zuletzt abgerufen am 16.05.2025.

WWF (2009): World Wide Fund For Nature, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, unter: https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF_Modell_Deutschland_Endbericht.pdf, 2009