

Integriertes Klimaschutzkonzept Gemeinde Perl

Juni 2025

Abschlussbericht

Impressum

Herausgeber

Gemeinde Perl – Zentrale Dienste und Bauen
Trierer Straße 28, 66706 Perl
Telefon: +49 (0) 6867 66-0
E-Mail: info@perl-mosel.de

Projektbearbeitung:

Stephanie Brachmann
klimaschutz@perl-mosel.de

Projektleitung:

Laura Gendera

Fachlich unterstützt von:

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement durchgeführt.



Hochschule Trier
Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380
55761 Birkenfeld

Projektleitung:

Jens Frank
Bernd Möller

Projektbearbeitung:

Wiebke Fetzer, Kevin Hahn, Jasmin Jost, Sven Kammer, Caterina Orlando, Daniel Oßwald, Manuel Schaubt, Karsten Wilhelm

Die in dieser Studie enthaltenen Informationen, Konzepte und Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Die Nutzung sowie die Weitergabe an Dritte ist nur mit namentlicher Nennung der Gemeinde Perl oder dem Institut für angewandtes Stoffstrommanagement als Urheber gestattet. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet.

Förderinformation und Projektträger:



Das integrierte Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bunderegierung unter dem Förderkennzeichen 67K20670 mit den Mitteln des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	I
Inhaltsverzeichnis	II
I Abkürzungsverzeichnis	IV
II Abbildungsverzeichnis	VI
III Tabellenverzeichnis	VIII
1 Vorwort des Bürgermeisters	2
2 Einleitung	4
2.1 Zielsetzung und Motivation	5
2.2 Inhalte des Klimaschutzkonzepts	6
2.3 Geographische Lage, Besonderheiten und strukturelle Beschreibung.....	7
2.4 Flächennutzung.....	7
2.5 Bisherige Klimaschutzaktivitäten.....	8
3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)	9
3.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung	9
3.2 Treibhausgasemissionen	17
4 Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung	21
4.1 Preisliche Auswirkungen der CO ₂ -Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) ab 2021	22
4.2 Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen mittels des Indikators der Regionalen Wertschöpfung	24
4.3 Regionale Wertschöpfung im Status Quo (2022)	26
5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien	29
5.1 Wasserkraftpotenziale.....	30
5.2 Geothermiefpotenziale	32
5.3 Solarpotenziale.....	41
5.4 Windkraftpotenziale.....	48
5.5 Biomassepotenziale	53
6 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz	70
6.1 Energieeffizienzpotenziale der privaten Haushalte	70
6.2 Energieeffizienz im Bereich der Straßenbeleuchtung.....	77
7 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)	84
7.1 Betrachtete Szenarien.....	84
7.2 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045.....	86
7.3 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045.....	88
7.4 Reduktion des Energieeinsatzes im Verkehrssektor bis 2045.....	90
7.5 Zusammenfassung Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern 2045 ..	91
7.6 Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045	92

8	Szenario zur Regionalen Wertschöpfung bis 2045.....	96
8.1	Regionale Wertschöpfung 2045.....	96
8.2	Profiteure der Regionalen Wertschöpfung 2045.....	98
8.3	Exkurs: Regionale Wertschöpfungseffekte bei der Erschließung der kompletten Potenziale bis 2045	100
9	Akteursbeteiligung	102
9.3	Auswertung Bürgerfragebogen	104
10	Maßnahmenkatalog	112
10.1	Handlungsfelder	112
10.2	Maßnahmenkatalog	113
10.3	Priorisierte Maßnahmen.....	117
11	Verstetigungsstrategie	118
11.1	Implementierung Klimamanagement	118
11.2	Interkommunale Zusammenarbeit	119
12	Controlling-Konzept	120
12.1	Energie- und Treibhausgasbilanz	120
12.2	Implementierung Energiemanagementsystem-Software.....	121
12.3	Maßnahmenkatalog Controlling	121
13	Kommunikationsstrategie	124
13.1	Ziele und Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit	124
13.2	Kanäle und Zielgruppen.....	125
14	Fazit	127
15	Anhang	128
15.1	Emissionsfaktoren 2022, entnommen aus dem Klimaschutzplaner	128
15.2	Verbrauchswerte der Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	129
15.3	Regionale Wertschöpfung – Methodik-Beschreibung	134
15.4	Maßnahmenkatalog	142
IV	Quellenverzeichnis.....	IX

I Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
%	Prozent
€	Euro
a	Jahr
Agri-PV	Agri-Photovoltaik
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff
C.A.R.M.E.N.	Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e. V.
ca.	circa
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
d. h.	das heißt
e. V.	eingetragener Verein
ECO	ecological
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EG-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
E-Mobilität	Elektromobilität
EW	Einwohner
FFA	Freiflächenanlagen
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	geografisches Informationssystem
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GuV	Gewinn- und Verlust-Rechnung
h	Stunde
ha	Hektar
HWB	Heizwärmebedarf
i. d. R.	in der Regel
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
inkl.	inklusive
insb.	Insbesondere
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt

kW _{el}	Kilowatt elektrisch
kWh	Kilowattstunde
kWh _{el}	Kilowattstunde elektrisch
kWh _{th}	Kilowattstunde thermisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _p	Kilowatt Peak
l	Liter
LCA	life cycle assessment
LED	Light Emitting Diode
LKW	Lastkraftwagen
m	Meter
m/s	Meter pro Sekunde
m ²	Quadratmeter
mind.	mindestens
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
MW _{el}	Megawatt elektrisch
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawatt Peak
MW _{th}	Thermische Leistung (Megawatt)
n	Anzahl
N ₂	Stickstoff
NPV	Net Present Value
PV	Photovoltaik
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlage
rd.	rund
RWS	regionale Wertschöpfung
s.	siehe
S.	Seite
sog.	so genannt
ST	Solarthermie
t	Tonnen
THG	Treibhausgas
u. a.	unter anderem
v. a.	vor allem
WEA	Windenergieanlagen
WWF	World Wide Fund For Nature
www	world wide web
z. B.	zum Beispiel

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Zeitreihen und Trends des Jahresmittels der Lufttemperatur in Deutschland vom vieljährigen Mittel 1961-1990 für den Zeitraum 1881 – 2024.....	5
Abbildung 2-2 Bausteine eines integrierten Klimaschutzkonzepts.....	6
Abbildung 2-3 Geographische Lage Perl	7
Abbildung 3-1: Gesamtstromverbrauch 2022 nach stationären Verbrauchssektoren	9
Abbildung 3-2: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung im Jahr 2022	10
Abbildung 3-3: Gesamtwärmeverbrauch 2022 nach Verbrauchssektoren	11
Abbildung 3-4: Fossile und erneuerbare Energieträger 2022 im Wärmesektor.....	12
Abbildung 3-5: Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des Güterverkehrs	13
Abbildung 3-6 Überblick Fahrzeugbestand kommunaler Fuhrpark nach Energieträger.....	14
Abbildung 3-7: Überblick des Energieverbrauchs für den Verkehr 2022 in den betrachteten Kategorien	14
Abbildung 3-8: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs 2022 auf die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr	15
Abbildung 3-9: Pro-Kopf-Vergleich Energieverbrauch 2022	16
Abbildung 3-10: Energiebilanz Gemeinde Perl 2022 nach Verbrauchssektoren	17
Abbildung 3-11: Verteilung der gesamten THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen	18
Abbildung 3-12: THG-Bilanz Gemeinde Perl 2022 nach Verbrauchssektoren	19
Abbildung 3-13: Verteilung der THG-Bilanz 2022 für die Gemeinde Perl nach Emissionsquellen.....	20
Abbildung 4-1: Kosten der Energieversorgung in der Gemeinde Perl	21
Abbildung 4-2: Zertifikatspreise zur CO ₂ -Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG	22
Abbildung 4-3: Effekte durch die CO ₂ -Bepreisung in der Gemeinde Perl.....	23
Abbildung 4-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im Status Quo.....	27
Abbildung 5-1: Gewässer im Betrachtungsgebiet	31
Abbildung 5-2: Eignung der Gemeindefläche für oberflächennahe Geothermie	35
Abbildung 5-3: Wasserschutzgebiete in der Gemeinde Perl.....	35
Abbildung 5-4: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland.....	39
Abbildung 5-5: Solarkataster EO Solar (Gebäudeebene)	42
Abbildung 5-6: PV-FFA (Potenzialflächen).....	46
Abbildung 5-7: Windenergie Potenzialflächen nach KRW	50
Abbildung 5-8: Flächenverteilung im Betrachtungsraum	55
Abbildung 5-9 Waldbesitzverteilung	57
Abbildung 5-10: Landwirtschaftliche Flächennutzung.....	63
Abbildung 6-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude.....	70
Abbildung 6-2: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland.....	72

Abbildung 6-3: Kennwertevergleich – Bürgerhäuser.....	74
Abbildung 6-4: Kennwertevergleich – Feuerwehrgerätehäuser	75
Abbildung 6-5: Kennwertevergleich - Sonstige	76
Abbildung 6-6: Zuteilung der Beleuchtungspflicht.....	78
Abbildung 6-7: Insektenflug an unterschiedlichen Lichtquellen	79
Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie.....	81
Abbildung 7-1: Erschließung der jeweiligen Potenziale pro Szenario.....	85
Abbildung 7-2: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung bis 2045	87
Abbildung 7-3: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2045	88
Abbildung 7-4: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045	89
Abbildung 7-5: Energiebilanz Verkehrssektor der Gemeinde Perl.....	91
Abbildung 7-6: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2045	92
Abbildung 7-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix	93
Abbildung 7-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung bei Anrechnung der lokalen Stromerzeugung.....	94
Abbildung 8-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Gemeinde Perl [Trend- & Klimaschutzszenario]	96
Abbildung 8-2: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2045 in der Gemeinde Perl [Trendszenario (Trend) & Klimaschutzszenario (Klima)]	99
Abbildung 8-3: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Gemeinde Perl [Komplett- & Klimaschutzszenario]	101
Abbildung 9-1 Meinungsbild zum Thema Klimaschutzmaßnahmen	105
Abbildung 9-2 Priorisierung der Handlungsfelder im Bereich Klimaschutz aus Sicht der Teilnehmenden.	106
Abbildung 9-3 Hindernisse der Gemeinde bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus Sicht der Teilnehmenden.....	107
Abbildung 9-4 Konkrete Klimaschutzmaßnahmen, die für die Teilnehmenden selbst in Betracht kämen	108
Abbildung 9-5 Hindernisse der Teilnehmenden bei der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen.	109
Abbildung 9-6 Gewünschte Beratungsangebote der Teilnehmenden	110

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Aufteilung der Verkehrsmittel am Energieverbrauch 2022 für die Gemeinde Perl	12
Tabelle 5-1: PV-Potenzial auf Dachflächen.....	43
Tabelle 5-2: ST-Potenzial auf Dachflächen.....	44
Tabelle 5-3: Ausschlusskriterien PV-FFA.....	45
Tabelle 5-4: PV-Potenzial auf Freiflächen.....	47
Tabelle 5-5: Sortimentsverteilung des Zuwachses	57
Tabelle 5-6: Sortimentsverteilung der Nutzung	58
Tabelle 5-7: Bereits genutzte Holzpotenziale	59
Tabelle 5-8: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045.....	62
Tabelle 5-9 Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung.....	66
Tabelle 5-10: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum.....	69
Tabelle 6-1 Absolute Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie	81
Tabelle 6-2 Einsparungspotenzial der Sanierungsvarianten.....	82
Tabelle 6-3 Sanierungskosten der Umrüstung auf LED mit und ohne Nachtabsenkung.	82
Tabelle 7-1: THG-Emissionen bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung	95
Tabelle 9-1 Mitglieder der Steuerungsgruppe iKSK Gemeinde Perl.....	102
Tabelle 9-2 Im Rahmen des Konzeptes durchgeführte oder begleitete Veranstaltungen.	103
Tabelle 10-1 Handlungsfelder Maßnahmenkatalog	112
Tabelle 10-2 Handlungsfelder KSI Förderung.....	113
Tabelle 10-3 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeffizienz.....	114
Tabelle 10-4 Maßnahmen im Handlungsfeld Erneuerbare Energien.....	115
Tabelle 10-5 Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr	115
Tabelle 10-6 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft	116
Tabelle 10-7 Maßnahmen im Handlungsfeld Querschnittsthemen	116
Tabelle 10-8: Priorisierte Maßnahmen	117
Tabelle 12-1 Indikatoren Controlling	122
Tabelle 13-1: Kanäle, Inhalt und Zielgruppen	125
Tabelle 15-1 Faktoren für die Berechnung der Treibhausgasemissionen 2022, entnommen aus dem Klimaschutzplaner.	128
Tabelle 15-2 Verbrauchswerte der Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes.....	129
Tabelle 15-3: Energiepreise und Preissteigerungsraten	136

1 Vorwort des Bürgermeisters

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Perl,

der Klimawandel ist längst keine abstrakte Bedrohung mehr. Er ist real, spürbar und stellt uns alle vor große Herausforderungen. Extremwetterereignisse, sinkende Grundwasserspiegel, Hitzesommer sowie Ernteauffälle in der Landwirtschaft und im Weinbau machen deutlich, dass wir handeln müssen. Klimaschutz beginnt vor unserer eigenen Haustür. Auch wenn unsere Gemeinde im Vergleich zu großen Städten oder Industriezentren klein erscheint, tragen wir Verantwortung – gegenüber der Natur, gegenüber kommenden Generationen und gegenüber unserer Gemeinschaft. Und diese Verantwortung nehmen wir ernst.



Mit unserem integrierten Klimaschutzkonzept möchten wir ein Zeichen setzen. Wir wollen nicht abwarten, sondern gestalten. Wir analysieren, wo wir in den Bereichen Energie, Verkehr, Wohnen und kommunale Infrastruktur stehen, und entwickeln konkrete Maßnahmen, wie wir unseren CO₂-Ausstoß verringern können. Dabei bauen wir auf unsere regionalen Stärken: die enge Zusammenarbeit mit Bürgerinnen und Bürgern, Vereinen, Unternehmen und der Landwirtschaft, das große Engagement unserer ehrenamtlichen Klimaschutzpatinnen und Klimaschutzpaten sowie die natürlichen Ressourcen unserer einzigartigen Kulturlandschaft zwischen Mosel, Weinbergen und Wäldern.

Die ländlich geprägte Struktur unserer Gemeinde bietet uns die Chance, innovative Wege im Klimaschutz zu gehen – ob durch den Ausbau erneuerbarer Energien, die energetische Sanierung öffentlicher und privater Gebäude, oder durch sanfte Mobilitätskonzepte, die auch in einer Flächengemeinde funktionieren können.

Gleichzeitig sind wir Teil eines größeren Ganzen. Der Klimaschutz ist eine der zentralen Aufgaben des 21. Jahrhunderts – in Deutschland, in Europa, weltweit. Wir als Gemeinde Perl leisten unseren Beitrag im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes. Und wir möchten Vorbild sein für andere Kommunen im Saarland, für unsere Nachbarn in der Großregion und für unsere Kinder.

Ich lade Sie herzlich ein, diesen Weg gemeinsam zu gehen. Ein Wandel braucht uns alle. Nicht durch Verbote, sondern durch Mut, Kreativität und gemeinsames Handeln können wir etwas verändern.

Lassen Sie uns Perl gemeinsam zukunftsfähig, klimafreundlich, lebenswert und stark für kommende Generationen gestalten.

Herzliche Grüße

Ihr Bürgermeister

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'RU'.

Ralf Uhlenbruch

2 Einleitung

Angesichts der drängenden Herausforderungen des Klimawandels hat Deutschland mit dem Klimaschutzgesetz einen wichtigen Schritt zur dessen Bewältigung unternommen. Dieses Gesetz, das am 18. Dezember 2019 in Kraft trat und seither mehrfach angepasst wurde, setzt klare verbindliche Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Bis 2030 verpflichtet sich Deutschland, die Emissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 65 % zu senken. Bis 2040 strebt das Land eine Reduktion von mindestens 88 % an, mit dem endgültigen Ziel der vollständigen Klimaneutralität bis 2045.

Ein zentraler Bestandteil dieser Klimaschutzstrategie ist der Kohleausstieg, der bis spätestens 2038 erfolgen soll, wobei erste Fortschritte bereits bis 2030 angestrebt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Ausbau erneuerbarer Energien auf mindestens 80 % der Stromerzeugung vorangetrieben. Gleichzeitig spielen die Wärmewende, der Umbau des Mobilitätssektors und die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand eine bedeutende Rolle, um die Treibhausgasemissionen deutlich zu reduzieren. Diese Maßnahmen sind notwendig, um die gesetzten Klimaziele zu erreichen und die Erderwärmung wirksam zu begrenzen. Für die jeweiligen Sektoren gelten strenge jährliche Emissionsgrenzen, deren Einhaltung durch konkrete Maßnahmen und Programme sichergestellt werden muss.

Diese Vorgaben bilden die Grundlage für ein umfassendes Klimaschutzkonzept, das ökologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfordert kollektives Handeln und innovative Ansätze, um die Herausforderungen des Klimawandels erfolgreich zu bewältigen und eine nachhaltige Zukunft zu sichern.

Die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) unterstützt diese Ziele. Bis Ende 2024 wurden etwa 56.500 Projekte mit einem Fördervolumen von rund 2 Milliarden Euro gefördert. Diese Projekte haben insgesamt Investitionen in Höhe von etwa 6,2 Milliarden Euro ausgelöst und führten zur Einsparung von etwa 52,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Diese Erfolge zeigen, wie gemeinsames Handeln und gezielte Förderung Klimaschutzprojekte vorantreiben können.

Nachdem 2023 als wärmstes Jahr vermeldet wurde, übertraf das Jahr 2024 sowohl global als auch in Deutschland dieses Niveau und stellte das neue Rekordjahr seit Beginn der Aufzeichnungen 1881 dar. Die Durchschnittstemperatur in Deutschland betrug **10,9 °C** und lag damit **2,7 °C über dem Referenzwert von 1961 bis 1990**. Alle wärmsten Jahre seit Aufzeichnungsbeginn gehören dem **21. Jahrhundert an**.

Im Saarland lag 2024 die Durchschnittstemperatur 11,2 °C und ebenfalls auf Rekordniveau. Einen weiteren historischen Extremwert markierte der Mai. Dieser war mit dem Dreifachen der üblichen Monatsmenge der Nasseste seit dem Jahr 1881. Perl und weitere Teile des Landes waren in der Folge von Hochwasser betroffen.¹

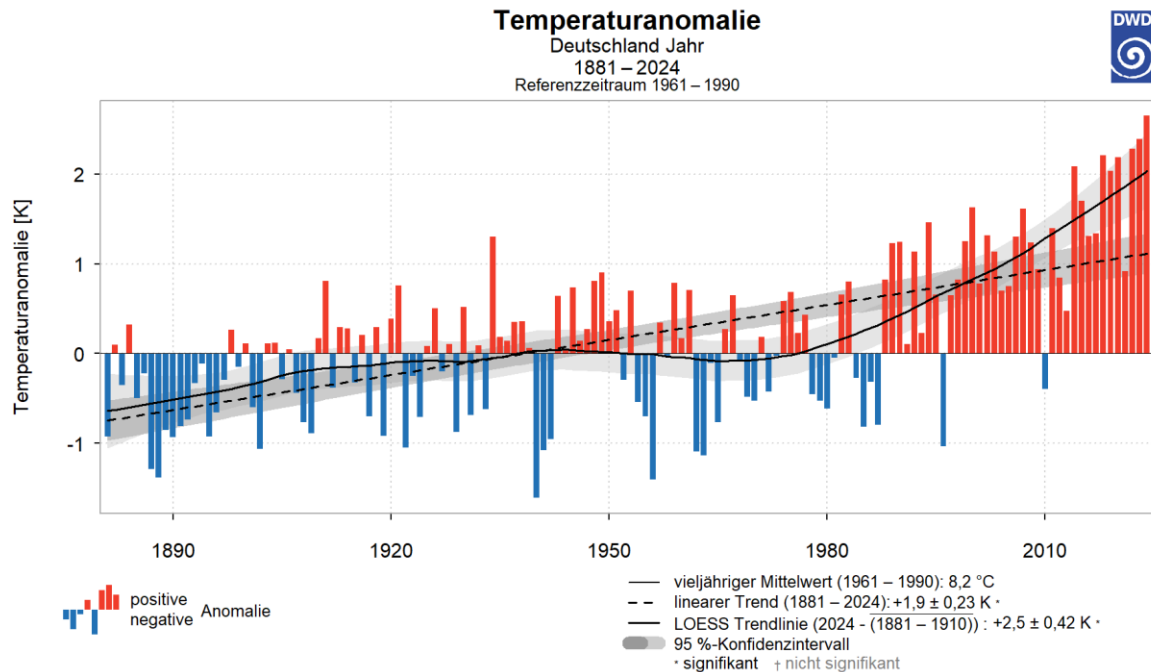


Abbildung 2-1 Zeitreihen und Trends des Jahresmittels der Lufttemperatur in Deutschland vom vieljährigen Mittel 1961-1990 für den Zeitraum 1881 – 2024.²

2.1 Zielsetzung und Motivation

Die Klimaschutzgesetze der EU, des Bundes und des Saarlandes geben einen verbindlichen Rahmen vor. Entscheidend ist jedoch, dass Klimaschutzziele vor Ort umgesetzt werden. Umgekehrt ist die Umsetzung vor Ort ohne Unterstützung von Bund und Ländern kaum möglich.

Ziel ist, den Klimaschutz in der Gemeinde zu stärken und strategisch zu verankern. Deshalb beschloss der Gemeinderat, ein Klimaschutzmanagement für die Erstellung dieses integrierten Klimaschutzkonzepts (iKSK) einzuführen. Die Gemeinde Perl möchte so ihren Beitrag zum Erreichen der nationalen und saarländischen Klimaschutzziele leisten.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Vermeidung von Emissionen (Suffizienz). Es werden Effizienzmaßnahmen ermittelt und Einsparpotenziale aufgezeigt. Angesichts des Kohleausstiegs bis zum Jahr 2038, des Atomausstiegs und dem steigenden Energiebedarf ist der Ausbau erneuerbarer Energien (EE) im Gemeindegebiet besonders wichtig.

¹Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Presse - Deutschlandwetter im Jahr 2024.

² Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Klimaüberwachung - Deutschland - Zeitreihen und Trends.

Präventive Maßnahmen sollen drohende Klimafolgeschäden (z. B. durch Starkregen, Hochwasser oder Hitze) abmildern. Die Gemeinde möchte ihre Einwohner bestmöglich vor Katastrophen schützen. Effektiver Klimaschutz ist auch ein Hebel zur Reduzierung zukünftiger Folgekosten.

2.2 Inhalte des Klimaschutzkonzepts

Ein integriertes Klimaschutzkonzept (iKSK) umfasst alle klimarelevanten Bereiche, berücksichtigt Handlungsmöglichkeiten der Gemeinde und definiert Zuständigkeiten sowie erforderliche Ressourcen. Um das Konzept an die spezifischen Bedürfnisse der Gemeinde anzupassen und die Akzeptanz für die Maßnahmen zu erhöhen, wurden zahlreiche Akteure in den Erstellungsprozess einbezogen. Begleitet wurde das Konzept durch das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS) und im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) vom Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

Der Aufbau des vorliegenden Konzepts orientiert sich an den Vorgaben der Förderrichtlinie. Zentrale Aufgaben des Konzepts lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Sektorenübergreifende Ermittlung der Klimawirkung der Gemeinde Perl durch Energie- und Treibhausgasbilanzen
- Identifikation von Potenzialen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch Steigerung der Energieeffizienz, Verringerung des Energieverbrauchs sowie die Erzeugung erneuerbarer Energien
- Entwicklung eines Handlungskonzepts durch kurz-, mittel- und langfristige, realistisch umsetzbare Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen durch Energieeinsparungen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien
- Strategien zur künftigen klimapolitischen Arbeit und Verankerung des Klimaschutzes in der Gemeinde Perl mit zielführenden Kommunikations- und Controllingsschritten.

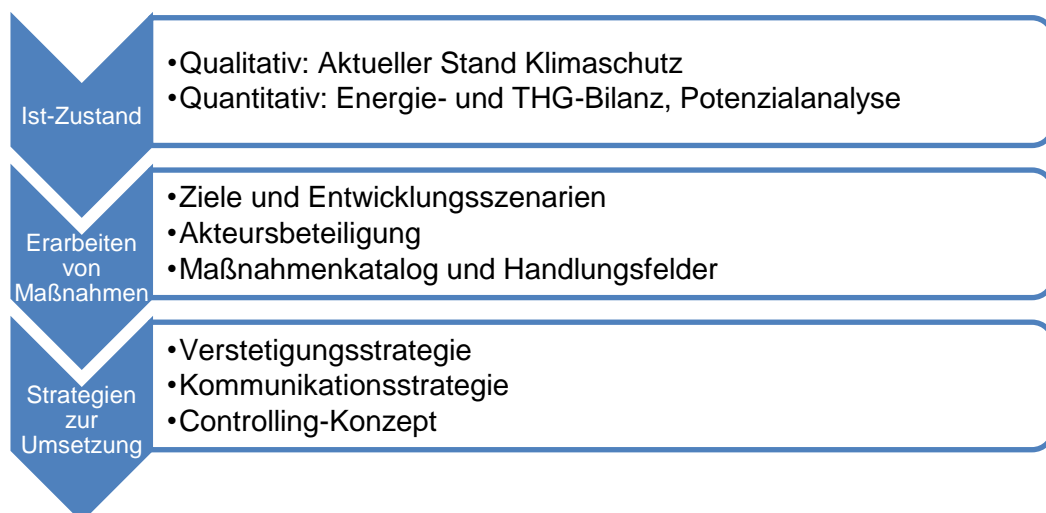


Abbildung 2-2 Bausteine eines integrierten Klimaschutzkonzepts

2.3 Geographische Lage, Besonderheiten und strukturelle Beschreibung

Die Gemeinde Perl mit knapp 9500 (Stand Dez. 2024) Einwohnern, bestehend aus 14 Ortsteilen im Landkreis Merzig-Wadern, liegt im Saarland und profitiert von ihrer Lage im Dreiländereck zwischen Deutschland, Frankreich und Luxemburg. Die Mosel bildet die westliche Grenze zu Luxemburg; im Süden liegt die französische Gemeinde Apach, östlich das saarländische Mettlach und nördlich die rheinland-pfälzischen Gemeinden Palzem und Kirf.

Perl ist die einzige Weinbaugemeinde im Saarland, was nicht nur das Landschaftsbild prägt, sondern auch zahlreiche Freizeitmöglichkeiten bietet. Die Region beherbergt mehrere Naturschutzgebiete, die eine vielfältige Flora und Fauna schützen. Aufgrund der Grenzlage und der Nähe zum luxemburgischen Arbeitsmarkt kann Perl, entgegen dem allgemeinen Trend, seit Jahren ein stetiges Bevölkerungswachstum verzeichnen. Die Grenznähe fördert einen regen grenzüberschreitenden Handel sowie kulturellen Austausch mit deutschen, französischen und luxemburgischen Einflüssen.

Die Ortsteile von Perl sind: Besch, Borg, Büschdorf, Eft-Hellendorf, Kesslingen, Münzingen, Nennig, Oberleuken, Oberperl, Tettingen-Butzdorf, Sehdorf, Sinz und Wochern. Die Gemeinde bietet mit Autobahnen, Bundesstraßen, Bahnlinien sowie der Nähe zur Mosel gute Verkehrsanbindung, die Straßen-, Schienen- und Binnenschifffahrt miteinander verbindet.



Abbildung 2-3 Geographische Lage Perl

2.4 Flächennutzung

Die Flächenstruktur ist kulturlandschaftlich geprägt. So entfallen, ca. 26 % der Fläche auf Forstwirtschaft und ca. 52 % der Flächen auf die Landwirtschaft. Die Siedlungsgebiete und Infrastruktur beanspruchen die restlichen 22% der Flächen.

2.5 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

Die Gemeinde Perl hat bereits in der Gemeinderatsitzung vom 21. Januar 2021 unter dem Titel „Klimavorbehalt statt Finanzvorbehalt in der Gemeinde Perl“ ihren grundsätzlichen Willen bekundet, ihren Beitrag zum Schutz des Klimas leisten zu wollen und darauf einen Schwerpunkt ihrer Aktivitäten zu legen. Außerdem wurden bereits Maßnahmen in den Bereichen Energieeffizienz, Energieeinsparung, erneuerbare Energien und Öffentlichkeitsarbeit ergriffen:

- Umrüstung von 15 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie
- Erstellung eines Klimaschutzteilkonzepts für kommunale Gebäude im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative
- Installation von zwei Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 69,12 kWp auf gemeindeeigenen Liegenschaften im Jahr 2012
- 16 Windenergieanlagen (WEA) mit einer Nennleistung von insgesamt 47,82 MW in Betrieb (Stand 2022). Neun weitere WEA mit einer Nennleistung von insgesamt 52,40 MW in Planung
- Teilnahme am Projekt "KlikKs" (Klimaschutz in kleinen Kommunen und Stadtteilen - Ehrenamt trifft Klimaschutz) mit ehrenamtlichen Klimaschutzpaten
- Studien zur Einbindung der Biogasanlage und Aufbau eines Nahwärmenetzes in Borg
- Teilnahme am HyStarter Projekt zur Etablierung einer Wasserstoffinfrastruktur.

Mit diesen vielfältigen Initiativen zeigt Perl, wie das Engagement vor Ort den Klimaschutz voranbringt.

3 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Startbilanz)

3.1 Analyse des Gesamtenergieverbrauches und der Energieversorgung

3.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung

Die vorliegenden Verbrauchsdaten der Netzbetreiber weisen für die Gemeinde Perl einen Gesamtstromverbrauch von rund 36.300 MWh für das Jahr 2022 aus. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchssektoren zeigt folgende Abbildung:

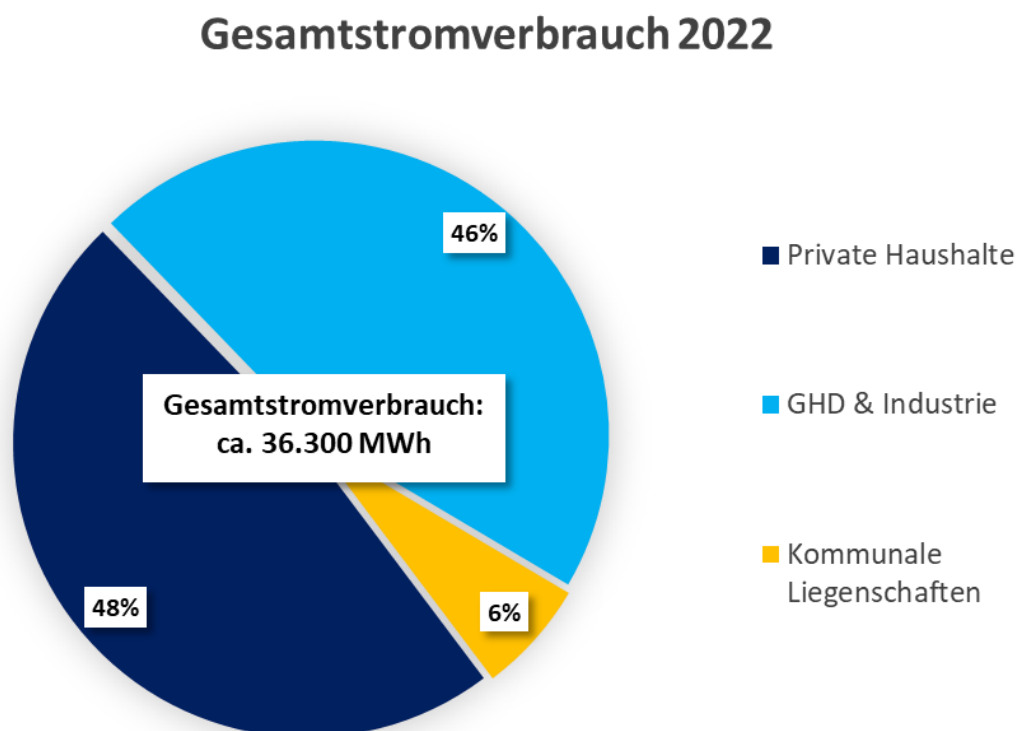


Abbildung 3-1: Gesamtstromverbrauch 2022 nach stationären Verbrauchssektoren

Mit einem jährlichen Verbrauch von rund 17.400 MWh (Anteil 48 %) weisen die Privaten Haushalte den höchsten Stromverbrauch auf. Der Sektor GHD & Industrie steht mit rund 16.600 MWh an zweiter Stelle, was einem Anteil von 46 % entspricht. Mit einem Anteil von insgesamt rund 2.300 MWh (6 %) am Gesamtstromverbrauch stellen die kommunalen Liegenschaften die kleinste Verbraucherguppe dar.

In der Gemeinde Perl wurden 2022 rund 127.700 MWh regenerativer Strom erzeugt, was etwa 333 % des Gesamtstromverbrauchs entspricht. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion weit über dem Bundesdurchschnitt³ von 46,2 % im Jahr 2022.

³ S. BMWK, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Feb 2024, S. 10, 12

Die lokale Stromerzeugung ist zum großen Teil auf Windenergie und zu kleineren Teilen auf die Nutzung von Photovoltaikanlagen und Biogas zurückzuführen.

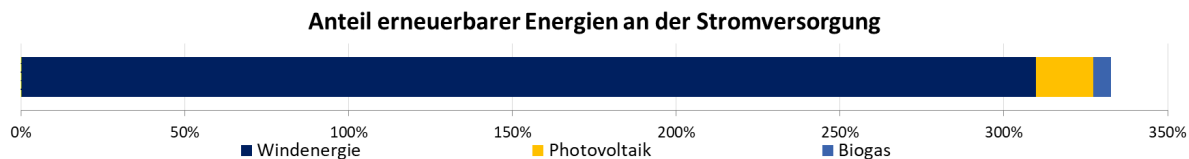


Abbildung 3-2: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung im Jahr 2022

3.1.2 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 nicht leitungsgebundenen Versorgungsstruktur lediglich eine Annäherung an tatsächliche Verbrauchswerte erfolgen. Der Gesamtwärmeverbrauch setzt sich wie folgt zusammen:

- Angaben zu gelieferten Erdgasmengen der Netzbetreiber
- Angaben der Schornsteinfeger zu Feuerstätten sowie Extrapolation des Wärmeverbrauches im privaten Wohngebäudesektor über spezifische Statistiken, zum Beispiel Zensus 2011 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 92.700 MWh für das Jahr 2022 ermittelt werden. Eine Verteilung auf die einzelnen Verbrauchssektoren zeigt folgende Abbildung:

Gesamtwärmeverbrauch 2022

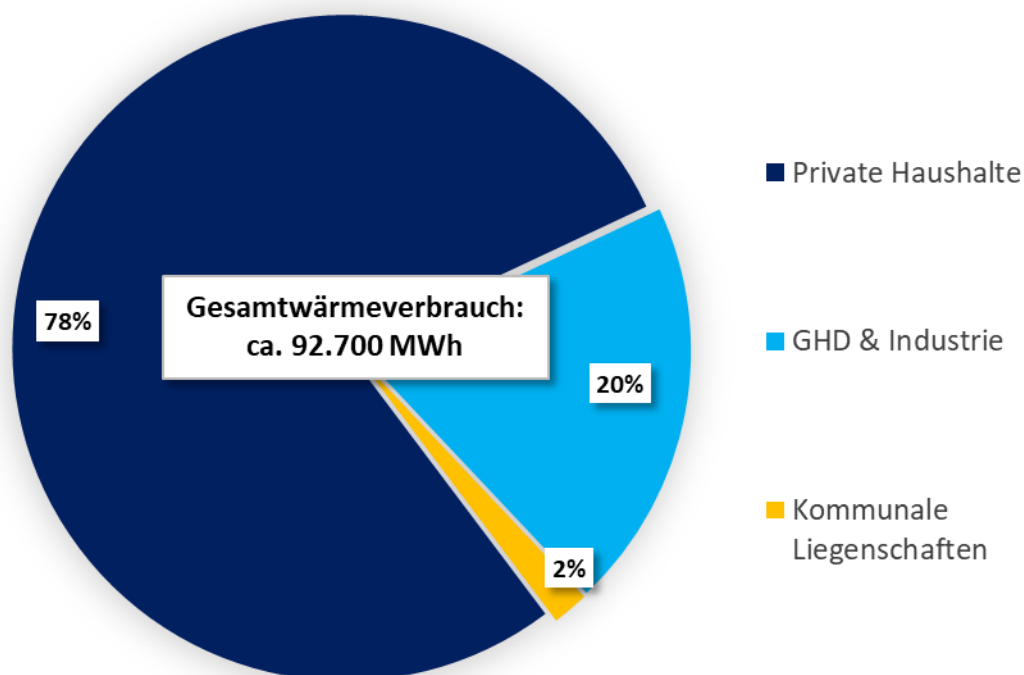


Abbildung 3-3: Gesamtwärmeverbrauch 2022 nach Verbrauchssektoren

Mit einem jährlichen Anteil von 78 % des Gesamtwärmeverbrauches (ca. 72.600 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 20 % (18.500 MWh). Die kommunalen (gemeindeeigenen) Liegenschaften dagegen haben einen Anteil von 2 % (1.600 MWh) am Gesamtwärmeverbrauch und stellen somit den kleinsten Verbrauchssektor des Betrachtungsgebietes dar.

Derzeit können etwa 13 % des Gesamtwärmeverbrauches über erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung unter dem Bundesdurchschnitt, der 2022 bei 17,5 %⁴ lag. In der Gemeinde Perl beinhaltet der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmebereich vor allem die Verwendung von Biomasse, Umweltwärme und Sonnenkollektoren. Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung zwischen den einzelnen Energieträgern im Wärmesektor und verdeutlicht, dass die aktuelle Wärmeversorgung überwiegend auf fossilen Energieträgern beruht.

⁴ S. BMWK, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Feb 2024, S. 10, 12

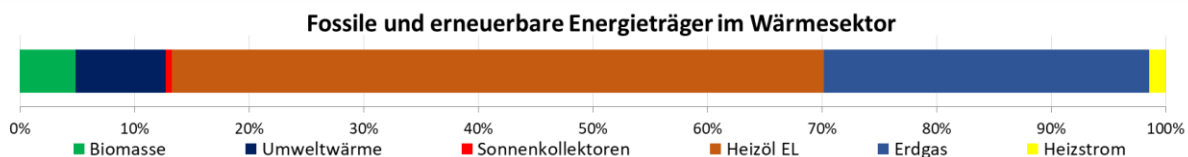


Abbildung 3-4: Fossile und erneuerbare Energieträger 2022 im Wärmesektor

3.1.3 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, ÖPNV, öffentlicher Fernverkehr, Schienengüterverkehr & Binnenschifffahrt, und kommunaler Fuhrpark bestimmt. Die folgende Tabelle zeigt die prozentuale Verteilung der Verkehrsmittel nach Energieverbrauch in der Gemeinde Perl:

Tabelle 3-1: Aufteilung der Verkehrsmittel am Energieverbrauch 2022 für die Gemeinde Perl

Verkehrsmittel	2022
Pkw	59,6 %
Lkw	26,3 %
Leichte Nutzfahrzeuge	7,4 %
Linienbus	0,8 %
Reise-/Fernbus	0,7 %
Motorisierte Zweiräder	0,7 %
Schienengüterverkehr	0,9 %
Schienenpersonennahverkehr	0,4 %
Binnenschifffahrt	3,2 %

3.1.4 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

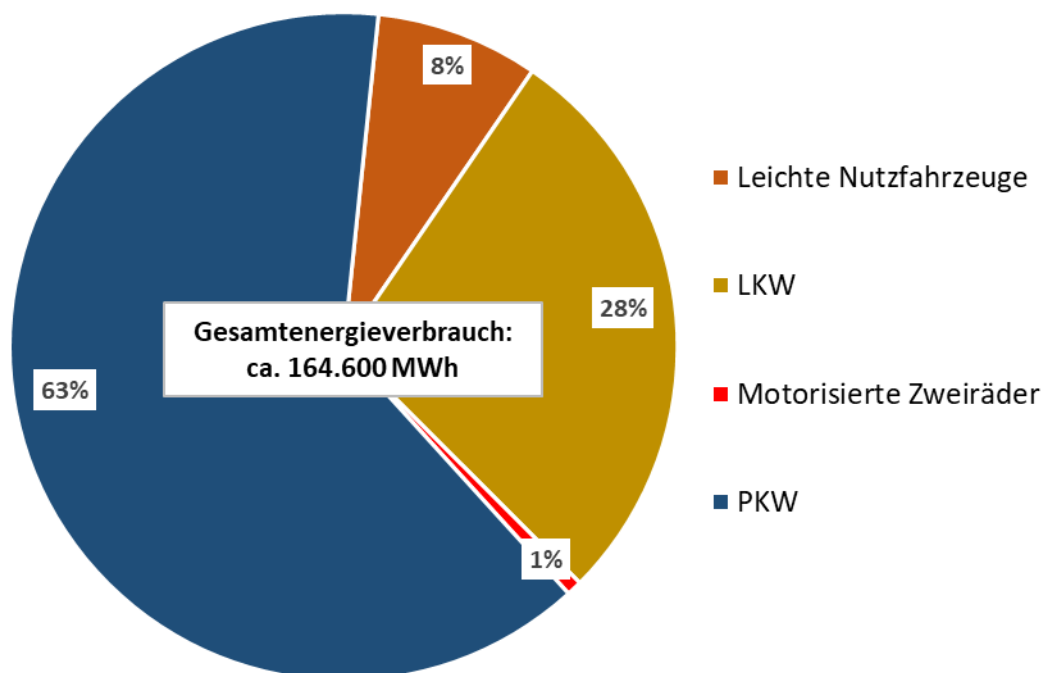


Abbildung 3-5: Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des Güterverkehrs

In den beiden Kategorien MIV und Güterverkehr auf der Straße sind 2022 im Betrachtungsgebiet insgesamt 7.349 Fahrzeuge zugelassen.⁵ Wie die obenstehende Grafik zeigt, werden in den beiden genannten Kategorien insgesamt ca. 164.600 MWh Energie verbraucht. Die PKW haben mit rund 63 % den größten Anteil. Mit einem Anteil von 28 % stehen die LKW an zweiter Stelle, gefolgt von den leichten Nutzfahrzeugen mit einem Anteil von 8 % und den motorisierten Zweirädern mit 1 %. Dies entspricht einem Energieverbrauch von 18 MWh je Einwohner.

3.1.5 ÖPNV (Straßenverkehr)

Das Verkehrsmodell im Klimaschutz-Planer weist über hinterlegte Vorgabedaten für den ÖPNV einen Energieverbrauch in Höhe von rund 2.600 MWh aus, die zu 55 % auf den Linienbusverkehr und zu 45 % auf Reise/Fernbusse entfallen. Diese Werte ergeben sich aus einer Datenerhebung und Auswertung der Fahrpläne aus dem Jahr 2022.

3.1.6 Kommunaler Fuhrpark

Eine weitere betrachtete Kategorie innerhalb des Verkehrssektors stellt der Fuhrpark der Gemeinde dar. Diese weist einen Energieverbrauch von 105 MWh für LKW, 65 MWh für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und 40 MWh für PKW auf. Daraus ergibt sich ein Gesamtenergieverbrauch von ca. 210 MWh.

⁵ KBA 2023, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, Kraftfahrt-Bundesamt 01. Januar 2023

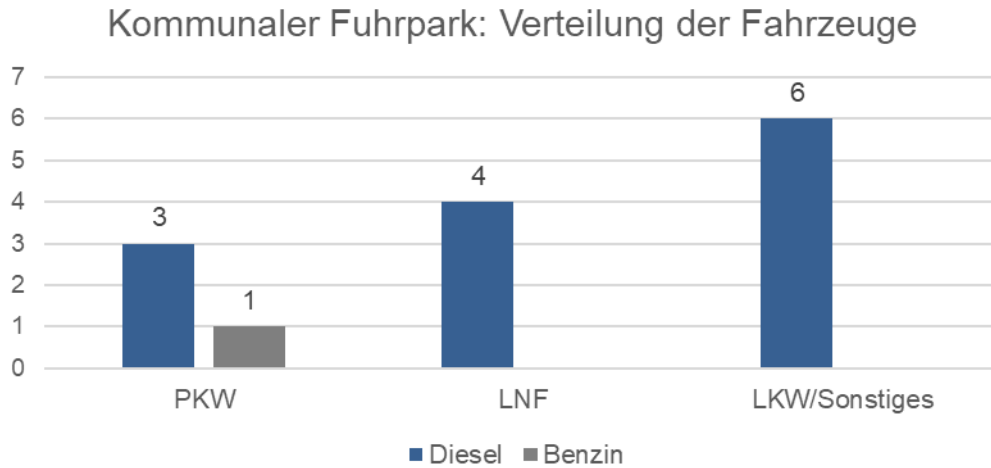


Abbildung 3-6 Überblick Fahrzeugbestand kommunaler Fuhrpark nach Energieträger

Der PKW-Fuhrpark der Gemeindeverwaltung setzt sich aus drei Diesel- und einem Benzin-fahrzeug(en) zusammen. Des Weiteren gibt es noch 4 leichte Nutzfahrzeuge und 6 Fahrzeuge der Kategorie LKW/Sonstiges (Abbildung 3-6 Überblick Fahrzeugbestand kommunaler Fuhr-park nach Energieträger).

3.1.7 Zusammenfassung Verkehrssektor

Neben den oben genannten Kategorien werden in folgender Grafik außerdem der Schienen-verkehr sowie die Binnenschifffahrt betrachtet. Eine Zusammenfassung der Kategorien inner-halb des Verkehrssektors führt zu folgendem Ergebnis:

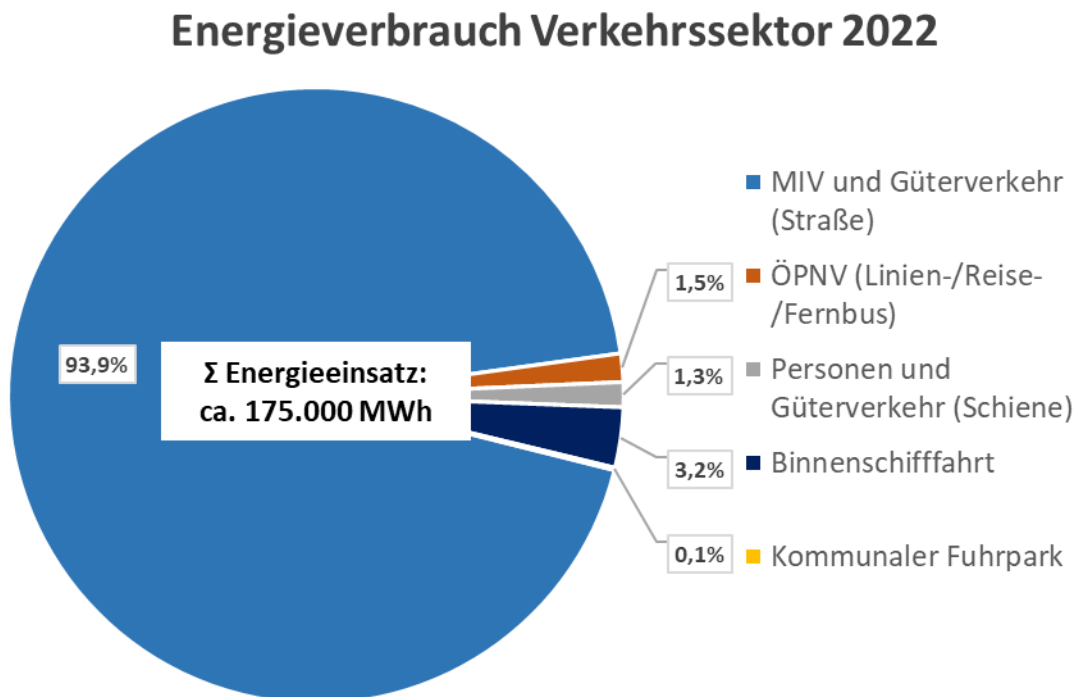


Abbildung 3-7: Überblick des Energieverbrauchs für den Verkehr 2022 in den betrachteten Kategorien

Der Energieverbrauch in oben dargestellter Abbildung für das Jahr 2022 über alle Kategorien führt zu einem gesamten Energieeinsatz von rund 175.000 MWh. Davon entfallen mit großem Abstand rund 93,9 % auf den MIV und Güterverkehr auf der Straße, an zweiter Stelle steht die Binnenschifffahrt mit 3,2 %, an dritter Stelle der ÖPNV mit einem Anteil von 1,6 %, an vierter Stelle der Schienenverkehr mit 1,3 % und an letzter Stelle mit 0,1 % der kommunale Fuhrpark.

3.1.8 Überblick Gesamtenergieverbrauch – nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtenergieverbrauch setzt sich aus der Summe der zuvor beschriebenen Teilbereiche Strom, Wärme und Verkehr zusammen und beträgt für das Betrachtungsjahr 2022 rund 301.900 MWh. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Wert von ca. 33,6 MWh. Für den Sektor private Haushalte ergibt sich ein Verbrauch von 10 MWh je Einwohner und für den Sektor GHD & Industrie 21,8 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:

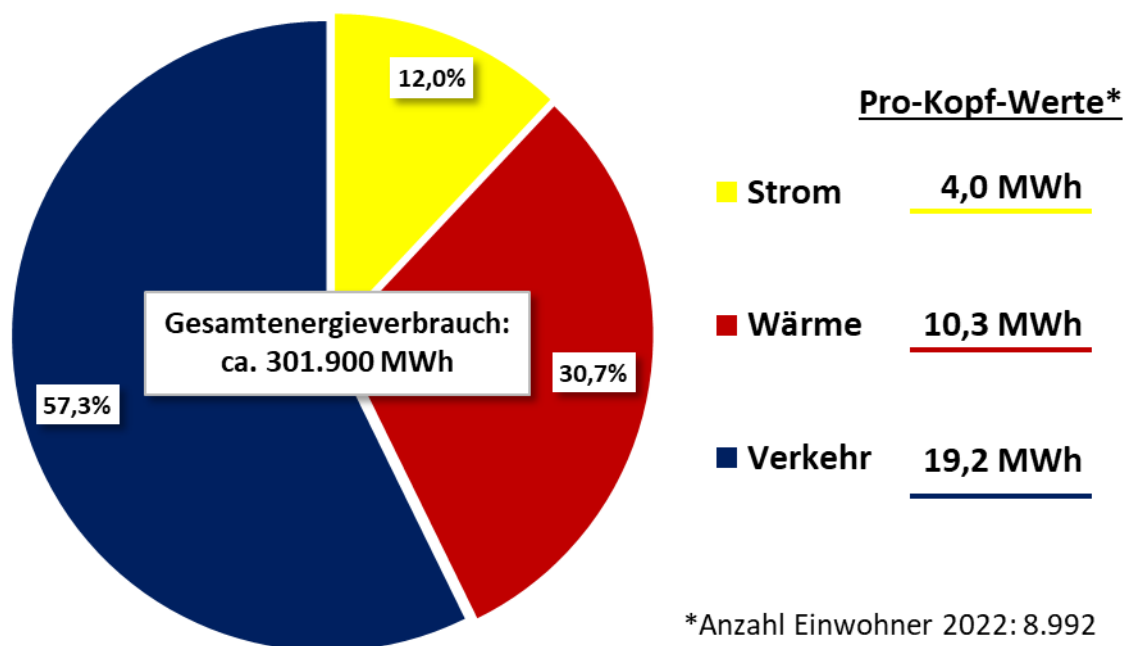


Abbildung 3-8: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs 2022 auf die Bereiche Strom, Wärme, Verkehr

Obenstehende Abbildung zeigt, dass der Verkehrssektor mit 57,3 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch 2022 hat. Auf den Wärmebereich entfallen 30,7 % und der Strombereich hat mit 12,0 % den geringsten Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Dementsprechend stellen sich auch die Pro-Kopf-Verbräuche dar. Im Betrachtungsjahr 2022 beträgt der Pro-Kopf-Verbrauch im Verkehrssektor 19,2 MWh, der Wärmebereich liegt bei 10,3 MWh pro Kopf und der Energieeinsatz für den Bereich Strom beträgt pro Kopf 4,0 MWh.

Im Vergleich mit dem Saarland liegt die Gemeinde Perl somit noch unter dem Durchschnitt. Im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt jedoch über dem Deutschlandwert, wie folgende Abbildung zeigt:

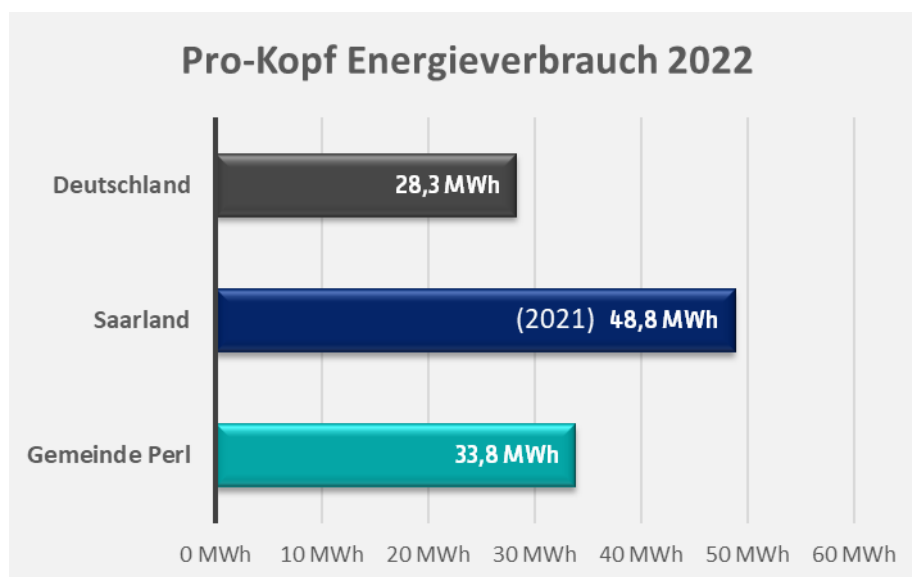


Abbildung 3-9: Pro-Kopf-Vergleich Energieverbrauch 2022⁶⁷⁸

Einen Gesamtüberblick über die derzeitigen Energieverbräuche der einzelnen Verbrauchssektoren stellt (Abbildung 3-10: Energiebilanz Gemeinde Perl 2022 nach Verbrauchssektoren) dar.

Den größten Energieverbrauch mit ca. 175.000 MWh verursacht der Verkehrssektor. Dies ist jedoch auf die Bilanzierungsmethodik nach dem Territorialprinzip zurückzuführen, in der die Autobahn und Bundesstraßen mit ihrem Pendler- und Durchgangsverkehr die Werte erhöhen. Die Privaten Haushalte stehen an zweiter Stelle mit 90.000 MWh. Hier besteht der größte Handlungsbedarf im stationären Bereich, welcher sich vor allem im Einsparpotenzial der fossilen Wärmeversorgung widerspiegelt. Der Sektor GHD & Industrie steht mit einem ermittelten Verbrauch von 35.100 MWh an dritter Stelle. Die Gemeinde Perl kann auf diese Verbrauchssektoren einen **indirekten** Einfluss nehmen, um die Energiebilanz und die damit einhergehenden ökologischen und ökonomischen Effekte zu verbessern. Einen **direkten** Einfluss hat die Gemeinde bei den kommunalen Liegenschaften, die an letzter Stelle mit einem Energieverbrauch von 3.900 MWh stehen. Hier sei anzumerken, dass zwar ein geringes absolutes Potenzial zur Energieeinsparung zur Verfügung steht, die Kommune aber durch ihren Vorbildcharakter als Multiplikator angesehen werden kann.

⁶ Länderarbeitskreis Energiebilanzen (Datenbankabruf: 26.11.2024); für Deutschland: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zahlen und Fakten Energiedaten (Stand: 02.02.2024), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/energieverbrauch-im-jahr-2022-auf-zweitniedrigstem>

⁷ UBA 2024: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraeger-sektoren#allgemeinentwicklung-und-einflussfaktoren>

⁸ Stala Saarland 2023, Statistische Berichte, Energiebilanz und CO₂-Bilanz des Saarlandes 2019 bis 2021, Dezember 2023, https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleBerichte/E/EIV4_2019_bis_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Energiebilanz Gemeinde Perl 2022 - nach Verbrauchergruppen

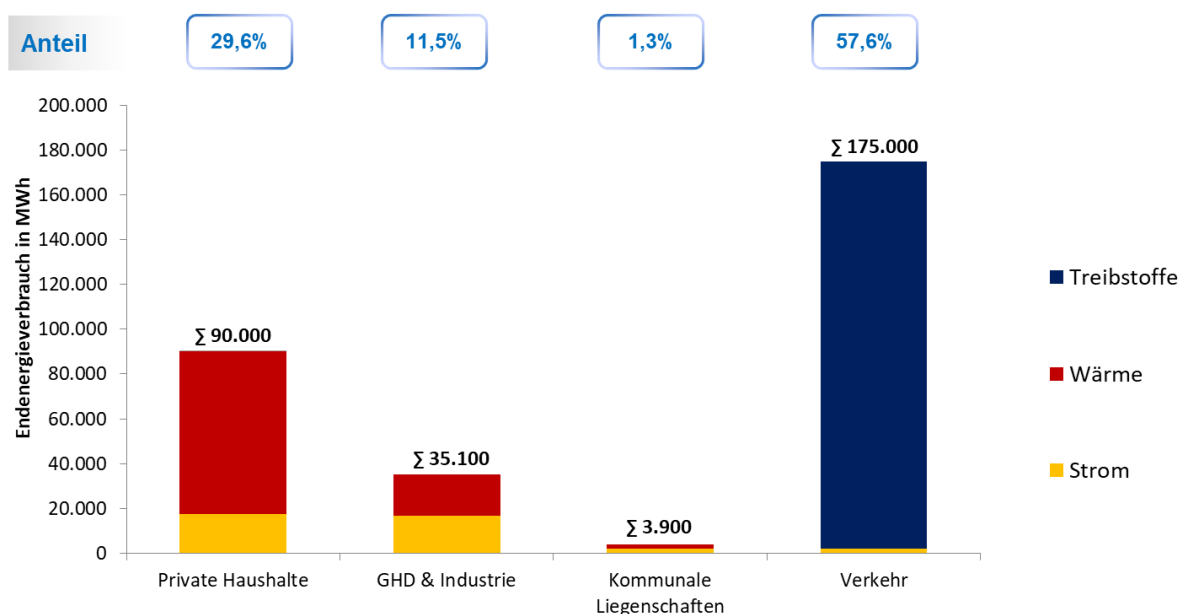


Abbildung 3-10: Energiebilanz Gemeinde Perl 2022 nach Verbrauchssektoren

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

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 Gemeinde Perl die Autobahnen A8 (ca. 11 km), sowie die Bundesstraßen 406 (ca. 7,9 km), 407 (ca. 5,9 km) und 419 (ca. 11,0 km)⁹ in die Systemgrenze hinein. Diese erhöhen den Pendlerverkehr stark und somit auch die bilanzierten Energieverbräuche.

3.2 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. Eine Auflistung der im Klimaschutzplaner hinterlegten Emissionsfaktoren finden sich im Anhang (siehe Kapitel 15.1). So beträgt zum Beispiel der CO₂e-Faktor für den

⁹ Längenangaben beziehen sich jeweils auf die Mittellinie der Strecke. Miteinbezogen sind außerdem Kreisverkehre, Abbiegespuren sowie Parkplätze und Abfahrten (im Fall der Autobahn).

Bundesstrommix 505 g/kWh, während der CO₂e-Faktor für Heizöl bei 313 g/kWh und für Erdgas bei 257 g/kWh liegt.¹⁰ 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 für die einzelnen Verbrauchssektoren quantifiziert. Für das Betrachtungsjahr 2022 wurden demnach THG-Emissionen in Höhe von rund 96.960 t CO₂e für die Gemeinde Perl errechnet. Eine prozentuale Verteilung der THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen ist in folgender Grafik dargestellt.

THG-Bilanz 2022 für die Gemeinde Perl

- nach Verbrauchergruppen -

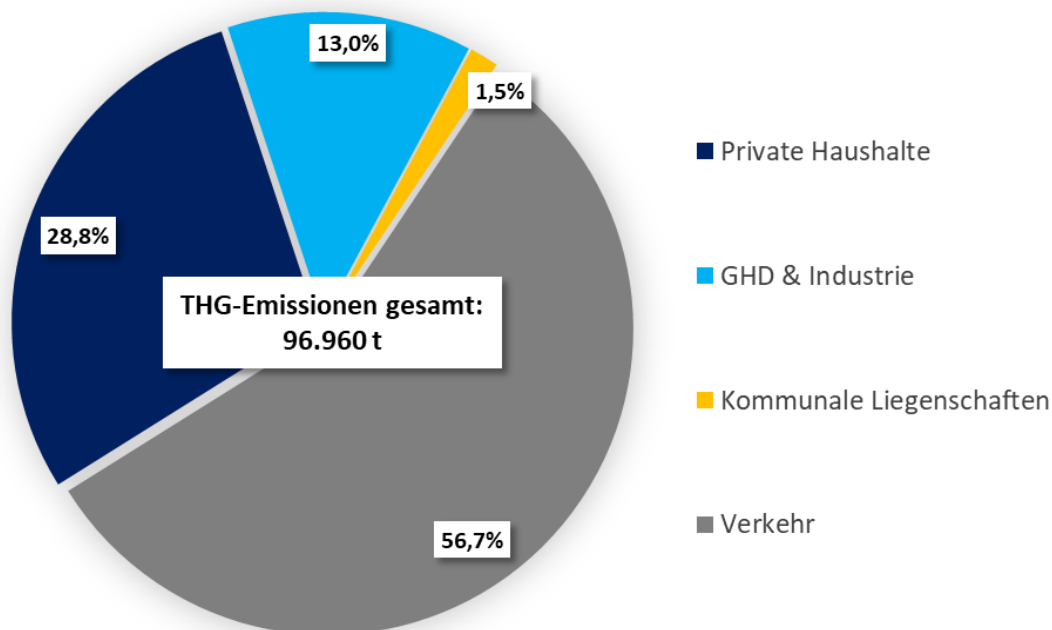


Abbildung 3-11: Verteilung der gesamten THG-Emissionen nach Verbrauchergruppen

Die THG-Emissionen werden zu 56,7 % durch den Verkehrssektor und zu 28,8 % durch die Privaten Haushalte verursacht. Die Verbrauchergruppe GHD & Industrie ist für 13,0 % der Gesamtemissionen verantwortlich und die kommunalen Liegenschaften verursachen in der Gesamtbetrachtung die geringsten THG-Emissionen mit einem Anteil von 1,5 %.

¹⁰ Emissionsfaktoren aus Klimaschutz-Planer unter Verweis auf BSKO IFEU und Gemis 4.94

Bezogen auf 8.992 Einwohner (2022) im Betrachtungsgebiet ergeben sich durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen in Höhe von rund 10,8 t CO₂e. Damit liegen die Emissionen über dem Bundesdurchschnitt von 8,9 t CO₂e¹¹ (im Jahr 2022) und unter den Pro-Kopf-Emissionen für das Saarland von 14 t CO₂e¹² (im Jahr 2021). Betrachtet man nur die Emissionen aus dem Sektor Private Haushalte, ergeben sich ca. 3,1 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.

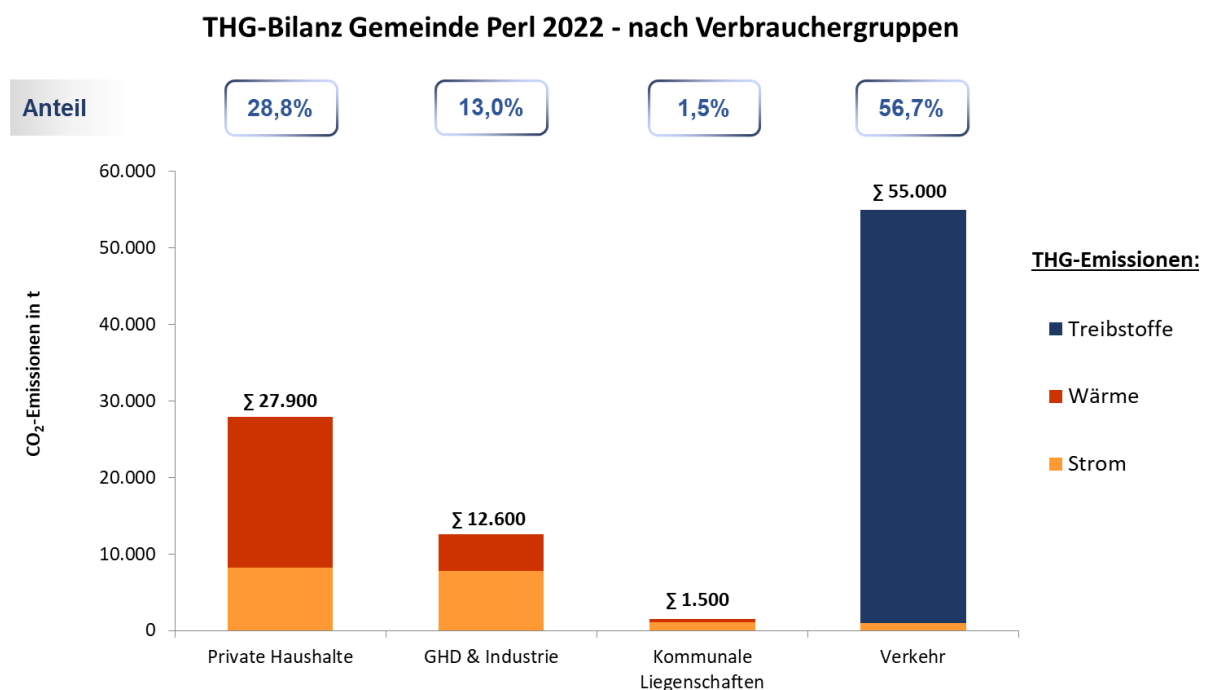


Abbildung 3-12: THG-Bilanz Gemeinde Perl 2022 nach Verbrauchssektoren

Obenstehende Abbildung verdeutlicht die hohen Emissionen des Verkehrssektors, gefolgt von den Privaten Haushalten und GHD & Industrie. Es ist zu erkennen, dass der Treibstoffbedarf im Verkehrssektor mit Abstand die meisten Emissionen verursacht. Dies ist jedoch, wie bereits in (Kapitel 3.1.4. MIV und Güterverkehr auf der Straße) erwähnt, auf die Bilanzierungsmethodik nach dem Territorialprinzip zurückzuführen, in der gerade Autobahnen und Bundesstraßen mit ihrem Pendler- und Durchgangsverkehr die Werte erhöhen. Die Privaten Haushalten stehen an zweiter Stelle. In der Verbrauchergruppe GHD & Industrie verursacht der Strom die meisten Emissionen.

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

¹¹ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#pro-kopf-emissionen>

¹² Stala Saarland 2023, Statistische Berichte, Energiebilanz und CO₂-Bilanz des Saarlandes 2019 bis 2021, Dezember 2023, https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleBerichte/E/EIV4_2019_bis_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4

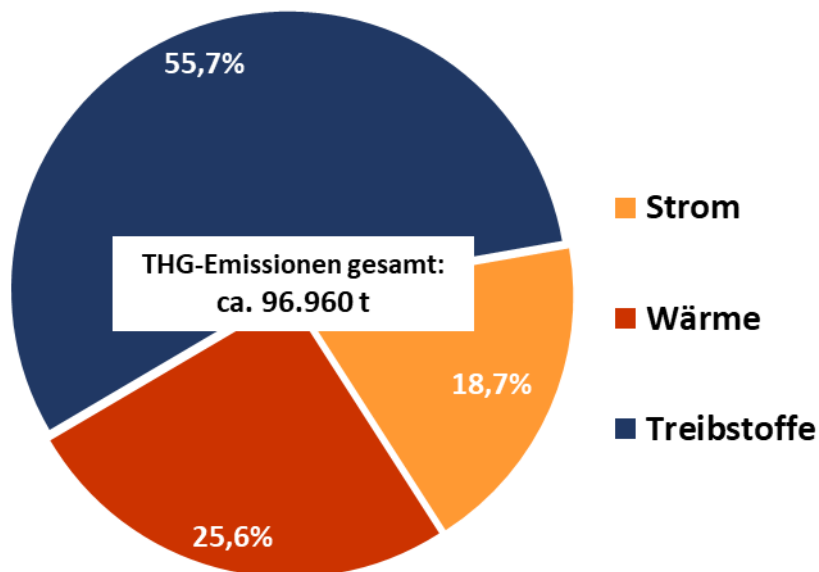


Abbildung 3-13: Verteilung der THG-Bilanz 2022 für die Gemeinde Perl nach Emissionsquellen

Demnach ist der Treibstoffverbrauch im Verkehrssektor für 55,7 % der gesamten THG-Emissionen verantwortlich. Der Wärmeverbrauch trägt zu 25,6 % der verursachten THG-Emissionen bei. Der Stromverbrauch verursacht 18,7 % der Gesamtemissionen im Betrachtungsgebiet.

4 Wirtschaftliche Auswirkungen der Energieversorgung

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

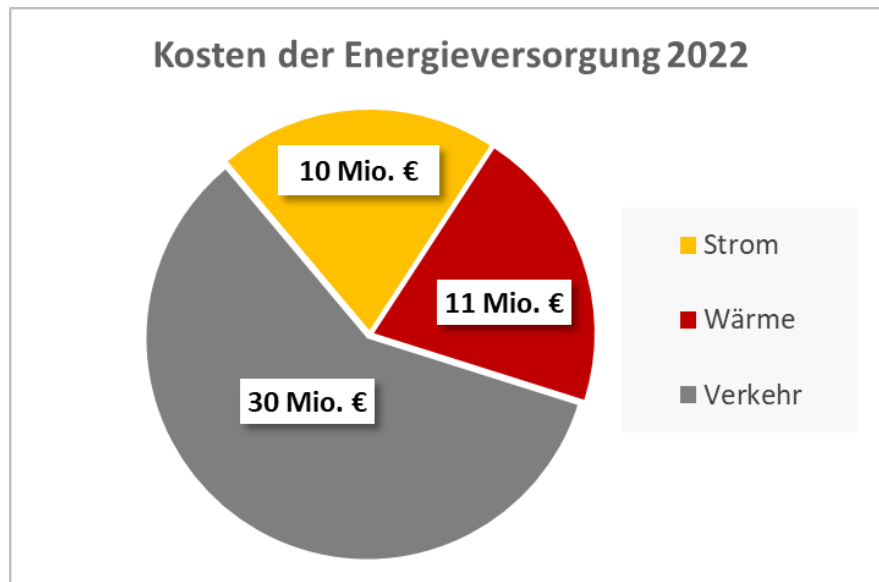


Abbildung 4-1: Kosten der Energieversorgung in der Gemeinde Perl

In der Gemeinde Perl müssen aktuell Ausgaben für die Energieversorgung in Höhe von rund 51 Mio. € pro Jahr aufgewendet werden. Davon entfallen rund 30 Mio. € auf Treibstoffe (Verkehrssektor)¹³, rund 11 Mio. € auf den Wärmebereich sowie rund 10 Mio. € auf den Strombereich.¹⁴ Damit einhergehend ist festzustellen, dass die Gemeinde Perl im Betrachtungsjahr fossile Energieträger zur Strom- und Wärmeversorgung sowie zu Mobilitätszwecken eingesetzt hat.

Gerade durch die Nutzung fossiler Energieträger fließen Finanzmittel außerhalb der Gemeinde 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 und Energieeffizienzmaßnahmen ein Teil der jährlichen Ausgaben in lokalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

¹³ Wird den Berechnungen im Verkehrssektor eine verursacherbasierte Betrachtung unterstellt, d. h. maßgeblich nur der Anteil der in der Gemeinde Perl zugelassenen Fahrzeuge, dann würde sich ein Kostenanteil von rund 11 Mio. € (38%) ergeben.

¹⁴ Jährliche Verbrauchskosten im Strom-, Wärme und Verkehrsbereich nach aktuellen Marktpreisen des Betrachtungsjahres (vgl. Anhang).

4.1 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 Entwicklung 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:¹⁵

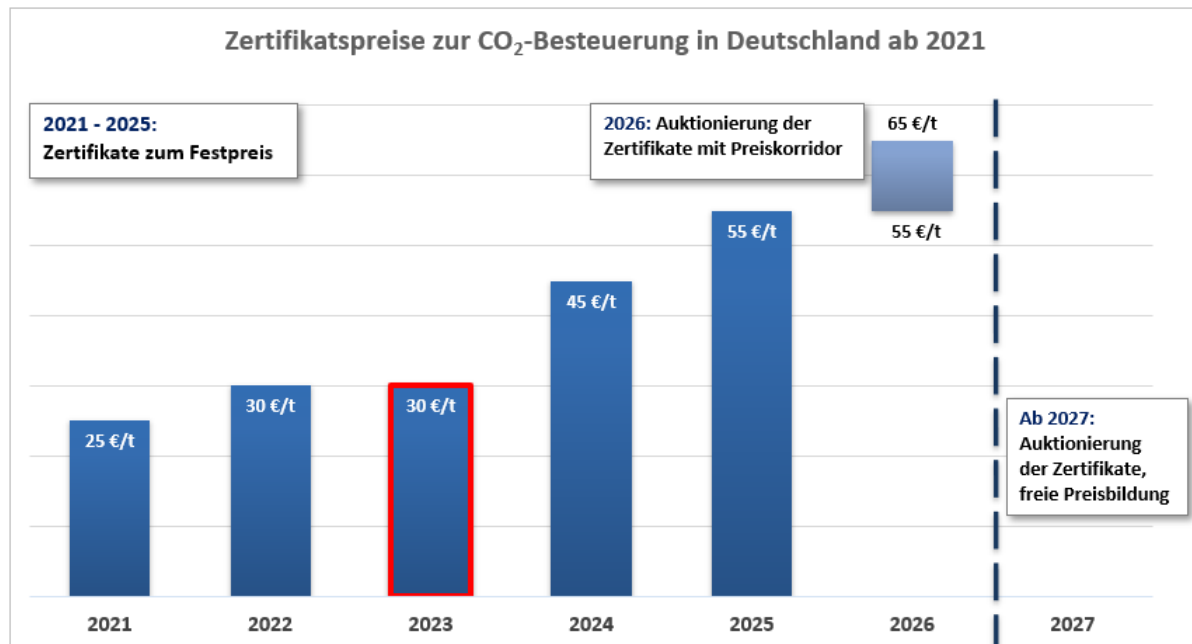


Abbildung 4-2: Zertifikatspreise zur CO₂-Besteuerung in Deutschland ab 2021 nach dem BEHG¹⁶

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

¹⁵ Vgl. Bundesministerium der Justiz 2022: BEHG §10.

¹⁶ Im Jahre 2023 wurde die ursprünglich geplante Erhöhung ausgesetzt.

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 Gemeinde Perl. Die nachfolgende Grafik fasst die Effekte zusammen:

Auswirkungen der CO₂-Bepreisung auf die Energieversorgungskosten

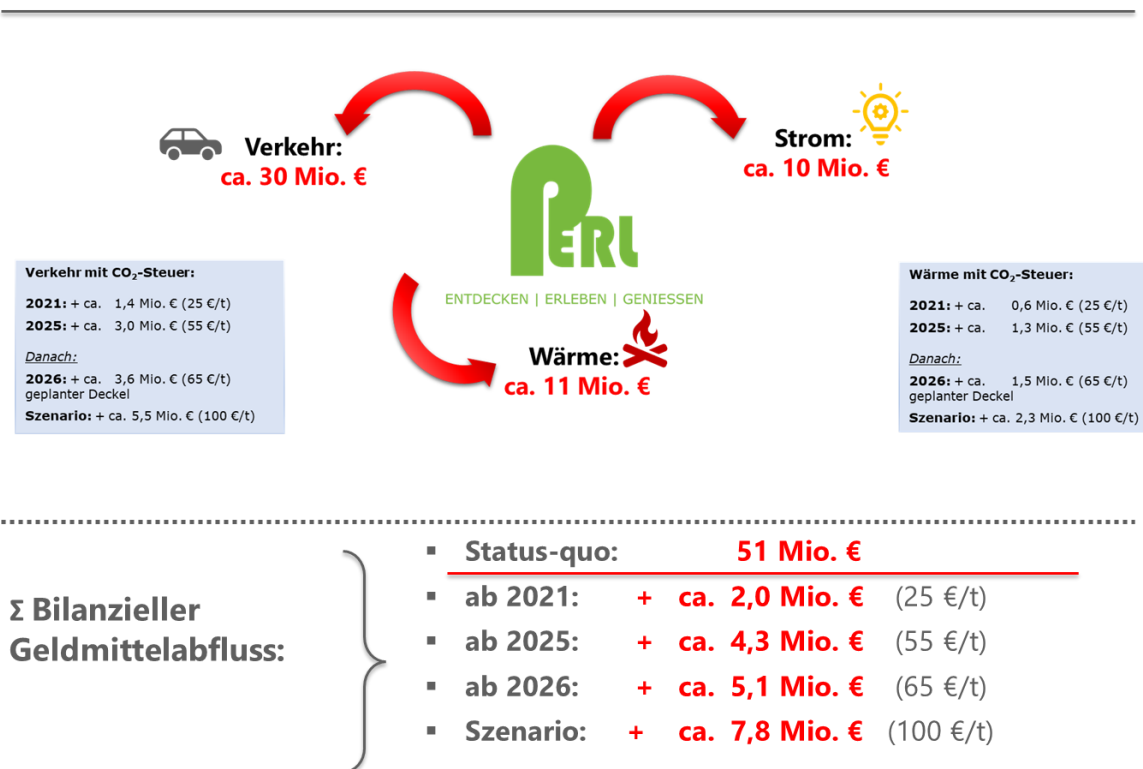


Abbildung 4-3: Effekte durch die CO₂-Bepreisung in der Gemeinde Perl

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.

4.2 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.

4.3 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 Gemeinde Perl vorgenommen. Angewendet wird dabei ein am IfaS entwickeltes, dynamisches Berechnungsmodell. Die Gemeinde Perl mit seinen administrativen Gebietsgrenzen definiert bei der Betrachtung die räumlichen Systemgrenzen. Die inhaltlichen Systemgrenzen zur Quantifizierung der RWS 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.¹⁷ 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 Gemeinde Perl als regionale Wertschöpfung gebunden werden können.

Bezugnehmend auf der in (Kapitel 3.1.1 Gesamtstromverbrauch und Stromerzeugung) dargestellten Situation zur Energieversorgung und -erzeugung, wurden in der Gemeinde Perl im Status Quo durch den Ausbau Erneuerbarer Energien rund 87 Mio. € an Investitionen ausge-

¹⁷ 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.

löst. Davon sind rund 83 Mio. € dem Bereich Stromerzeugung, ca. 3 Mio. € der Wärmegestehung¹⁸ sowie ca. 1 Mio. € der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme zuzuordnen. Einhergehend mit diesen Investitionen sowie durch den Betrieb der Anlagen entstehen Gesamtkosten in Höhe von ca. 150 Mio. €. Diesem Kostenblock stehen Einnahmen und Kosteneinsparungen in Höhe von rund 160 Mio. € gegenüber.¹⁹

Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung liegt, durch dem im Status Quo installierten Anlagenbestand, bei rund 56 Mio. €.²⁰

Das Ergebnis für das Betrachtungsjahr zeigt nachstehende Abbildung:

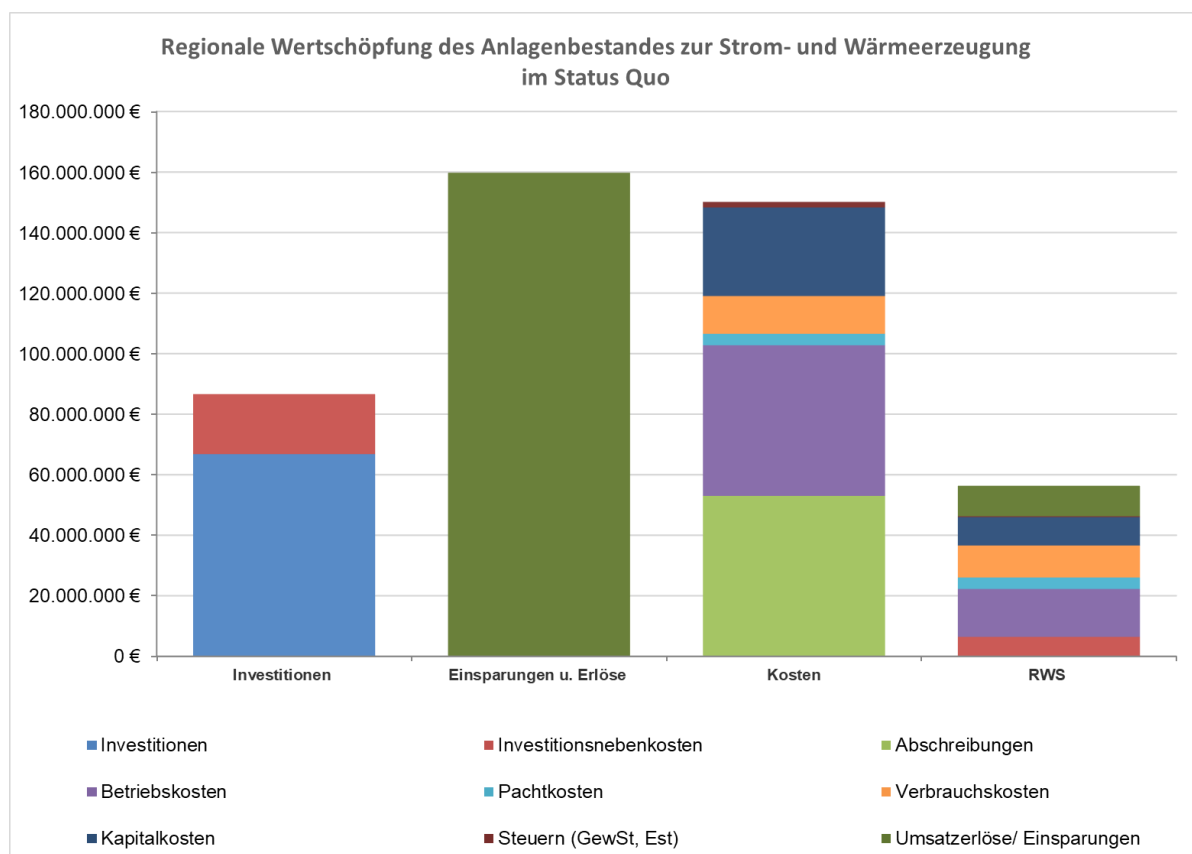


Abbildung 4-4: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes zur Erzeugung Erneuerbarer Energie im Status Quo

Hinsichtlich der daraus abgeleiteten Wertschöpfung ergibt sich der größte Beitrag aus den Betriebs- und Verbrauchskosten, welche mit dem Betrieb der Erneuerbaren Energien-Anlagen (z. B. Instandhaltung und Wartung) und u. a. der Nutzung einheimischer Energieträger einhergehen. Danach folgen die Einnahmen der Anlagenbetreiber durch die Installation eben dieser

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

²⁰ 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.

Anlagen. Anschließend bilden die Kapital-, die Investitionsneben- sowie die Pachtkosten ebenfalls wichtige Wertschöpfungspositionen.

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch Erschließen von Energieeffizienzpotenzialen bleibt für die IST-Analyse unberücksichtigt, da entsprechende Daten nicht vorliegen. Auf Annahmen wurde im Status Quo verzichtet, sodass für alle Sektoren die Wertschöpfung im Effizienzbereich mit 0 € angesetzt wurde.

5 Potenziale zur Erschließung der verfügbaren erneuerbaren Energien

Grundlegend für die Entwicklung von Maßnahmen und somit für die Erreichung von Klimaschutzzielen ist die Darstellung von Potenzialen. Diese bestehen einerseits aus den bereits genutzten Potenzialen (Bestand), sowie ggf. bereits genehmigter, aber noch nicht umgesetzter Anlagen oder Maßnahmen. Andererseits umfassen die Potenziale die darüber hinaus verfügbaren, bisher ungenutzten Möglichkeiten (Ausbau).

Die Ermittlung von Potenzialen erfolgt für die erneuerbaren Energieträger in den fünf Bereichen **Wasserkraft, Geothermie, Solar, Windkraft und Biomasse**. Das Potenzial stellt darin jeweils eine Größe dar, die aus heutiger Sicht im Maximum erreicht werden kann. Der nachstehende Exkurs geht näher auf das hier zu Grunde liegende Verständnis des Potenzialbegriffes ein.

Exkurs: Definition des Potenzialbegriffes

Bei der Ermittlung der Potenziale aus erneuerbaren Energien werden Restriktionen berücksichtigt, die aus heutiger Sicht eine Flächenerschließung grundsätzlich verhindern (z. B. Topografie, Mindestabstände zur derzeitigen Bebauung oder Naturschutzgebiete). Flächen, die den Bau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen aus heutiger Sicht nicht grundsätzlich ausschließen, werden als energetisches Potenzial angesehen. Dies können auch Flächen sein, bei denen rechtlich für den Bau von Erneuerbaren-Energie-Anlagen eine Einzelfallprüfung vorgesehen ist. Anhand der Ermittlung energetischer Potenziale wird zunächst ein größtmögliches Potenzial ausgewiesen, das versucht, den ganzen Handlungsspielraum im Bereich der regionalen Energiewende zu erfassen.

Die Darstellung der Potenziale bildet demzufolge zunächst einen grundsätzlich-theoretischen, maximalen Rahmen der Möglichkeiten für das Gebiet der Gemeinde Perl ab. Dieser Rahmen zeichnet sich dadurch aus, dass er unabhängig etwaiger Interessenskonflikte einzelner Akteursgruppen im konkreten Fall vor Ort und unabhängig oben erwähnter rechtlicher Einzelfallprüfung wiedergegeben wird. Durch diesen möglichst „gering-restriktiven“ Ansatz wird gewährleistet, dass keine Potenzialmengen frühzeitig ausgeschlossen werden, die grundsätzlich in der Gebietskörperschaft aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten oder technischer Möglichkeiten bestehen.

Eine präzisere Potenzialabbildung, die beispielsweise wirtschaftliche oder technische Rahmenbedingungen näher berücksichtigt, kann sowohl aufgrund sehr spezifischer zeit- und ortsabhängiger Randbedingungen, als auch wegen Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige rechtliche und technische Veränderungen nicht explizit abgeschätzt bzw. ausgewiesen werden.

Derartige Details, die eine klare handlungs- und umsetzungsorientierte Darstellung gewährleisten, müssen bei Bedarf mittels einer Detailbetrachtung (bspw. einer Machbarkeitsstudie) einzelfallbezogen untersucht werden.

Das Potenzial stellt somit eine Maximalmenge einzelner regenerativer Energieträger für den Untersuchungsraum dar. Die lang- oder kurzfristige Umsetzung der Potenziale kann daher auch in einem reduzierteren Umfang erfolgen. Die tatsächliche Höhe der Erschließung der Potenziale entscheidet sich letztlich also auf der Basis standortbezogener Detailuntersuchungen, etwa um die Wirtschaftlichkeit oder auch die Umweltauswirkungen zu bewerten, und daraus abgeleiteten Entscheidungen vor Ort.

Als Hilfsmittel für diesen Entscheidungsprozess dient die Aufstellung eines Szenarios (vgl. Kapitel 6 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz). Hier wird auf der Basis vorhandener Potenziale der mögliche Entwicklungspfad einer zukünftigen Energieversorgung für die Gemeinde Perl diskutiert. Dieses Szenario stellt jedoch keinen konkreten Umsetzungsplan dar.

5.1 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 Gemeinde Perl werden mögliche Standorte an Gewässern 1. und 2. Ordnung²¹ 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, gemäß dem Verschlechterungsverbot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)²² direkt ausgeschlossen. 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.

²¹Vgl. Saarländisches Wassergesetz (SWG) §3.

²²Vgl. Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EG-WRRL) Artikel 4 Absatz 1.

Lediglich der Mindestwasserorientierungswert des Saarlandes, d. h. die minimale ökologisch begründete Mindestwassermenge wurde berücksichtigt. Im Saarland entspricht der Mindestwasserorientierungswert dem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ).²³

5.1.1 Gewässer Gemeinde Perl

Der Anteil der Fließgewässerfläche an der gesamten Bodenfläche der Gemeinde beträgt etwa 0,4% (ca. 33 ha).²⁴ Gewässer 1. Ordnung ist die Mosel. Gewässer 2. Ordnung gibt es keine.

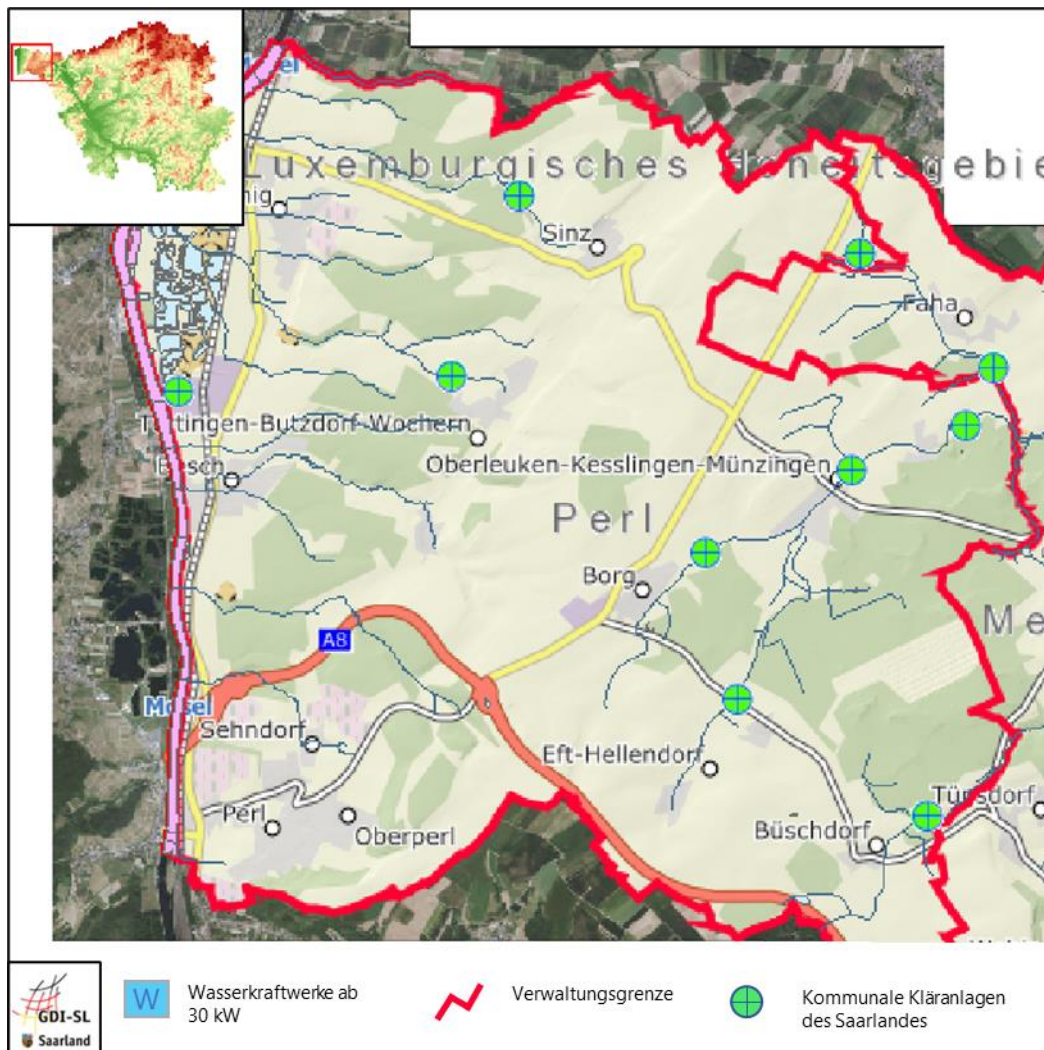


Abbildung 5-1: Gewässer im Betrachtungsgebiet²⁵

5.1.2 Ist-Analyse der Wasserkraftnutzung

Im Betrachtungsgebiet sind keine Wasserkraftanlagen in Betrieb.²⁶

5.1.3 Ausbaupotenzial durch Neubau

²³Vgl. Webseite Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (1).

²⁴Vgl. Webseite Statistische Ämter des Bundes und der Länder.

²⁵ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (2).

²⁶ Vgl. Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur.

In der **Mosel** 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.

5.1.4 Wasserkraftpotenziale an ehemaligen Mühlenstandorten

Es konnten keine Mühlenstandorte ermittelt werden, welche eventuell reaktiviert werden könnten. Darüber hinaus müssten auch der Mühlenkanal und die entsprechende technische Infrastruktur (z. B. Mühlrad, Turbine o. Ä.) sowie die Wasserrechte vorhanden sein.

5.1.5 Wasserkraftpotenziale an Kläranlagen

Im Betrachtungsgebiet existieren neun kommunale Kläranlagen (siehe Abbildung 4-2)²⁷. 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 Gemeindeverwaltung keine verwertbaren Daten verfügbar. Jedoch ist das Potenzial an Klarwasserabläufen bei Kläranlagen generell – wenn überhaupt vorhanden – sehr gering.

5.2 Geothermiepotenziale

Geothermie ist eine in Wärmeform gespeicherte Energie unterhalb der festen Erdoberfläche. 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 angewendeten Technik. Je nach Anwendungsfall / Bedarfsfall sowie den regionalen Gegebenheiten (Untergrundtemperaturen, Vorhandensein von Thermalquellen) eignen sich oberflächennahe Sys-

²⁷ Vgl. Webseite Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (2).

teme (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.

5.2.1 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

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

In Abhängigkeit vom hydrogeologischen Untergundaufbau 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 Megawatt 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 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 Gemeinde Perl relevante Ausschnitt dieser Karte ist in Abbildung 5-2) dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die Grenze der Gemeinde Perl nachträglich rot eingezeichnet. Die Gemeindefläche ist in dieser Karte in circa zwei Drittel „günstige Gebiete“ und ein Drittel „unzulässige Gebiete“ aufgeteilt. Letztgenannte liegen überwiegend im Norden der Gemeinde. Dort ist ein Wasserschutzgebiet geplant, siehe Abbildung 5-3. Dessen Lage und Abmessungen stimmen weitgehend mit dem für die oberflächennahe Geothermie „unzulässigen Gebiet“ (Abbildung 5-2: Eignung der Gemeindefläche für oberflächennahe Geothermie) überein.

²⁹ Eigene Berechnung des IfaS.

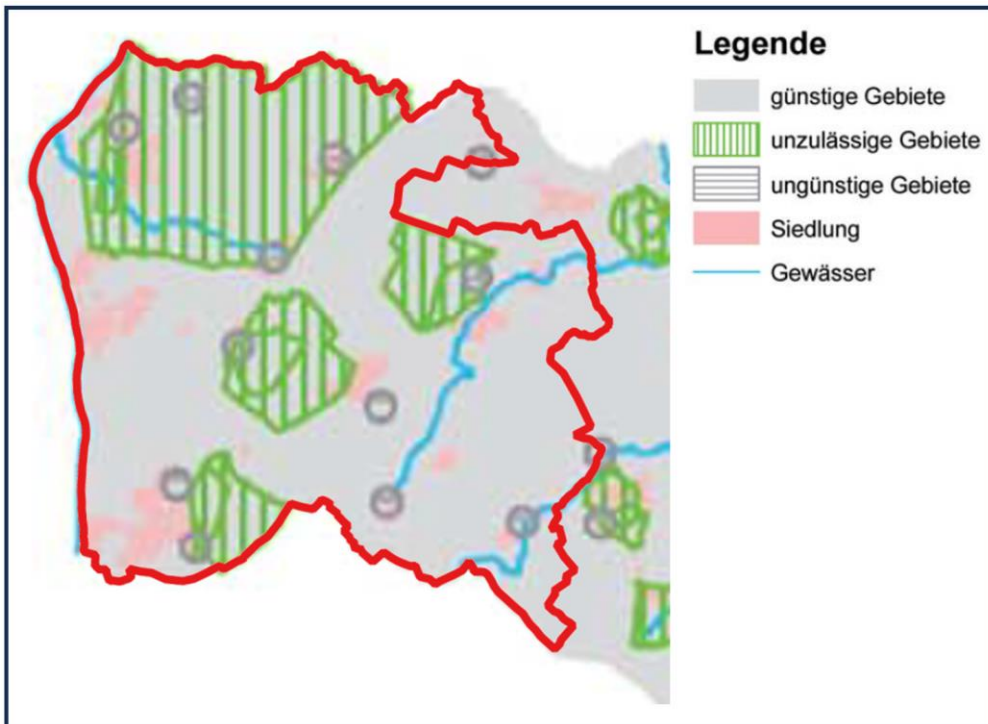


Abbildung 5-2: Eignung der Gemeindefläche für oberflächennahe Geothermie³⁰

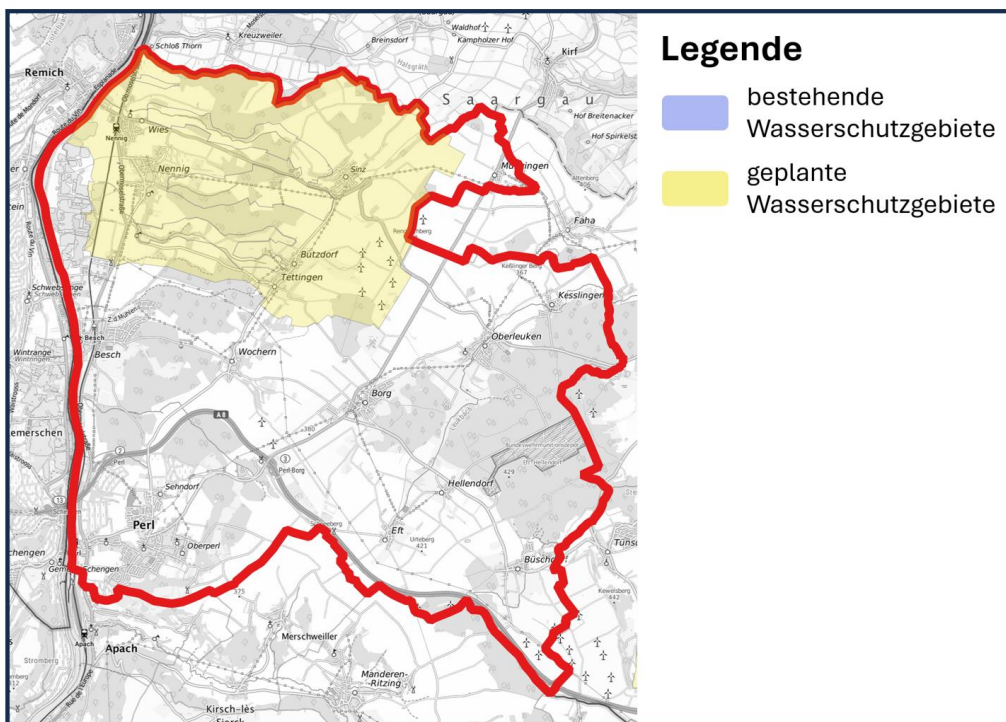


Abbildung 5-3: Wasserschutzgebiete in der Gemeinde Perl³¹

³⁰ Vgl. Ministerium für Umwelt, Leitfaden Erdwärmenutzung, S. 9.

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

Im Saarland können gegen Gebühr Voranfragen für die Nutzung von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren beim 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 Gemeinde Perl wurden von Seiten des LUA folgende überschlägige Einschätzung übermittelt: *„Das Gemeindegebiet Perl befindet sich größtenteils im Bereich des ehemaligen Bergbaus, so dass bei Vorhaben jeweils das Bergamt zu beteiligen ist, sowie im Bereich möglicher Anhydritvorkommen, so dass hier ein Geologe bei der Einzelfallprüfung beteiligt werden muss. Der nördliche Bereich (Nennig, Tettingen-Butzdorf, Sinz, Wies) befindet sich zudem innerhalb eines geplanten 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 von 30.000 MWh/a berechnet, gestützt auf die Anzahl und Größe der Wohngebäude in der Gemeinde Perl. In Kombination mit Wärmepumpen würden ca. 5.600 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. 45.000 MWh/a an Wärme aus dem Erdreich gewinnen. Mit Berücksichtigung der für Erdwärmesonden unzulässigen Gebiete verbleibt ein jährliches Potential von ca. 30.000 MWh. Das ermittelte Potential ist hierbei stark abhängig von Rechnungsparametern wie der Bohrtiefe und der durchschnittlichen Entzugsleistung.

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

³² Vgl. Burkhardt, Kraus 2006: S. 69.

³³ Vgl. Wesselak, Schabbach: 2009, S. 308.

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.

5.2.2 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 Tiefengeothermiepotenziale 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 Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland. 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 Gemeinde Perl wurde in der Karte nachträglich mit einem roten Kreis markiert. Dieser zeigt eine Lage außerhalb der privilegierten Regionen für die tiefe Geothermie. Eine Projektentwicklung in diesem Feld ist damit jedoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

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 Medien austausch 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.³⁶

³⁴ Vgl. Burkhardt, Kraus 2006, S. 69.

³⁵ Vgl. www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme.

³⁶ Vgl. Vortrag Thomas Neu, proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH, Birkenfeld, 01.06.2023

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.

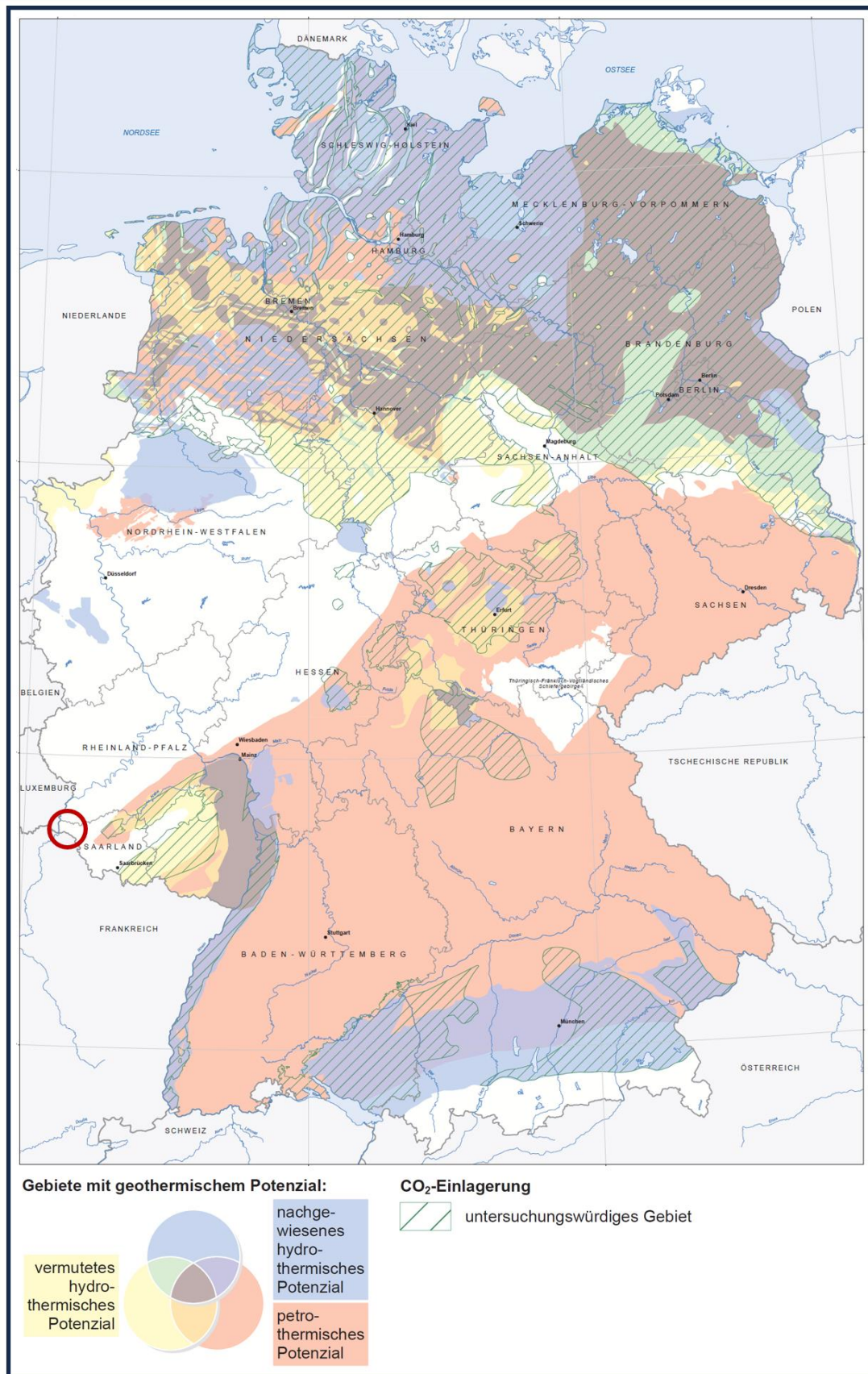


Abbildung 5-4: Potenzial der tiefen Geothermie in Deutschland³⁷

³⁷ Vgl. LIAG / BGR, Endbericht „Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie“, S. 84.

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 (Dubleiten) 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 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.

5.2.3 Zusammenfassung der Geothermiewertungen

Eine Quantifizierung des oberflächennahen Geothermiewertung erfolgte im Rahmen dieser Untersuchung über die Anzahl und Größe der Wohngebäude und wurde auf 30.000 MWh/a beziffert. Dieser Wert stellt einen Richtwert dar 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 Gemeinde Perl 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 tiefegeothermischer 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.

5.3 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 Gemeinde Perl photovoltaisch bzw. solarthermisch erzeugt werden kann und welcher Anteil des Gesamtstrom- bzw. Gesamtwärmeverbrauchs gedeckt werden könnte.

5.3.1 Grundlagen zur Potenzialermittlung

Die Datengrundlage zur Ermittlung der Solarpotenziale auf Dachflächen stellt das vom DLR über sein Solarkataster EO Solar ermittelte Gesamtpotenzial dar, das mit insgesamt 90,7 GWh/a über alle geeigneten Dachflächen bei rein photovoltaischer Nutzung bewertet wird.³⁸ Auf Basis einer gebäudespezifischen Auswertung (3D-Gebäudemodell LOD 2) wurde der jeweilige Anteil für jedes Gebäude bestimmt und in Abhängigkeit seiner Gebäudefunktion (vgl. Liegenschaftskataster) zu den Gebäudeclustern Wohngebäude, Gebäude für Wirtschaft

³⁸ Vgl. DLR (2024)

und Gewerbe sowie Gebäude für öffentliche Zwecke aggregiert. Solarkataster EO Solar (Gebäudeebene) zeigt einen Ausschnitt der gebäudescharfen Datengrundlage.



Abbildung 5-5: Solarkataster EO Solar (Gebäudeebene)

Innerhalb eines gebäudespezifischen Belegungsszenarios wird die gleichzeitige Betrachtung 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).

5.3.2 Photovoltaik-Dachflächenanlagen

Durch die Nutzung aller potenzialrelevanten Dachflächen könnte unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Annahmen insgesamt eine Leistung von etwa 92,6 MW_p installiert und jährlich ca. 83.300 MWh Strom produziert werden.

Tabelle 5-1: PV-Potenzial auf Dachflächen

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Installierbare Leistung [kW _p] ¹	Stromerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	92.570	83.300
Wohngebäude	39.340	35.400
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	49.770	44.800
Gebäude für öffentliche Zwecke	3.460	3.100
Bestand ³	7.556	6.800
Ausbaupotenzial	85.014	76.500

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 rund 8 %. Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der PV-Anteil am gegenwärtigen Gesamtstromverbrauch (rd. 36.300 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022) bei ca. 210 % liegen.

5.3.3 Solarthermie-Dachflächenanlagen

Parallel dazu wurde das Potenzial zur Installation von solarthermischen Kollektoren auf Dachflächen untersucht. Unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Methodik könnten ca. 33.100 m² Kollektorfläche jährlich rund 13.250 MWh Wärmeenergie produzieren, die einem Heizöläquivalent von etwa 1,33 Mio. Liter entsprechen.

Tabelle 5-2: ST-Potenzial auf Dachflächen

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial / Gebäudecluster	Kollektorfläche [m ²] ¹	Wärmeerträge [MWh/a] ²
Gesamtpotenzial	33.130	13.250
Wohngebäude	29.180	11.700
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	810	300
Gebäude für öffentliche Zwecke	3.140	1.300
Bestand ³	1.371	500
Ausbaupotenzial	31.759	12.750

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 4 % wesentlich geringer.

Würde das gesamte Potenzial in Umsetzung gebracht, könnte der Solarthermieanteil am gesamten gegenwärtigen Wärmeverbrauch (ca. 92.700 MWh Gesamtwärmeverbrauch im Bilanzjahr 2022) bei rund 14 % liegen.

5.3.4 Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Im Rahmen der Potenzialanalyse für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) werden potenzielle geeignete Flächen unterschiedlicher Standortkategorien bzw. Flächenkulissen berücksichtigt, die zum Teil abweichenden rechtlichen Rahmenbedingungen unterliegen. Auf Seiten des Ausbaupotenzials werden hierzu die Rahmenbedingungen maßgeblich durch das 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:

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

Im ersten 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 5-3: Ausschlusskriterien PV-FFA aufgeführten Ausschlussflächen inkl. zusätzlicher Abstandsannahmen berücksichtigt. Als Datengrundlage kommen im Wesentlichen Geobasisdaten des Basis-DLM (ATKIS) zum Einsatz. Neben der Autobahn, die die Gemeinde Perl durchquert, verläuft auch eine Bahnverkehrsverbindung an der westlichen Gemeindegrenze entlang.

Tabelle 5-3: 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

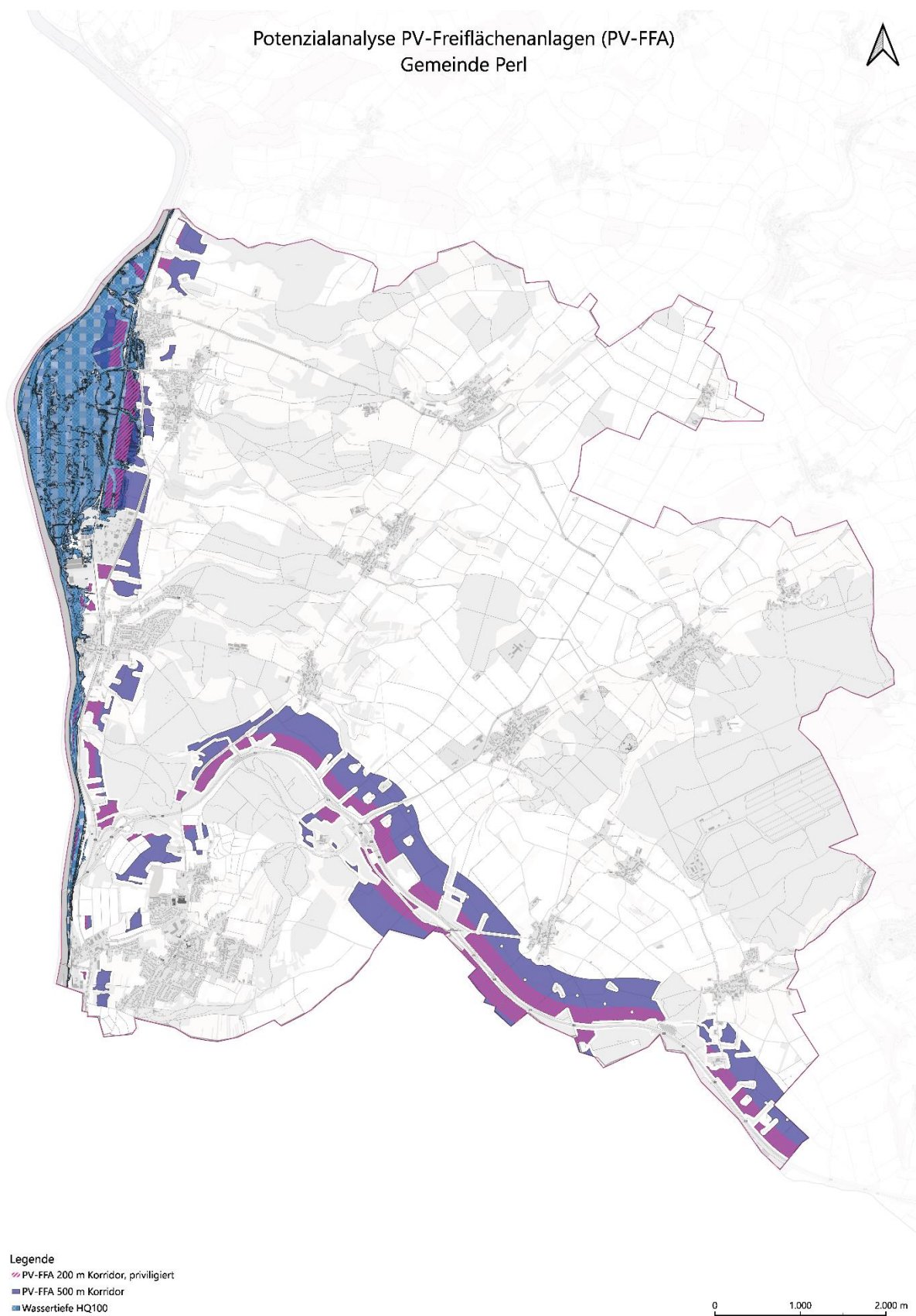


Abbildung 5-6: PV-FFA (Potentialflächen)³⁹

³⁹ Datengrundlagen (Stand 2024): © Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landvermessung Saarland, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Im nächsten Schritt der Analyse wurden für die übrigen Flächen typische Anlagenkenngößen 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.

Unter der Annahme, dass kristalline Module verwendet werden, wird angenommen, 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.

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 Gemeinde Perl insgesamt auf eine Flächenkulisse von 525 ha. Anhand der spezifischen Anlagenleistung (kW_p pro m²) der differenzierten Flächenkategorien, ergibt sich so eine installierbare Leistung von 438 MW_p. Damit einher gehen jährliche Stromerträge von rund 416.000 MWh/a. Das ermittelte Gesamtpotenzial gliedert sich dabei wie folgt auf die einzelnen Flächenkulissen auf:

Tabelle 5-4: PV-Potenzial auf Freiflächen

Photovoltaik - Freiflächen (500 m Korridore)			
Potenzial / Standort	Flächenkulisse	Inst. Leistung ¹	Stromerträge ²
	ha	MW _p	MWh/a
Schienenwege	124	103	98.000
Autobahnen	401	334	318.000
Summe	525	438	416.000

1) Annahme: ca. 12 m² / kW_p

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

Innerhalb der ausgewiesenen Flächenkulisse befindet sich auch eine PV-Freiflächenanlage in der Gemarkung Eft-Hellendorf mit einer Leistung von ca. 11 MW_p, die im Mai 2024 in Betrieb genommen wurde.

Würde die gesamte Flächenkulisse erschlossen, könnten PV-Anlagen innerhalb der beschriebenen Flächenkulissen insgesamt ca. 1.100 % des gesamten Stromverbrauchs der Gemeinde Perl decken. Hervorzuheben ist jedoch, dass insbesondere der hohe Anteil landwirtschaftlicher Flächen einer hohen Nutzungskonkurrenz (Nahrungsmittelproduktion, Biomassesubstrate der bestehenden Biogasanlage 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 EEG's Alternativen, die einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb erlauben (z. B. Power-Purchase-Agreement (PPA)).

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.⁴⁰ 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. Da innerhalb der Gemeinde Perl keine Gemarkungen als benachteiligt eingestuft wurden, werden an dieser Stelle keine zusätzlichen Acker- oder Grünlandflächen außerhalb der bereits im Vorhinein berücksichtigten Korridore betrachtet. Die Landesregierung prüft im Kontext der umfassenden Reform des „Solarpaket I“ die Änderung der VOEPV bzw. die Neuregelung von Seiten des Landes und verweist bis dahin auf die aktuell gültige Bundesgesetzgebung im EEG.

5.4 Windkraftpotenziale

Die Nutzung der Windkraft 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.

⁴⁰ Vgl. MWIDE (2018)

5.4.1 Grundlagen zur Ermittlung der Windkraftpotenziale

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

Grundlage für die Ermittlung weiterer Windkraftpotenziale ist die Windflächenpotenzialstudie Saarland 2024, die im Zuge der Umsetzung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (Wind BG) landesweit verbindliche Teilziele für die einzelnen Kommunen aufstellt.⁴¹

Der Gemeinde Perl wird darin ein Teilflächenziel von 3,46 % der Gemeindefläche bemessen, was einer Flächenausweisung im FNP von ca. 262,49 ha entspricht. Die bisher im Rahmen des FNP ausgewiesenen Vorrangflächen belaufen sich auf 3,58% bzw. 274,14 ha.

Laut Landesgesetz ist diese Maßgabe jedoch explizit im Rahmen einer Rotor-Out Regelung zu erreichen. Da bei den bisherigen Vorrangflächen nicht explizit berücksichtigt wurde, ob sich diese nach Rotor-In oder Rotor-Out Regelung bemessen, sind diese nicht im vollen Umfang zurechenbar. Die im Rahmen der Landesplanung bereits ausgewiesene Flächenkulisse muss daher korrigiert werden. Somit wird es notwendig sein, weitere Vorrangflächen bzw. Sondergebiete in den Flächennutzungsplan aufzunehmen.

5.4.2 Maximales Ausbaupotenzial

Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurden die resultierenden Potenzialflächen auch hinsichtlich Konfliktrisiko 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:

- 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).

⁴¹ Vgl. MWIDE (2024)

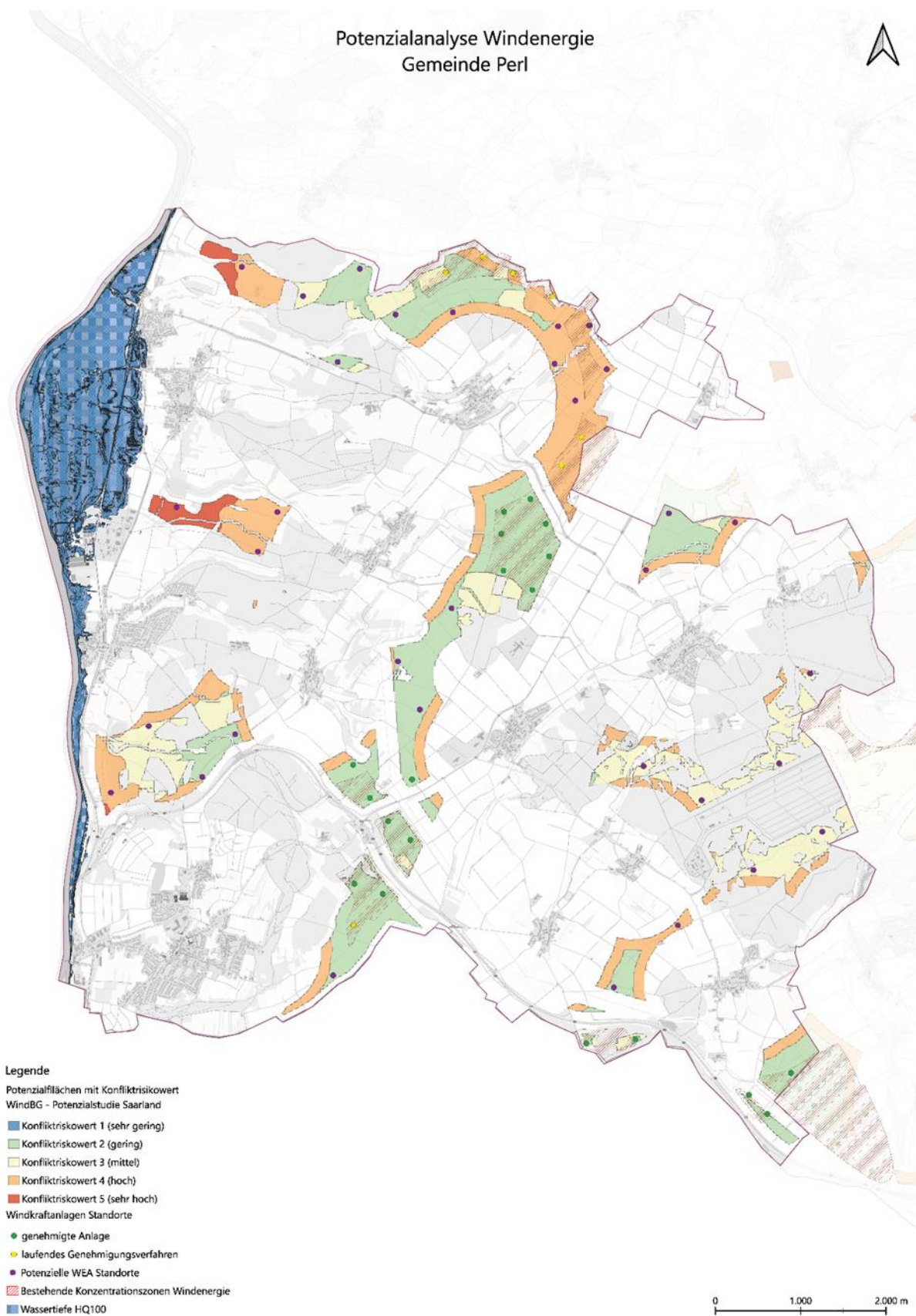


Abbildung 5-7: Windenergie Potenzialflächen nach KRW⁴²

⁴² Datengrundlagen (Stand 2024): © Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landvermessung Saarland © Ministerium für Wirtschaft, Digitales und Energie, © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Das Ausbaupotenzial beläuft sich unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen und Grundlagen auf maximal **33 WEA** mit einer Leistung von mindestens **238 MW** (Annahme Leistung 7,2 MW/WEA). Die jährlichen Stromerträge belaufen sich dabei auf bis zu **561.000 MWh/a**.

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

5.4.3 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.

Der Einsatz von Windenergieanlagen größerer Leistung im Rahmen einer Repoweringmaßnahme impliziert u. a. folgendes:

- Bei ansonsten gleichen Standortbedingungen (mittlere Windgeschwindigkeit, Windgeschwindigkeit im Nennpunkt der Anlage) wächst die Rotorfläche proportional zur Nennleistung bzw. der Rotorradius proportional zur Quadratwurzel der Leistung.
- Proportional zur Vergrößerung des Rotorradius sinkt die Rotationsgeschwindigkeit (die Umlaufgeschwindigkeit der Rotorblattspitzen bleibt konstant).
- Proportional mit dem Rotorradius steigt der (Mindest-) Abstand zwischen den Anlagenstandorten.
- Die Anzahl der Anlagen innerhalb eines Windparks sinkt.
- Die installierte Leistung des Windparks bleibt unverändert oder vergrößert sich.
- Die Masthöhe wächst mit dem Rotorradius.
- Die anlagenspezifischen Erträge erhöhen sich durch den Betrieb in höheren (= günstigeren) Windlagen.

Bei einer Repowering-Maßnahme handelt es sich somit nicht nur um eine Sanierung, sondern auch um die Neubelegung einer Fläche durch leistungsfähigere, größere Windenergieanlagen. Ein vollständiger Rückbau der alten Anlagen ist somit erforderlich. Gegebenenfalls sind auch die Infrastrukturen für die Netzanbindung zu erweitern.

Für das Ermitteln der Repowering-Potenziale steht die Anlagenanzahl auf den Flächen der heutigen Windparks im Vordergrund. Dabei sind die Abstandsverhältnisse zwischen den neuen Standorten und damit der Flächenbedarf pro Windanlage maßgeblich. Auf Basis der

aktuellen Abstandsverhältnisse und der maximalen Ausdehnung der ermittelten Potenzialflächen, wird unter Berücksichtigung des Inbetriebnahmedatums, nach einer Laufzeit von 20 Jahren ein maximal mögliches Repoweringpotenzial innerhalb der Flächenkulisse abgebildet.

Aufgrund der größeren Mindestabstände leistungsstarker und größerer Anlagen kann es zu einer Verringerung der Anzahl der Windkraftanlagen kommen. Gleichzeitig ist jedoch mit einer deutlich gesteigerten Leistung der Windparks durch die Repowering-Maßnahme zu rechnen.

Sowohl durch die geringere Anzahl der Windenergieanlagen als auch durch die mit größeren Rotoren einhergehende Reduzierung der Drehzahl werden optische Beeinträchtigungen vermindert. Aufgrund von Abstandsregelungen und Höhenbegrenzungen kann das Repowering-Potenzial gegebenenfalls jedoch nur eingeschränkt ausgeschöpft werden.

Das theoretische Repowering-Potenzial sieht vor, dass Anlagen der Klasse 7,2 MW zum Einsatz kommen. Ausgehend von 16 WEA die bis einschließlich 2018 in Betrieb genommen wurden, könnten bis zum Jahr 2045 etwa **13** neue **WEA** errichtet werden. Fünf Anlagenstandorte würden u. a. aufgrund der Notwendigkeit höherer Abstände der Anlagen untereinander zur Reduzierung von Abschattungseffekten entfallen. Durch die berücksichtigten Repoweringmaßnahmen könnte die installierbare Leistung ohne weitere Flächeninanspruchnahme von aktuell etwa 51 MW auf rund **94 MW** gesteigert werden, womit jährliche Stromerträge von insgesamt etwa **221.000 MWh/a** einhergehen.

5.4.4 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

Bei einem vollständigen Ausbau der zuvor dargestellten Potenziale:

- Ausbaupotenzial: **33 WEA, 238 MW, 561.000 MWh/a**
- Repoweringpotenzial: **13 WEA, 94 MW, 221.000 MWh/a**

würde die Windenergie mit einem Anteil von rund 2.150 % des aktuellen Stromverbrauchs (rd. 36.300 MWh Gesamtstromverbrauch im Bilanzjahr 2022) einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung überregionaler 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.
- 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.

5.5 Biomassepotenziale

Die energetische Nutzung von Biomasse stellt eine weitere wesentliche Säule einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung dar. Zwar nimmt die Biomasse in der Gemeinde Perl 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 zukunftsfähigen 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.

5.5.1 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 basierend auf statistischen Daten, praktischen Erfahrungs- und Literaturwerten zugrunde gelegt.

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 Herkunft, 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 etc. zugewiesen werden.

Der Betrachtungsraum für die Potenzialstudie bezieht sich auf die Verwaltungsgrenzen der Gebietskörperschaft. Dieser umfasst eine Gesamtfläche von rund 7.520 ha. Nachfolgende Abbildung stellt die aktuelle Flächennutzung in der Gebietskörperschaft grafisch dar.

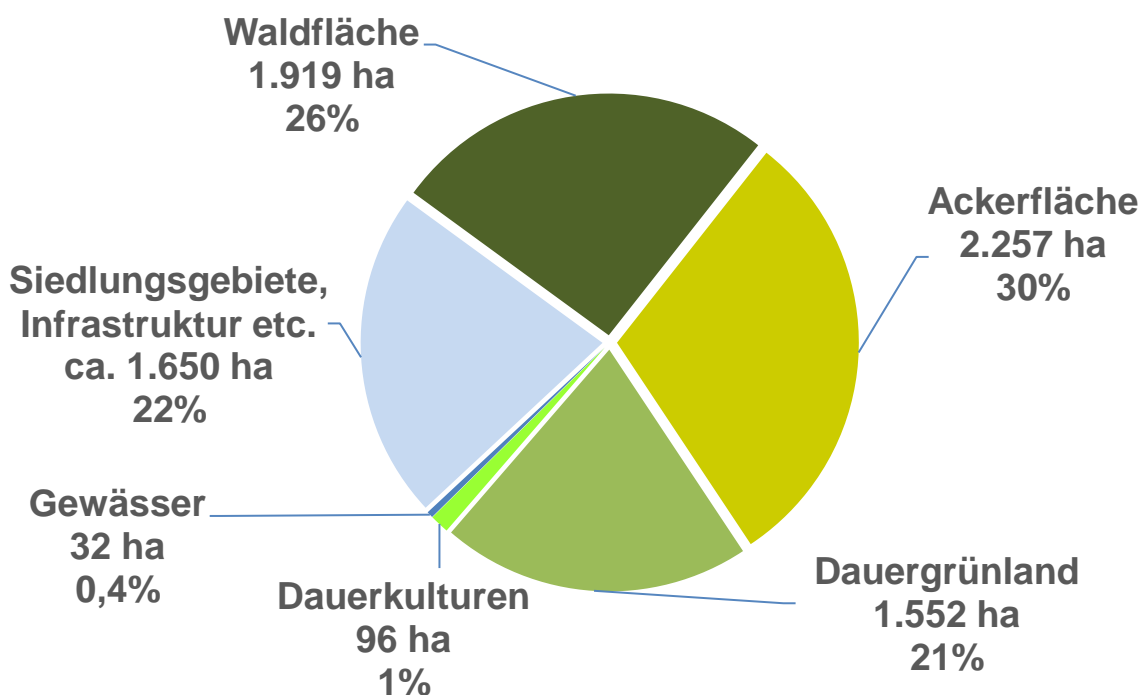


Abbildung 5-8: Flächenverteilung im Betrachtungsraum

In der Gebietskörperschaft nehmen forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen einen Anteil von fast 80 % an der Gesamtfläche ein. Die verbleibenden Flächenanteile von gut 20 % verteilen sich auf Siedlungsgebiete, Flächen der Infrastruktur und andere Flächennutzungen (z. B. Gewässerflächen).

5.5.2 Ergebnisse Forstwirtschaft

Die Basisdaten für den öffentlichen Wald im Betrachtungsraum wurden auf Grundlage von Holzeinschlagsstatistik⁴³, der BWI3⁴⁴ und ggf. regionalen Veröffentlichungen ermittelt. Die Datenlage beinhaltet im Wesentlichen die Eigentumsflächen des Staatswaldes (Bund- & Landeswald), von Körperschaftswäldern (Gemeindewald, Kirchenwald, etc.) sowie Privatwaldflächen.

Bei der Betrachtung des Potenzials spielt der Privatwald eine besondere Rolle, da er häufig nicht optimal bewirtschaftet wird. Die Art und Weise, wie die Wälder genutzt werden, ist sehr unterschiedlich. Zudem ist es schwierig, einen klaren Überblick über die Eigentumsverhältnisse zu bekommen, da im Kleinstprivatwald oft viele kleine Parzellen vorhanden sind. Diese Faktoren erschweren die Einschätzung des Potenzials für die Holzernte.

Um eine Abschätzung der Holzpotenziale zu ermöglichen, wurden einzelne Kennzahlen aus der Bundeswaldinventur auf die Eigentumsbereiche nach Holzeinschlagsstatistik übertragen. Die Auswertung der vorhandenen Daten beinhaltet die Waldfläche, den Holzzuwachs und die Holznutzung. Weiterhin wurde der Einschlag nach forstlichen Leitsortimenten 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.

5.5.2.1 Beschreibung der Ausgangssituation

Die Fläche des Waldes im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts innerhalb der Fläche des Betrachtungsraumes umfasst knapp 500 ha. Hinzu kommen rund 1.100 ha Staatswald und etwa 325 ha im Privatbesitz. Die öffentlichen Waldflächen bilden damit, mit etwa 1.600 ha (ca. 83 % der Gesamtwaldfläche), den höchsten flächenbezogenen Anteil am Forstgebiet in der Gebietskörperschaft ab. Die nachfolgende Grafik zeigt diesbezüglich die einschlägigen Besitzverhältnisse im Untersuchungsraum.

⁴³ Vgl. Statistisches Bundesamt (2024), letzter Zugriff am 01.12.2024.

⁴⁴ Vgl. Johann Heinrich von Thünen-Institut (2012), letzter Zugriff am 01.12.2024.

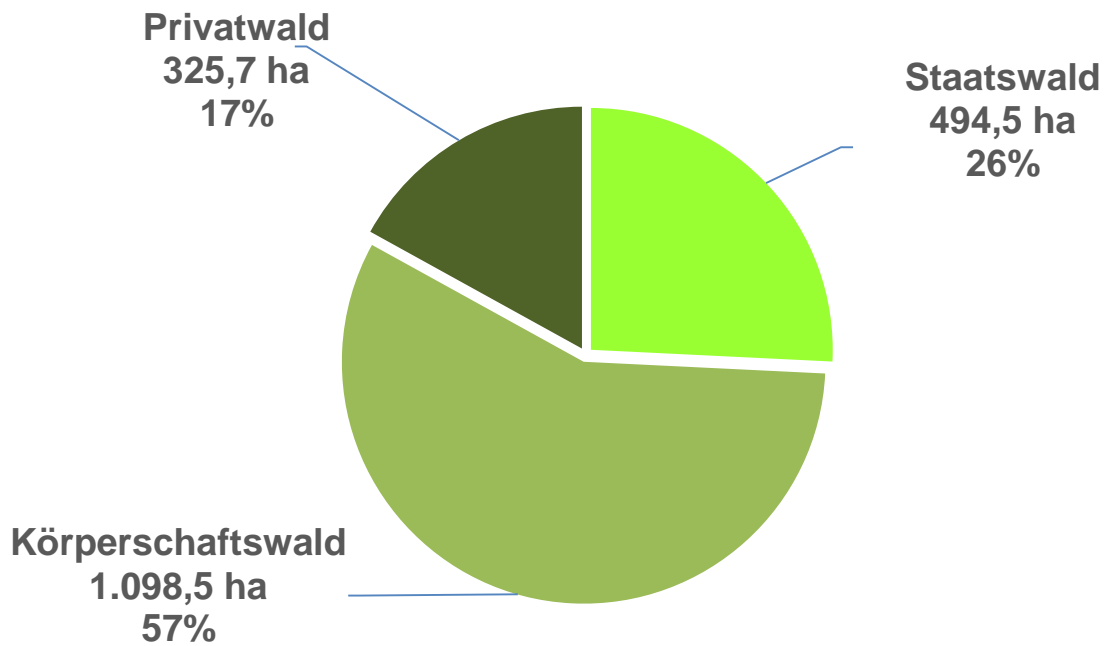


Abbildung 5-9 Waldbesitzverteilung⁴⁵

Die Verteilungen der Leitsortimente, wie sie die Berechnung nach Holzeinschlagstatistik für das Saarland ergab, sind in der folgenden Tabelle dargestellt. 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 Holzeinschlages beinhaltet nicht verwertetes Holz.

Tabelle 5-5: Sortimentsverteilung des Zuwachses

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

⁴⁵ Beim Körperschaftswald handelt es sich um Wald im Eigentum von Körperschaften des öffentlichen Rechts, wie z. B. Städte und Gemeinden.

Die, gemessen am Zuwachs, vorherrschenden Baumarten im Wald der Gebietskörperschaft sind die 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.

5.5.2.2 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 5-6: Sortimentsverteilung der Nutzung

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	4,5
Nutzung / Zuwachs		60%	37%	38%	51%

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 einer Übernutzung entspricht. 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 Datengrundlage für das Saarland und den Flächeninformationen für die Gemeinde Perl ergibt.

Tabelle 5-7: Bereits genutzte Holzpotenziale

Sortiment	Nutzung [Efm*a]				Σ
	Holzart	Landeswald	Körperschaftswald	Privatwald	
Stammholz	Ei	85	66	9	3.014
	Bu/üLB	162	306	38	
	Ki/Lä	234	126	41	
	Fi/Ta/Dou	548	926	473	
Industrieholz	Ei	41	44	3	1.533
	Bu/üLB	141	413	54	
	Ki/Lä	109	70	18	
	Fi/Ta/Dou	159	310	171	
Energieholz	Ei	173	198	19	2.468
	Bu/üLB	623	1.111	252	
	Ki/Lä	15	12	4	
	Fi/Ta/Dou	11	17	33	
Nicht verwertetes Holz	Ei	46	21	2	590
	Bu/üLB	162	147	14	
	Ki/Lä	38	11	3	
	Fi/Ta/Dou	72	66	8	
Σ		2.621	3.845	1.140	7.606

Für das Energieholz errechnet sich hierbei ein jährliches genutztes Potenzial von rund 2.500 m³ bzw. 1.600 t. Der darin gebundene Energiegehalt summiert sich, bei einem angesetzten Wassergehalt von 15 %⁴⁶, und durch einen hohen Anteil von energetisch hochwertigem Buchenholz, auf rund 6.500 MWh/a, äquivalent zu rund 650.000 Liter Heizöl/a.

5.5.2.3 Methodische Annahmen zur Potenzialermittlung

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.

⁴⁶ Ein Wassergehalt von 15 % (w 15) entspricht vollständig lufttrockenem Holz. Die Feuchte des Holzes und der Luft sind ab Erreichen dieses Wertes im Gleichgewicht.

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 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 schon 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.

Im vorliegenden Fall wurde tatsächlich darauf hingewiesen, dass ein hoher Anteil des Fichtenbestandes des Körperschaftswaldes bereits abgestorben ist und in der Konsequenz der notwendige Bestand zur Erzeugung zusätzlicher Nutzungsmengen nicht (mehr) vorhanden ist. Zudem werden auch im Privatwald keine weiteren Potenziale mehr gesehen, näheres hierzu unter „Mobilisierungsfaktor“.

Für den Landeswald ergab die Analyse ein Verhältnis von Nutzung zu Zuwachs von 60 %. Dieser Wert liegt unter der gesetzten Grenze von 70 %, allerdings findet bereits eine Übernutzung, im Bereich des Nadelholzes, bezüglich 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 Gebietskörperschaft 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 gleichfalls vorzuziehen ist.

Da Industrieböcher 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 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 hier erfahrungsgemäß ein aufwändiger und langwieriger Prozess. Somit werden mögliche Potenzial zumeist erst für das Jahr 2045 und später gesehen.

Die Privatwaldmobilisierung im Betrachtungsraum ist jedoch laut Angaben aus der Gemeinde Perl bereits sehr weit fortgeschritten. Diesbezüglich findet z. B. ein Flurbereinigungsverfahren im Gebiet von Perl, Oberperl und Sehndorf statt, welches insgesamt eine Fläche von 857 ha und 765 Teilnehmer betrifft.⁴⁷ Aus diesem Grund werden auch hier keine weiteren Potenziale gesehen.

⁴⁷ Vgl. Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung (2019), letzter Zugriff am 10.03.2025.

5.5.2.4 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 aus dem Landeswald postuliert. Dies betrifft vor allem die Laubbaumarten, da bestimmte Nadelbaumarten bereits einer höheren Nutzungsquote – als nachhaltig empfohlen – unterliegen. Außerdem wird die Sortimentsverschiebung von Industrieholz zu Energieholz unberücksichtigt gelassen.

Zur Ermittlung und Darstellung der energetischen Potenziale wird ein Wassergehalt des Energieholzes von 15 % angesetzt. Das Ausbaupotenzial liegt infolgedessen bei rund 500 MWh/a bzw. 50.000 l Heizöl-Äquivalente/a.

Tabelle 5-8: Energieholz-Ausbaupotenzial bis 2045

Ausbaupotenzial

Energieholz (t/a)	Ei	70	0	0	121 t/a
	Bu/üLB	51	0	0	
	Ki/Lä	0	0	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	0	
Σ (t/a)		121	0	0	
Energieholz (in MWh/a)	Ei	289	0	0	501 MWh/a
	Bu/üLB	212	0	0	
	Ki/Lä	0	0	0	
	Fi/Ta/Dou	0	0	0	
Σ (MWh/a)		501	0	0	

5.5.3 Ergebnisse Landwirtschaft

Im Bereich der Landwirtschaft wurden auf der Datenbasis des Statistischen Landesamtes aktuelle Flächen- und Nutzungspotenziale für die Gebietskörperschaft 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 Statistik⁴⁸ analysiert und im Hinblick darauf, welche Anbaustruktur in der Gebietskörperschaft aktuell vorherrscht, bewertet. Die nachfolgende Grafik zeigt die Anbaustruktur der Gebietskörperschaft.

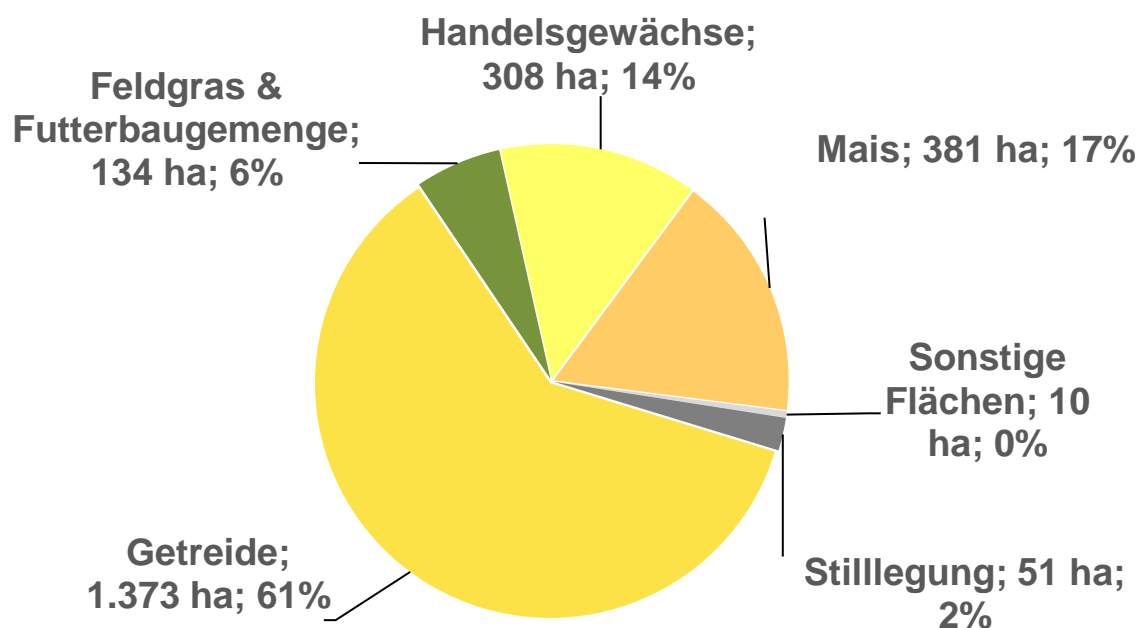


Abbildung 5-10: Landwirtschaftliche Flächennutzung

Der Betrachtungsraum verfügt über eine Ackerfläche von knapp 2.260 ha. Im Anbaumix hat Getreide, mit über 60 % der Agrarfläche, den größten Anteil. Weiterhin findet auf 17 % der Anbau von Mais statt. Auf weiteren 14 % werden Handelsgewächse (z. B. Flachs, Hopfen,

⁴⁸ Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

Raps, Sonnenblumen oder Tabak) angebaut. Für Feldgras- und Futterbaugemenge werden 6 % genutzt. Lediglich 0,4 % der Ackerflächen werden für sonstige Feldfrüchte verwendet.

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 entspräche dies einem Flächenpotenzial von knapp 350 ha bzw. rund 15 % der Ackerfläche.

5.5.3.1 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. Im vorliegenden Fall wird deshalb und auch aufgrund der Erkenntnis aus Fachgesprächen kein nutzbarer Anteil an Getreidestroh als Ausbaupotenzial ausgewiesen.

Aufgrund eines etwaigen Bedarfs von Biogasanlagen an Getreide-Ganzpflanzensilage (G-GPS) wird die Restriktion für Reststroh sogar noch erhöht, da der Strohanteil des bereits in Nutzung befindlichen G-GPS inhärent nicht zur Verfügung steht. In der Gebietskörperschaft befindet sich eine Biogasanlage mit einer Gesamtleistung von ca. 500 kW, davon 420 kW auf Basis landwirtschaftlicher Nutzflächen.

In der Gruppe der Biogassubstrate liegt außerdem ein Potenzial in der Nutzung von Getreidekorn. 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 ausmacht. Hierbei ergibt sich eine Menge von etwa 420 t/a mit einem Energiepotenzial von rund 1.300 MWh/a, was in etwa 130.000 l Heizöl-Äquivalenten entspricht.

5.5.3.2 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.

In der Gebietskörperschaft befinden sich knapp 100 ha Anbaugelände für Dauerkulturen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Masse-Potenzial von rund 110 t/a mit einem Energiepotenzial von ca. 330 MWh/a bzw. rund 33.000 I Heizöl-Äquivalenten.

5.5.3.3 Biomasse aus Dauergrünland

Aufgrund der Tierhaltung und der Analyse vorhandener Daten wird angenommen, dass die vorhandenen Grünlandflächen von rund 1.550 ha zu ca. 4/9 bzw. etwa 680 ha zur Ernährung der Raufutter verzehrenden Tierarten genutzt werden. Der Bedarf kann dabei zum Teil (ca. 7 % bzw. 110 ha) aus den im Anbaumix enthaltenen Feldgras- und Futterbaugemengen abgedeckt werden. Für die vorhandene Biogasanlage wird jedoch kein Input aus Dauergrünland angesetzt. Somit wird aktuell angenommen, dass ein Flächenpotenzial von 60 bis 65 % ha bzw. knapp 1.000 ha aus dem bestehenden Grünland für eine energetische Nutzung in der Region zur Verfügung steht.

Bei einem angesetzten TM-Ertrag von 5,8 t/ha⁴⁹ ergeben sich zur Verwendung für die Biogasproduktion jährlich rund 16.000 t Grassilage (Wassergehalt 65%) mit einem Energiepotenzial von ca. 16.000 MWh/a bzw. 1,6 Mio. I Heizöl-Äquivalenten.

Anstelle der Biogasproduktion könnte auch die thermische Verwertung von Heu umgesetzt werden. In diesem Fall ergeben sich etwa 6.000 t trockenes Heu (Wassergehalt 16%) mit einem Energiepotenzial von ca. 22.000 MWh bzw. 2,2 Mio. I Heizöl-Äquivalenten.

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 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.

⁴⁹ Vgl. Statistisches Landesamt Saarland (2016), S. 3.

5.5.3.4 Reststoffe aus der Viehhaltung

Die relevanten Daten zur Tierhaltung im Betrachtungsraum stützen sich gleichwohl auf die landwirtschaftliche Statistik für das Saarland⁵⁰ 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 5-9 Reststoffpotenziale aus der Viehhaltung

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschafts-	Energie-
			dünger	gehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist	0	0	0
Milchvieh	Flüssigmist	512	6.008	554
	Festmist		601	278
Andere Rinder	Flüssigmist	1.192	6.066	560
	Festmist		548	253
Σ		1.704	13.223	1.646
Mastschweine	Flüssigmist	0	0	0
Zuchtsauen	Flüssigmist	0	0	0
Σ			0	0
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch	0	0	0
Pferde	Mist	181	1.066	516
Gülle-Σ			12.074	1.114
Festmist-Σ			2.215	1.047
Gesamt-Σ			14.289	2.162
davon genutzt			7.400	1.119
davon ausbaufähig			6.889	1.042

Auf Basis der statistischen Daten ergeben sich dabei rund 14.000 t/a Flüssig- und Festmist, wovon jedoch bereits ca. 7.400 t/a genutzt werden. Das Ausbaupotenzial liegt in Folge bei knapp 7.000 t/a mit einem Energiepotenzial von ca. 1.000 MWh/a (Biogas), äquivalent zu rund 100.000 l Heizöl.

5.5.4 Ergebnisse Landschaftspflege- und Siedlungsabfälle

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

⁵⁰ Vgl. Datenanfrage an das Statistische Landesamt Saarland, Sachgebiet A4 Land- und Forstwirtschaft (2023).

5.5.4.1 Potenziale aus der Landschaftspflege

Im Bereich Landschaftspflege wurden die Potenziale für eine energetische Verwertung aus dem Bereich Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün untersucht. In der Darstellung findet sich ausschließlich das holzartige Material 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 Gebietskörperschaft wurde für die Potenzialbetrachtung eine Straßenlänge von insgesamt etwa 87 km, darunter ggf. Gemeindestraßen, Kreisstraßen, Landesstraßen, Bundesstraßen und Bundesautobahnen, ermittelt. Außerdem werden eine Schienenlänge von ca. 7 km und eine Gewässeruferlänge von rund 111 km berücksichtigt. Insgesamt ergibt sich durchschnittlich ein Potenzial von etwa 480 t jährlich mit einem Energiepotenzial von ca. 1.450 MWh/a bzw. 145.000 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.

5.5.4.2 Potenziale aus organischen Siedlungsabfällen Bioabfall

In der Landesabfallbilanz für Siedlungsabfälle wurden für die Gemeinde 74,9 kg Bioabfall pro Einwohner⁵¹ als gesammelte Menge festgehalten. Insgesamt ergibt sich damit eine statistisch ermittelte Biogutmenge von rund 670 t/a als technisches Potenzial. Dies entspricht einer Energiemenge von knapp 500 MWh, äquivalent zu etwa 50.000 l Heizöl.

Das Sammelsystem für Biogut in der Gemeinde wird, wie im ganzen Saarland, kontinuierlich optimiert. Die Anschlussquote im Einzugsgebiet lag in 2020 bei rund 54 %, einem Wert, bei welchem sich diese zu stabilisieren scheint.⁵² Es wird daher keine Hochrechnung auf 2025 vorgenommen, sondern angenommen, dass die Zahlen aus 2020 auch weiterhin das Potenzial hinreichend abbilden.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand wird die Gebietskörperschaft durch den EVS betreut. Daher hängt das Ausbaupotenzial von den vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Bioabfall bzw. Biogut nicht ins Ausbaupotenzial einbezogen.

⁵¹ Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022), S. 9.

⁵² Ebenda, S. 8.

5.5.4.3 Grünabfall

Derzeit erfolgt die Sammlung der Gartenabfälle (Grüngut) in der Gebietskörperschaft 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.⁵³ Dies entspricht einer Grünabfallmenge von etwa 530 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 rund 30 bis 50 %⁵⁴ (je nach Sammelsystem und Aufbereitungstechnik) nutzbare Brennstoffanteile beinhaltet. Für die Gebietskörperschaft würde somit ein holzartiges Biomassepotenzial von durchschnittlich ca. 210 t/a, mit einem Energiegehalt von knapp 650 MWh/a zur Verfügung stehen, was einem Heizöläquivalent von rund 65.000 l/a entspricht.

Die krautartigen Anteile im Gartenabfall werden dahingegen als zu geringfügig erachtet, als dass ein Ausbaupotenzial dafür ausgewiesen wird. Bei Bedarf könnten ggf. rund 10 % der Grünabfallmassen energetisch als Biogassubstrate mitverwertet werden.

Durch die Betreuung durch den EVS hängt auch hier das Ausbaupotenzial von den vertraglichen Konditionen und den Möglichkeiten der Umnutzung ab. Im Endergebnis dieser Analyse wird das energetische Potenzial aus Gartenabfall bzw. Grüngut nicht ins Ausbaupotenzial einbezogen.

Die verbleibenden 50 % der Grüngutmengen müssen, aufgrund ihrer qualitativen Beschaffenheit, ohnehin auch zukünftig als höchstens für die stoffliche Kompostverwertung geeignet angesehen werden.

5.5.4.4 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.

5.5.5 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 26.600 MWh/a, äquivalent zu rund 2,66 Mio. l Heizöl, ergibt.

⁵³ Vgl. Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022), S. 10.

⁵⁴ Erfahrungswerte aus der Praxis.

Rund 70 % dieses Ausbaupotenzials finden sich, mit rund 18.500 MWh/a, in der Kategorie Biogassubstrate wieder. Die weiteren 8.100 MWh/a werden durch die Kategorie Festbrennstoffe repräsentiert.

Die nachstehende Tabelle fasst die ausbaufähigen Biomassepotenziale der Gebietskörperschaft zusammen.

Tabelle 5-10: Ausbaufähige Biomassepotenziale im Betrachtungsraum

Biomasse-Potenziale	Ausbaupotenzial [MWh/a]	Genutztes Potenzial [MWh/a]
Biogas - Parameter		
aus Biogut	0	492
aus Grüngut	0	0
aus Reststoffen der Landwirtschaft	2.373	1.119
aus landwirtschaftlichen Biogassubstraten	16.140	19.647
Σ Biogas	18.500	21.000
Festbrennstoffe - Parameter		
aus Grüngut	0	645
aus Landschaftspflegeholz	1.450	0
aus Reststoffen der Landwirtschaft	334	0
aus der Forstwirtschaft	6.319	6.478
Σ Festbrennstoffe	8.100	7.000

Das größte Biomasse-Ausbaupotenzial, mit rund 16.100 MWh/a, ist im Bereich der landwirtschaftlichen Biogassubstrate, vollumfänglich im Dauergrünland, verortet. Darauf folgen die forstwirtschaftlichen Festbrennstoffe mit rund 6.300 MWh/a. Hierbei handelt es sich um Waldholz aus dem Sortiment Energieholz.

Die nächstgrößeren Ausbau-Potenziale liegen im Bereich Biogassubstrate aus Reststoffen aus der Landwirtschaft. Hier sind rund 2.400 MWh/a an Biogassubstraten zu akquirieren, davon ca. 4/9 aus Reststoffen der Viehhaltung und etwa 5/9 aus Ausputzgetreide.

Darauf folgen Festbrennstoffe aus Landschaftspflegeholz bzw. Begleitgrün, mit ca. 1.450 MWh/a, dargestellt durch Straßen-, Schienen- und Gewässerbegleitgrün. Ein kleineres Ausbau-Potenzial ist außerdem im Bereich Festbrennstoffe aus Reststoffen der Landwirtschaft mit rund 330 MWh/a angesiedelt.

6 Potenziale zur Energieeinsparung und -effizienz

Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Energiewende ist die deutliche Verbesserung der Energieeinsparung und -effizienz. Denn für die vollständige Deckung der Energiebedarfe der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr in den Energieszenarien (vgl. Kapitel 7 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)) ist die Reduzierung des Energieverbrauchs eine zentrale Voraussetzung.

Die verbrauchergruppenspezifischen Einsparpotenziale zur Verbrauchsreduktion in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr wurden über Studien, wie z. B. „Modell Deut3.1schland Klimaschutz bis 2050“⁵⁵ des WWF und „Klimaneutrales Deutschland 2045“⁵⁶ von Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut ermittelt.

6.1 Energieeffizienzpotenziale der privaten Haushalte

In der Gemeinde Perl befanden sich im Basisjahr 2022 (Status Quo) 3.145 Wohngebäude.⁵⁷ Die Wohngebäudestruktur teilte sich dabei in 81 % Einfamilienhäuser, 11 % Zweifamilienhäuser und 9 % 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 6-1: Energieverluste bei der Wärmeversorgung bestehender Wohngebäude⁵⁸

⁵⁵ Vgl. WWF. 2009, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050, Berlin, WWF Deutschland

⁵⁶ Vgl. 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 Verkehrs-wende

⁵⁷ Vgl. Vgl. Stat. Ämter des Bundes und der Länder, Ergebnisse des Zensus 2022 – Gebäude- und Wohnungszählung, 25.06.2024

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

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 Geschossdecke bzw. die Dachfläche, bei 16,3 % die Kellergeschossdecke 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, stark reduziert werden.

Im Wärmebereich wurde für die privaten Haushalte im Basisjahr 2022 ein Gesamtwärmebedarf in Höhe von rund 72.600 MWh/a ermittelt (vgl. Kapitel 3.1). Für die Prognose von Minderungszielen bis 2045 wurde ein Trendszenario sowie ein Klimaschutzszenario aufgestellt. Für das Trendszenario wurde eine Sanierungsquote von 0,7 % angesetzt. Das entspricht der Sanierung von 19 Gebäuden pro Jahr bzw. 14 % des gesamten Wohngebäudebestands. Der Gesamtwärmebedarf reduziert sich dabei bis 2045 um ca. 17 % auf 60.300 MWh. Für das Klimaschutzszenario wurde mit einer Sanierungsquote von 1,4 % gerechnet, das entspricht der Sanierung von 37 Gebäuden pro Jahr bzw. 17 % des gesamten Wohngebäudebestands. Demzufolge reduziert sich der jährliche Gesamtwärmebedarf um etwa 28 % auf 52.500 MWh.

Für die privaten Haushalte wurde im Rahmen der Ist-Analyse (Kapitel 3.1) ein Stromverbrauch in Höhe von ca. 17.400 MWh/a ermittelt, dessen Aufteilung in der folgenden Abbildung 6-2 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

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

⁶⁰ Vgl. Vgl. WWF. 2009, Modell Deutschland Klimaschutz bis 2050, Berlin, WWF Deutschland

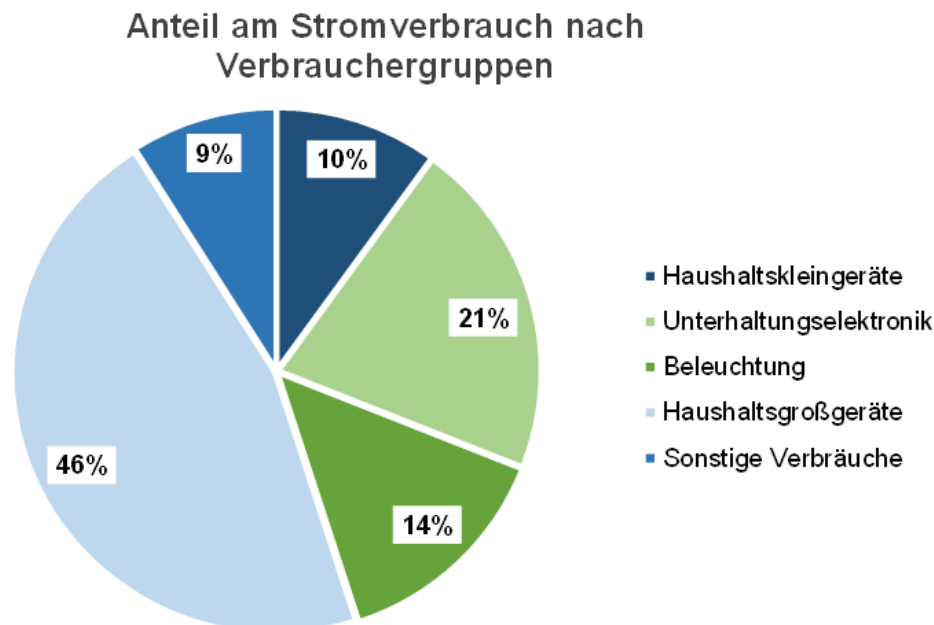


Abbildung 6-2: Anteile Nutzenergie am Stromverbrauch; eigene Darstellung nach WWF Modell Deutschland⁶¹

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

Einsparungen können durch den Austausch alter Geräte gegen effiziente Neugeräte erzielt werden. Hierbei bietet die EU den Verbrauchern eine Orientierung durch das EU-Energie-Label. Neben dem Energieverbrauch informiert das Label über das herstellende Unternehmen und weitere technische Kennzahlen wie bspw. den Wasserverbrauch oder die Geräuschemissionen.

Der Stromverbrauch kann langfristig (bis 2045) um rund 21 % auf etwa 13.800 MWh reduziert werden.

6.1.1 Energieeffizienzpotenziale Gewerbe und Industrie

Der Wärmebedarf der Verbrauchergruppe GHD und Industrie beträgt im Jahr 2022 rund 18.500 MWh/a. 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 Minderungspotenziale liegen auch hier in der energetischen Sanierung der Ge-

⁶¹ Ohne elektrische Wärmeerzeugung

bäude analog zu den privaten Haushalten und durch Maßnahmen im Bereich der Prozessoptimierung. Der Wärmebedarf kann auf rund 12.000 MWh/a gesenkt werden, was einer Reduktion um ca. 35 % entspricht. Die Einsparungen werden durch die Umsetzung der gleichen Maßnahmen erreicht, wie sie für die privaten Haushalte beschrieben wurden (z. B. durch die Dämmung der Gebäudehüllen).

Die Verbrauchergruppe GHD und Industrie benötigt auf Basis der Ergebnisse der Ist-Analyse jährlich ca. 16.600 MWh Strom. Der Verbrauch setzt sich im Wesentlichen zusammen aus den Bedarfen für Bürogeräte, Beleuchtung und Strom für Anlagen und Maschinen (Produktion). Im Bereich der Beleuchtung kann der Stromverbrauch reduziert werden, indem z. B. neben dem Einsatz von LED auch die Beleuchtungsanlagen optimiert und Spiegel zur Streuung des Tageslichts eingesetzt werden. Durch den Einsatz effizienterer Maschinen und Bürogeräte können langfristig 5 % eingespart werden. Die geringen Einsparpotenziale resultieren u. a. auf der Annahme, dass langfristig mit einem steigenden Strombedarf für Kühlen und Lüften zu rechnen ist.

6.1.2 Energieeffizienzpotenziale kommunaler Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften benötigen auf Basis der Ergebnisse der Ist-Analyse jährlich ca. 2.260 MWh Strom und 1.630 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 Abbildungen 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. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften sind im Anhang unter Abschnitt 15.2 hinterlegt.

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. vorlie-

gen, 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.



Abbildung 6-3: Kennwertevergleich – Bürgerhäuser

Die untersuchten Gebäude weisen überwiegend einen geringeren bzw. leicht erhöhten Strom- und Wärmeverbrauch auf. Beim Bürgerhaus Eft-Hellendorf (Nr. 3, Abbildung 6-3) und dem Bürgerhaus/FWGH Nennig (Nr. 4, Abbildung 6-3) liegt die Abweichung beim Wärmeverbrauch bei über 300 % über dem Vergleichskennwert.

.....

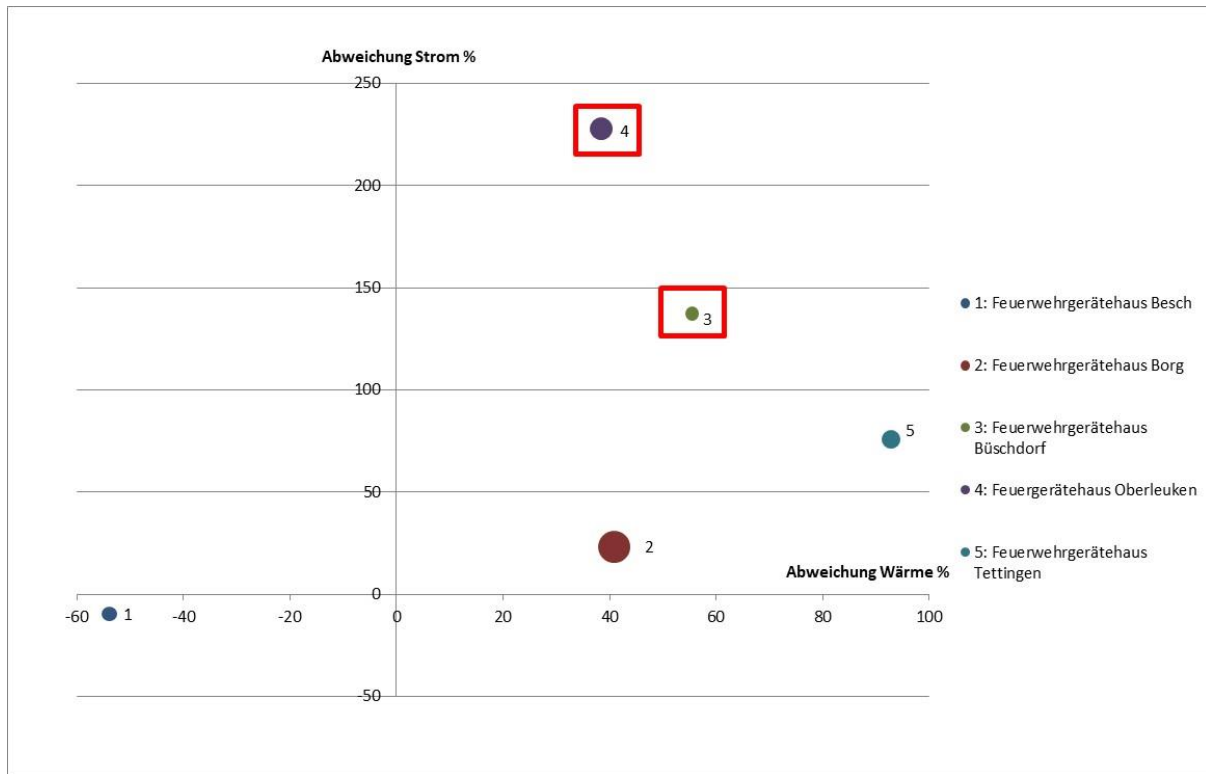


Abbildung 6-4: Kennwertevergleich – Feuerwehrgerätehäuser

Die untersuchten Gebäude weisen bis auf das Feuerwehrgerätehaus Besch (Nr. 1, Abbildung 6-4) einen leicht erhöhten Strom- und Wärmeverbrauch auf. Die Feuerwehrgerätehäuser in Büschdorf (Nr. 3, Abbildung 6-4) und in Oberleuken (Nr. 4, Abbildung 6-4) liegen deutlich über dem entsprechenden Vergleichskennwert für Strom, der Wärmeverbrauch des Feuerwehrgerätehauses Tettingen liegt ca. 90 % über dem Kennwert.

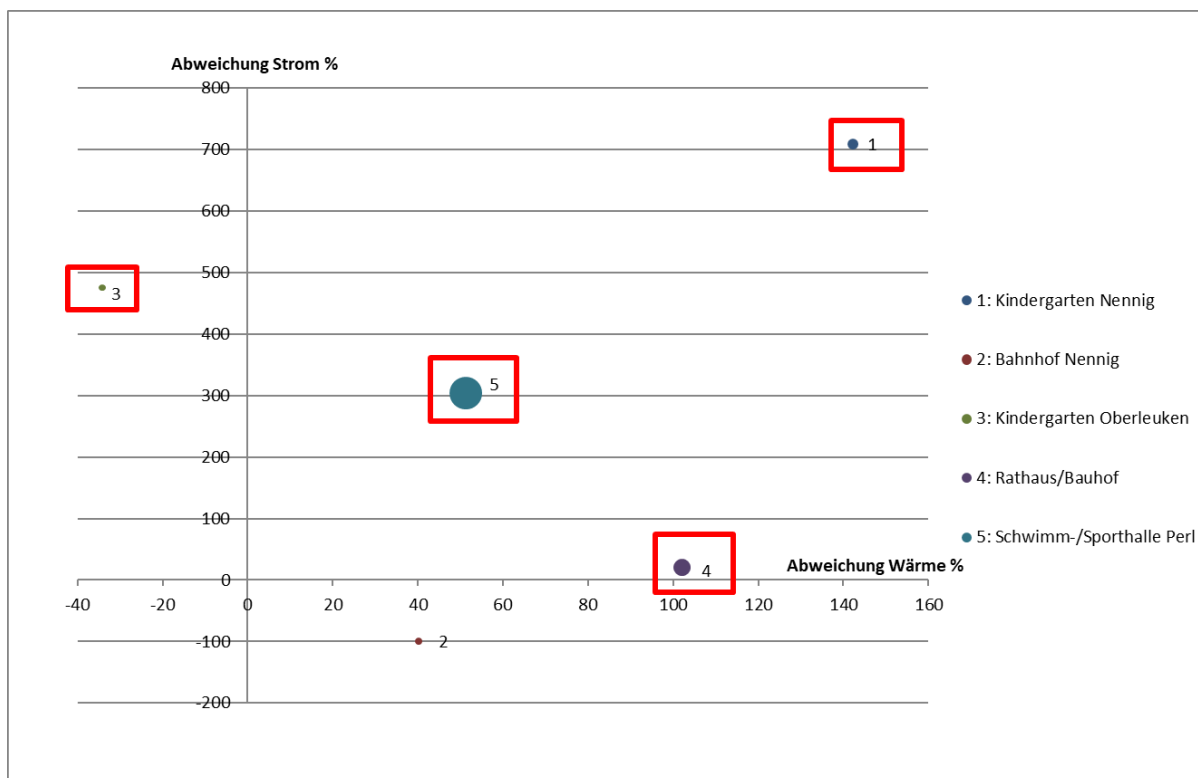


Abbildung 6-5: Kennwertevergleich - Sonstige

Der Kindergarten Nennig (Nr. 1, Abbildung 6-5), der Kindergarten Oberleuken (Nr. 3, Abbildung 6-5) und die Schwimm-/Sporthalle Perl (Nr. 5, Abbildung 6-5) liegen über den entsprechenden Kennwerten für Strom. Außerdem weisen der Kindergarten Nennig (Nr. 1, Abbildung 6-5) und das Rathaus/Bauhof (Nr. 4, Abbildung 6-5) einen deutlich erhöhten Wärmeverbrauch, verglichen mit den jeweiligen Vergleichskennwerten, auf.

Diese 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.

Das größte Potenzial zur Endenergieeinsparung liegt gleichermaßen wie bei den Wohngebäuden (vgl. Kapitel 6.1 Energieeffizienzpotenziale der privaten Haushalte) im Bereich der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude. Energetische Sanierung bzw. den Neubau von Gebäuden (Ersatzneubau) mit besonders geringem Energiebedarf führen zu einer erheblichen Reduzierung des Energieverbrauches und -kosten.

Unter Anwendung der Einsparpotenziale aus der genannten Studie kann für die kommunalen Liegenschaften bis zum Jahr 2045 der Strombedarf um 15 % auf rund 1.900 MWh/a reduziert werden. Beim Wärmebedarf werden zusätzlich die Annahmen zu den Sanierungsraten der

Wohngebäude eingerechnet, so dass sich beim Trendszenario eine Einsparung von ca. 30 % auf 1.100 MWh und im Klimaschutzszenario eine Reduktion von etwa 36 % auf 1.000 MWh/a ergibt.

6.2 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 die Einwohner zu halten, um dem demographischen Wandel entgegenzuwirken und zukunftsfähig zu bleiben.

6.2.1 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)
- Herstellerabhängigkeit (keine Normierung)
- Hohe Qualitätsunterschiede bei Herstellern (Testen der Leuchte evtl. erforderlich)
- Je nach Hersteller ggf. mangelnde Garantiesicherheiten

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

6.2.2 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. Es gibt keine direkte Vorgabe, eine Straßenbeleuchtung zu verwenden. Um aber vor rechtlichen Belangen gewahrt zu bleiben, sollten Gefahrenstellen nachts beleuchtet werden. Nachfolgende Grafik stellt diese Bereiche dar:

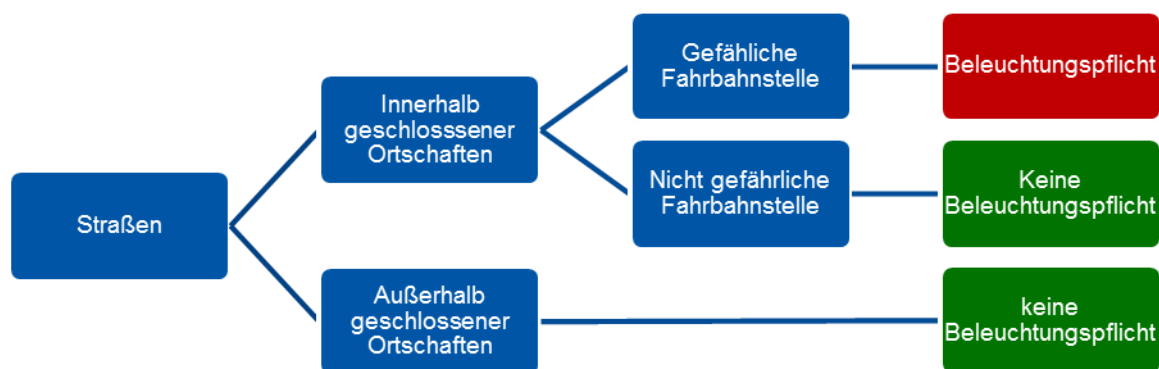


Abbildung 6-6: Zuteilung der Beleuchtungspflicht

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 Reduzierintervallen in den Nachtstunden eingeführt oder verlängert werden.

6.2.3 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. Die Straßenbeleuchtung mit einem hohen orange-rot-Anteil (warmes Licht) mindern den Insektenanflug erheblich, wie aus Abbildung 6-7 ersichtlich wird: Demnach ziehen warmweiße LED-Leuchten durchschnittlich lediglich ca. 20 % der Insekten an im Vergleich zu Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

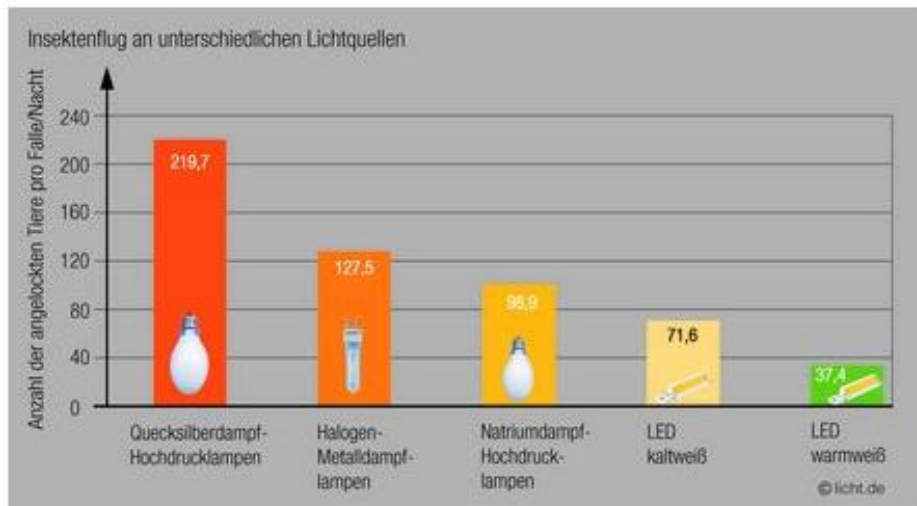


Abbildung 6-7: Insektenflug an unterschiedlichen Lichtquellen⁶²

Auch Vögel werden von künstlichen Lichtquellen beeinträchtigt, da diese die Vögel irritieren oder anlocken und so zu Kollisionen mit Gebäuden etc. führen. 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

6.2.4 Einsparpotenziale der Gemeinde Perl

Unter dem vorangegangenen Aspekt des Einsatzes energieeffizienter Leuchtmittel werden nachfolgend die Einsparpotenziale für die Gemeinde Perl im Bereich Straßenbeleuchtung angegeben und ihre Herleitung erörtert. Als Datenbasis konnten die vorhandenen Lichtpunktdaten genutzt werden.

⁶² Quelle: <https://www.licht.de/de/trends-wissen/licht-und-umwelt/licht-und-insekten/> (aufgerufen 21.03.2018)

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:

- Aktuelle Natriumdampflampen (HST) und Leuchtstofflampen (LL)
→ Einsparpotenzial 55 %
- Ältere Natriumdampflampen (SON, SOX, HSE)
→ Einsparpotenzial 60 %
- Andere Leuchten (bereits effiziente Leuchten und nicht zuzuordnende Leuchten)
→ kein Einsparpotenzial angenommen

Des Weiteren wird eine Verbesserung des Vorschaltgerätes beim Verwenden von LED-Leuchten angenommen, was je nach Lampentyp zu einer zusätzlichen Stromeinsparung von 3 - 10 W pro Leuchte führen kann.

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

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

Tabelle 6-1 Absolute Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie

Technologie	Technologie (Abk.)	Anzahl	Aufteilung
LED-Leuchten	LED	220 Stück	16 %
Natriumdampfleuchten	HST	123 Stück	9 %
Ältere Natriumdampfleuchten	SON SOX HSE	648 Stück	46 %
Leuchtstoffleuchten	LL	427 Stück	30 %
Gesamt	Leuchten Gesamt	1.418 Stück	

Aufteilung Leuchtmittel

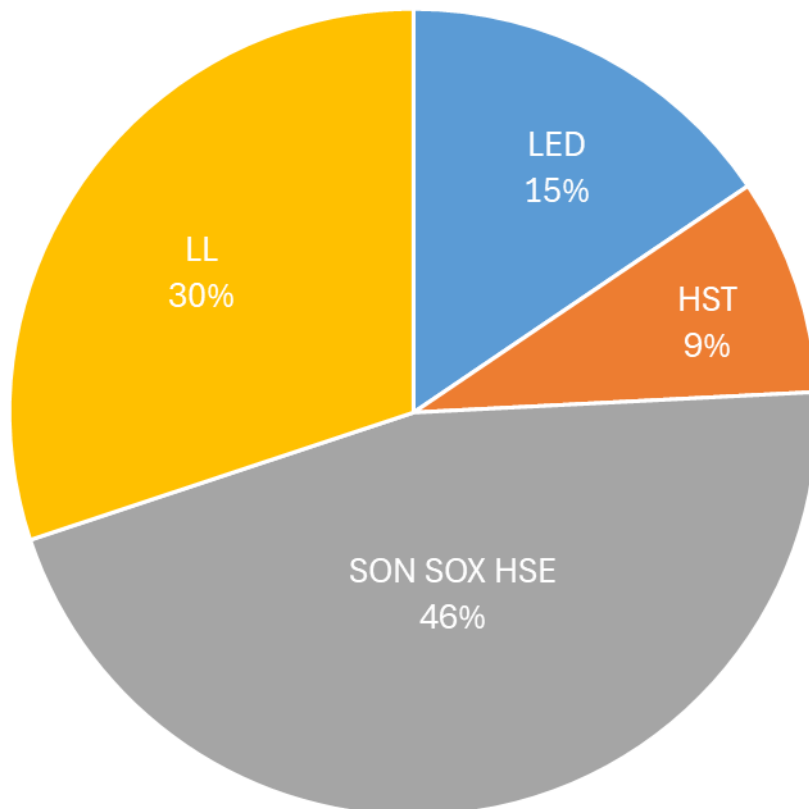


Abbildung 6-8: Prozentuale Aufteilung der Leuchtmitteltechnologie

Der Anteil der LED-Leuchten beträgt 15 %. Es gibt einen geringen Anteil von aktuellen Natriumdampfleuchten mit 9 % und einen Anteil von Leuchtstofflampen mit 30 %. Der größte Anteil machen ältere „ineffiziente“ Natriumdampfleuchten (SON, SOX, HSE) mit einem Anteil von 46 % aus. Die vorhandene Datenlage erlaubt eine Bewertung des Bestandes bei einem Komplettwechsel auf LED-Beleuchtung. Es werden zwei Szenarien betrachtet, die 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.

Bei dieser Bewertung werden alle Leuchten gegen neue LED-Leuchten ausgetauscht. Bereits vorhanden LED-Leuchten werden nicht saniert. Der aktuelle Verbrauch der Bestandsbeleuchtung in der Gemeinde Perl wird unter der Restriktion der Laufzeit von 4.000 h/a mit ca.

382.200 kWh/a angenommen. Dies führt bei einem Strompreis von 0,20 €/kWh zu Strombezugskosten von rund 76.000 €/a.

Mit dem Komplettwechsel auf LED-Leuchten wäre, wie in Tabelle 6-2 Einsparungspotenzial der Sanierungsvarianten. eine Einsparung von 53 % bei einem ganznächtigen Volllastbetrieb und eine Einsparung von 63 % bei einer Reduzierung der Beleuchtung um 50 % in den Nachtstunden zwischen 23:00 und 04:30 Uhr möglich.

Tabelle 6-2 Einsparungspotenzial der Sanierungsvarianten.

Ausführung	Verbrauch	Einsparung	Prozentuale Einsparung
Bestand	382.156 kWh/a		
Neu komplett LED	179.366 kWh/a	202.790 kWh/a	53 %
Neu komplett LED inkl. Nachtabsenkung	142.406 kWh/a	239.750 kWh/a	63 %

Der Verbrauch würde somit bei einer Einsparung von 63 % auf etwa 142.400 kWh/a sinken. Somit würden sich die Strombezugskosten auf ca. 28.300 €/a reduzieren. Es ergäbe sich somit eine Einsparung von 239.750 kWh/a und eine Stromkosteneinsparung von ca. 47.700 €/a.

Wenn für Umrüstungsmaßnahme Kosten angesetzt werden, müssen bei einem Wechsel der kompletten Leuchtenköpfe (nur nicht bereits vorhandene LED) insgesamt ca. 655.000 € investiert werden (siehe Tabelle 6-3 Tabelle 6-3 Sanierungskosten der Umrüstung auf LED mit und ohne Nachtabsenkung.). Diese Kosten beinhalten die aktuellen Katalogpreise der beispielhaft ausgewählten LED-Leuchten, die Kostenpauschale für den Wechsel der Leuchtenköpfe durch den aktuellen Wartungsvertragsnehmer und ein Kostenpunkt für die Nachrüstung der aktuellen LED-Leuchten zur Funktion der Nachtabsenkung. Erfahrungen haben gezeigt das bei einer realen Umsetzung mit einer Reduzierung dieser Materialkosten im Rahmen von Vergabe und Verhandlungen zwischen 20 und 30 % zu rechnen ist. Dies ist aber selbstverständlich abhängig von Teilnehmern und der Marktsituation.

Tabelle 6-3 Sanierungskosten der Umrüstung auf LED mit und ohne Nachtabsenkung.

Kosten	Stückzahl	Kosten pro Stück	Kosten ohne Nachtabsenkung	Kosten inkl. Nachtabsenkung
Neue Leuchten Köpfe	1.198 Stück	460,00 €/Stück	551.080 €	551.080 €
De-Montage	1.198 Stück	78,50 €/Stück	94.043 €	94.043 €
Zusatzkosten Nachtabsenkung			- €	10.000 €
Gesamtkosten			645.123 €	655.123 €

Bei der Komplettbewertung der hier angesetzten Kosten ergibt sich, in Kombination mit dem vorher angegebenen Einsparpotenzial, eine statische Amortisationszeit von rund 16 Jahren bei einem reinen Leuchtenaustausch und von 13,7 Jahren, wenn eine Nachtabsenkung mit bewertet wird.

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.

6.2.5 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 hoch-effizienter Beleuchtungstechnik erfolgt, die zeit- oder präsenzabhängig, bzw.- adaptiv geregelt ist. Hierbei ist für die Gemeinde Perl eine Förderung von 25 % möglich. Die Richtlinie wurde 2022 novelliert und wird bis zum 31.12.2027 fortgeführt.

Die Landregierung des Saarlandes fördert die Umrüstung der Straßenbeleuchtung mit einer Förderquote von bis zu 30%, sofern eine Einsparung von 30% gegenüber dem Ist-Zustand erreicht wird. (ZEP - kommunal, wird aktuell novelliert)

Aufgrund des Auslaufens verschiedener Lampentypen durch die EuP-Richtlinie stehen 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.

7 Energie- und Treibhausgasbilanzierung (Szenarien)

Mit dem Ziel, ein auf den regionalen Potenzialen des Betrachtungsgebietes aufbauendes Szenario der zukünftigen Energieversorgung und der 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 6) und der Potenziale regenerativer Energieerzeugung (vgl. Kapitel 5) errechnet. Die Berechnung erfolgt innerhalb von zwei unterschiedlichen Szenarien.

7.1 Betrachtete Szenarien

Die Entwicklungsmöglichkeiten der Gemeinde Perl bis zum Jahr 2045 hinsichtlich ihrer Strom- und Wärmeversorgung 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. Die verfügbaren Potenziale werden in diesem Szenario bis zum Zieljahr 2045 so weit erschlossen, dass eine Klimaneutralität möglich ist.

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 Gemeinde Perl hervorgegangen sind:

	Effizienz Private Haushalte		PV-FFA	PV-Dach	Solarthermie	Biomasse Festbrennstoffe	Biogas	Windkraft	Wasserkraft	Umweltwärme (Wärmepumpe)
Trendzenario	0,7%	jährlich Sanierungsquote des privaten Wohngebäudebestan- ds mit dieser Sanierungsquote ist eine Wärmeverbrauchs- minderung um ca. 15% bis 2045 ggü. 2022 möglich	3,7%	16%	15%	100%	100%	65%	-	--%*
	Sanierung von 19 Gebäuden/a (entspricht ca. 14% des Gesamtbestandes)		15.400 MWh/a	13.300 MWh/a	2.000 MWh/a	15.200 MWh/a	16.900 MWh/a (Thermisch und Elektrisch)	365.300 MWh/a	0 MWh/a	*Keine Quantifizierung des möglichen Potenzials. Bilanzieller Ausbau im Szenario.
Klimaschutzzenario	1,4%	jährlich Sanierungsquote des privaten Wohngebäudebestan- ds mit dieser Sanierungsquote ist eine Wärmeverbrauchs- minderung um ca. 20% bis 2045 ggü. 2022 möglich	5%	40%	15%	100%	100%	65%	-	--%*
	Sanierung von 37 Gebäuden/a (entspricht ca. 27% des Gesamtgebäude- bestandes)		20.800 MWh/a	33.300 MWh/a	2.000 MWh/a	15.200 MWh/a	16.900 MWh/a (Thermisch und Elektrisch)	365.300 MWh/a	0 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 7-1: 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 8) 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 Klimaschutzenszenario dagegen liegt die Sanierungsquote bei 1,4 %. In den beiden Entwicklungsszenarien wurde darüber hinaus die vollständige Erschließung der in Kapitel 6 dargestellten Einspar- und Effizienzpotenziale aller weiteren Sektoren zugrunde gelegt. Sobald die Stromproduktion aus regenerativen Anlagen den angenommenen Stromverbrauch übersteigt, wird bis 2045 eine Sektorenkopplung für Wärme und Verkehr angestrebt.

7.2 Struktur der Strombereitstellung bis zum Jahr 2045

Im Jahr 2022 (Startbilanz) kann die Gemeinde Perl ihren Stromverbrauch zu ca. 333 % aus regionalen Erneuerbaren Energien decken. Mit diesem Wert ist die Gemeinde ein Vorreiter im stromseitigen Ausbau Erneuerbarer Energien. Ein weiterer Ausbau ist in beiden Szenarien jedoch 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 7-2: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung bis 2045 zeigt:

Entwicklung des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung

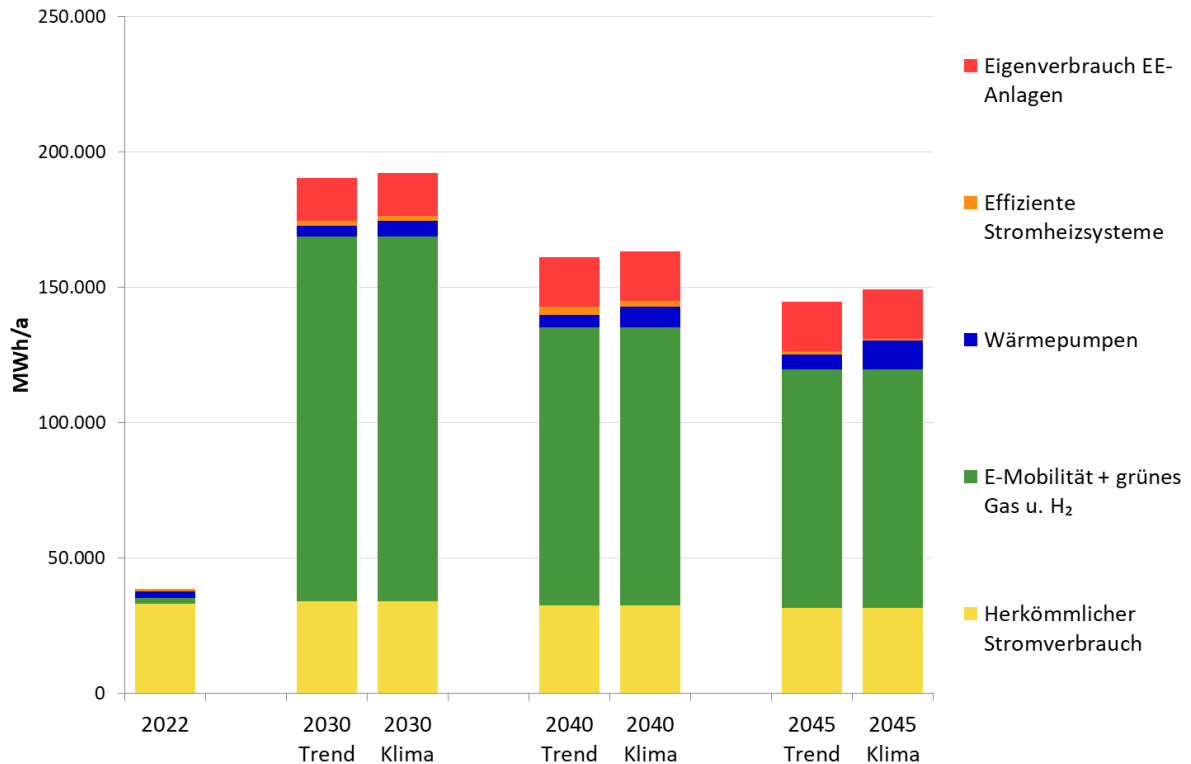


Abbildung 7-2: Entwicklung und Struktur des Stromverbrauchs inklusive Sektorenkopplung bis 2045

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)
- Der Eigenstrombedarf regenerativer Stromerzeugungsanlagen

Dennoch wird, wie die untenstehende Abbildung 7-3 zeigt, durch den Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen in beiden Szenarien durchgehend über alle Jahre 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 Gemeinde Perl im Zeitverlauf

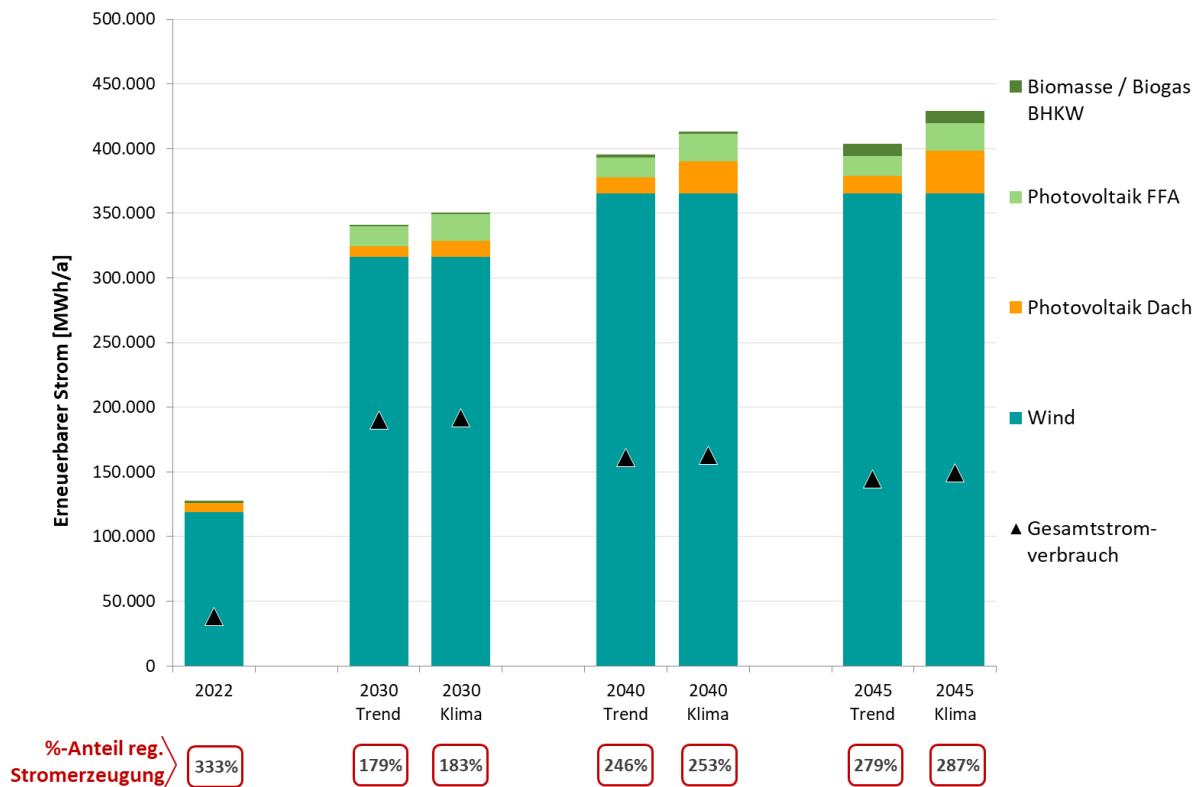


Abbildung 7-3: Entwicklung der regenerativen Stromversorgung bis zum Jahr 2045

7.3 Struktur der Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045

Die EE-Deckung des Wärmebedarfs im Jahr 2022 liegt mit ca. 13 % weit unter dem EE-Anteil im Stromsektor. Die Bereitstellung regenerativer Wärme stellt eine große Herausforderung dar. 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 44 % Erneuerbare Energien erreicht werden, wie die folgende Abbildung 7-4 zeigt. Im Klimaschutzszenario kann durch die Nutzung der regionalen Potenziale, inkl. Einbezug von regenerativem Strom als Wärmeenergieträger (Sektorenkopplung), der Errichtung von Nah- und Fernwärmenetzen und der Erschließung der Effizienzpotenziale (bspw. durch die Steigerung der Sanierungsquote von privaten Wohngebäuden) eine Versorgung zu 85 % mit Erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2045 erreicht werden. Eine 100-prozentige Deckung wäre möglich, wenn das bestehende Erdgasnetz beispielsweise durch den Kauf von Zertifikaten oder die Umstellung der Einspeisung auf „Grünes Gas“ angepasst wird.

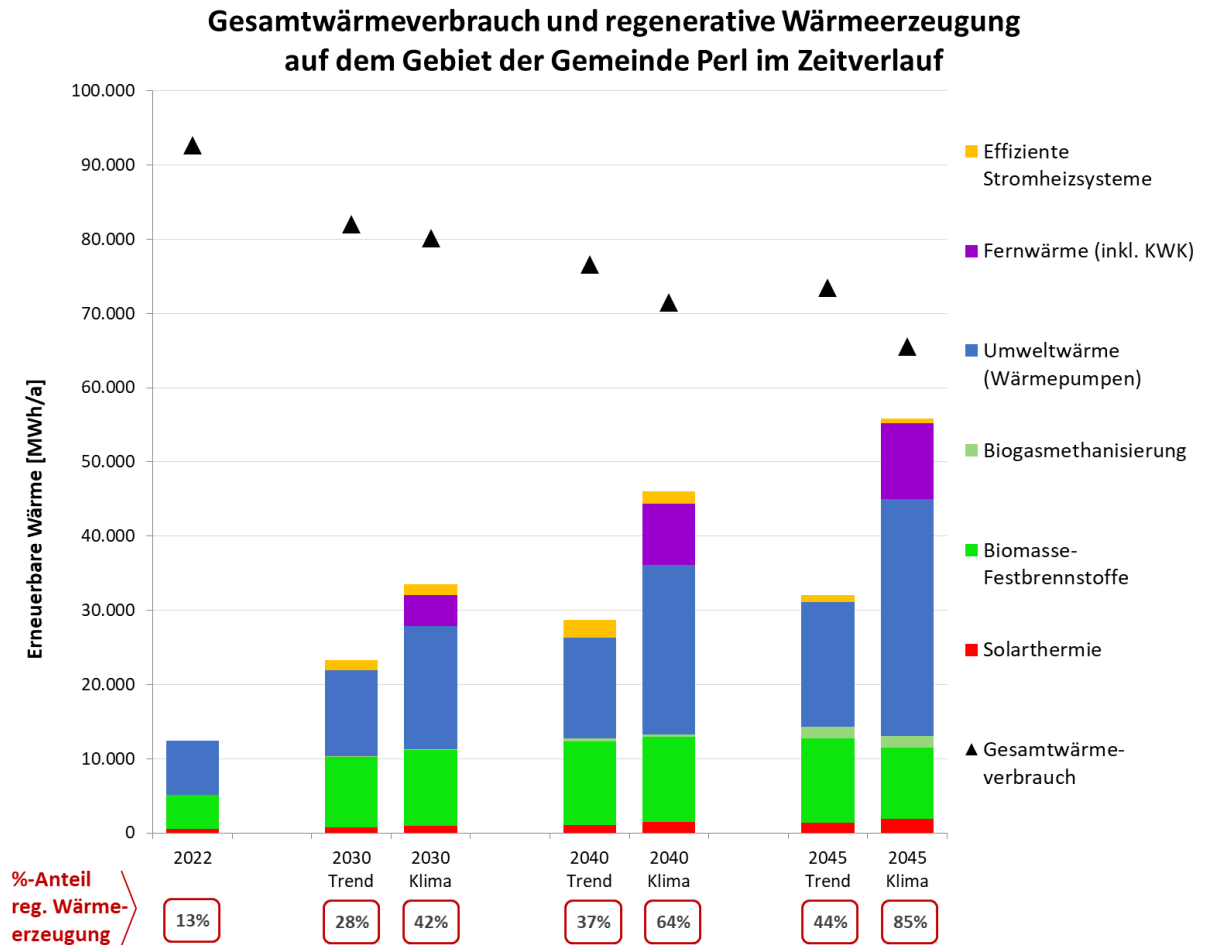


Abbildung 7-4: Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045

Der Anteil der Biomasse zur Wärmebereitstellung verdoppelt sich 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 Heizungsanierung den Ausbau oberflächen-naher 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. 42 % (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. Konkret kann durch die zuvor genannten Maßnahmen im Klimaschutzszenario bis 2045 eine zu 85 % regenerative Wärmeversorgung erreicht werden. Dies wird durch eine Kombination aus

Erneuerbaren Energien (Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomasse, Biogas) und dem konsequenten Ausbau von Nahwärmenetzen, Fernwärmenetzen sowie hocheffizienten Stromheizungen ermöglicht. Eine volle regenerative Wärmeversorgung wäre wie zuvor erwähnt nur in Form von grünem Gas⁶⁴ realisierbar.

7.4 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 175.000 MWh der größte Energieverbraucher (ca. 58 % 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 Gemeinde Perl ein Teil der Bundesautobahn A 8 und die Bundesstraßen 406, 407 und 419 liegen, werden die Ergebnisse des Verkehrssektors zu großen Teilen durch den Durchgangs- und Pendlerverkehr beeinflusst, auf den die Gemeinde wenig Einfluss hat.

Voraussetzung für eine Entwicklung des Verkehrssektors in Richtung Klimaneutralität ist die Reduzierung des Energieverbrauchs. Auf Basis von Forschungsergebnissen wurden die Einsparpotenziale bis 2030 um 29 % und bis 2045 um 66 % gegenüber dem Status Quo berechnet.^{65,66} Damit sinkt wie Abbildung 7-5 zeigt, der Energiebedarf des Verkehrssektors auf rund 59.900 MWh/a bis zum Jahr 2045. 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 in urban geprägten Bereichen) sowie die Verlagerung eines Großteils des Güterverkehrs auf die Schiene.

⁶⁴ Grünes Gas kann durch Kauf von Zertifikaten oder Umstellung der Einspeisung erfolgen

⁶⁵ Vgl. Wuppertal-Institut 2021, 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): Abschlussbericht

⁶⁶ Vgl. 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

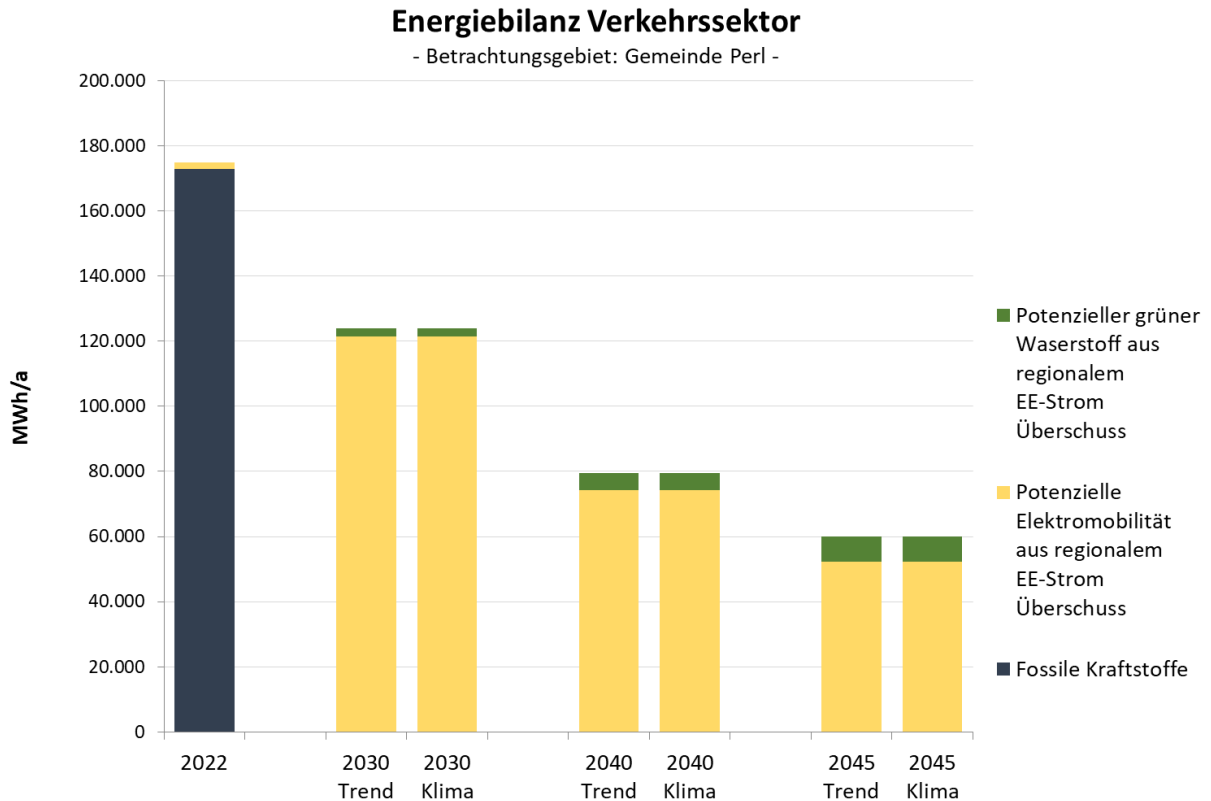


Abbildung 7-5: Energiebilanz Verkehrssektor der Gemeinde Perl

Im Bereich Mobilität bleibt die Entwicklung für das Trend- und Klimaschutzszenario gleich. Von Anfang an ist eine potenzielle Verdrängung der fossilen Kraftstoffe durch Sektorenkopplung mit den Stromüberschüssen aus regenerativer Energieerzeugung möglich.

7.5 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. 301.900 MWh/a um ca. 37 % im Trendszenario und um ca. 38 % im Klimaschutzszenario 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 mit einem enormen Umbau des Versorgungs- und Energiesystems gekoppelt, welches sich von einer primär fossil geprägten Struktur zu einer regenerativen Energieversorgung entwickelt. Die nachstehende Abbildung 7-6 zeigt die Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs im Jahr 2045, aufgeteilt in Verbrauchergruppen.

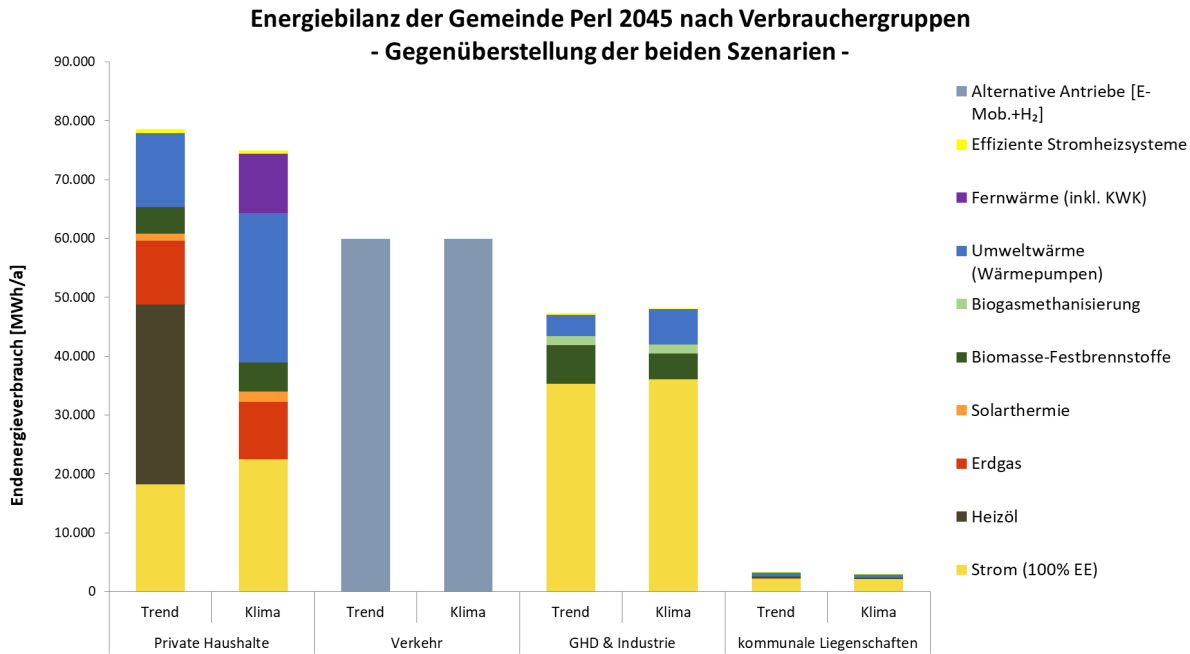


Abbildung 7-6: Energiebilanz nach Verbrauchergruppen und Energieträgern nach Umsetzung der Entwicklungsszenarien im Jahr 2045

In obenstehender Abbildung 7-6 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, effiziente Stromheizsysteme und Wärmepumpen, die das fossile Erdgas in den Szenarien ersetzen.

7.6 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 87.000 t/CO₂e (Klimaschutzszenario) bzw. 78.300 t/CO₂e (Trendszenario) gegenüber dem Basisjahr 2022 einsparen. Dies entspricht einer Gesamteinsparung zwischen 90 % (Klima) und 81 % (Trend) und trägt somit zu den aktuellen Klimaschutzziele 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 vollständig vermieden werden.

Gemäß BSKO-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 (vgl. Abbildung 7-7).

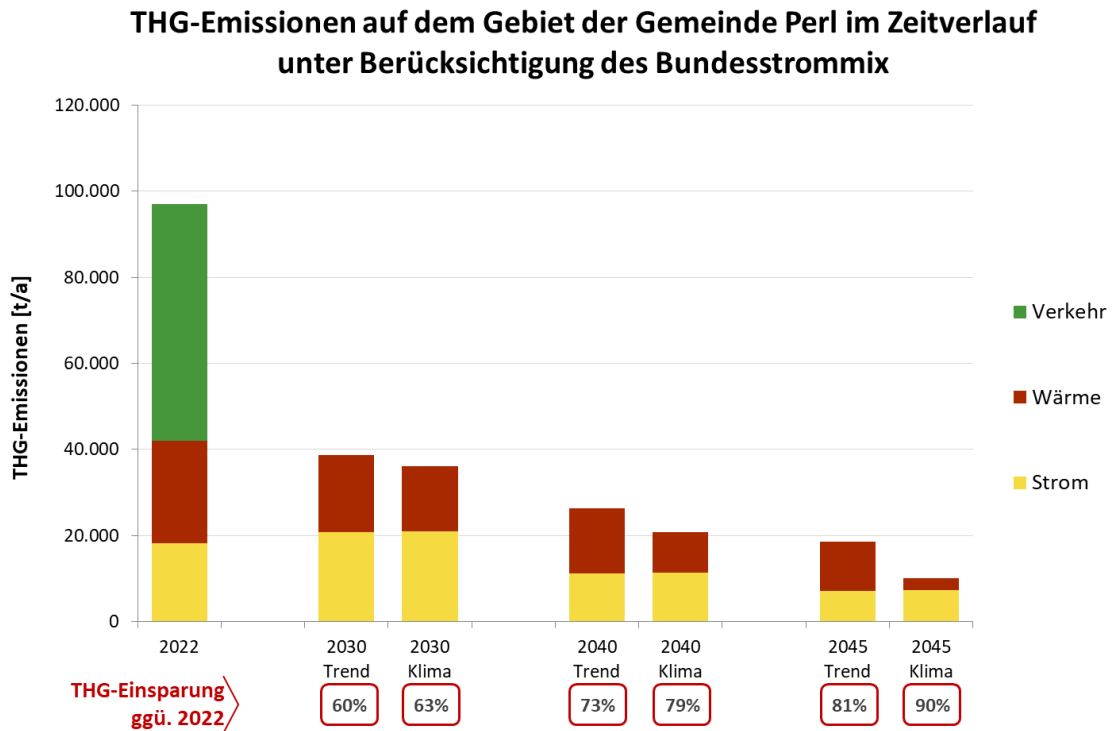


Abbildung 7-7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix

Wird die lokale Stromerzeugung berücksichtigt und angerechnet⁶⁷, können zwischen 40.000 t/CO₂e (Klima) und 30.600 t/CO₂e (Trend) vermieden werden, was einer Gesamteinsparung von rund 116 % (Klima) bzw. 89 % (Trend) entspricht (vgl. Abbildung 7-8).

THG-Emissionen auf dem Gebiet der Gemeinde Perl im Zeitverlauf bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung

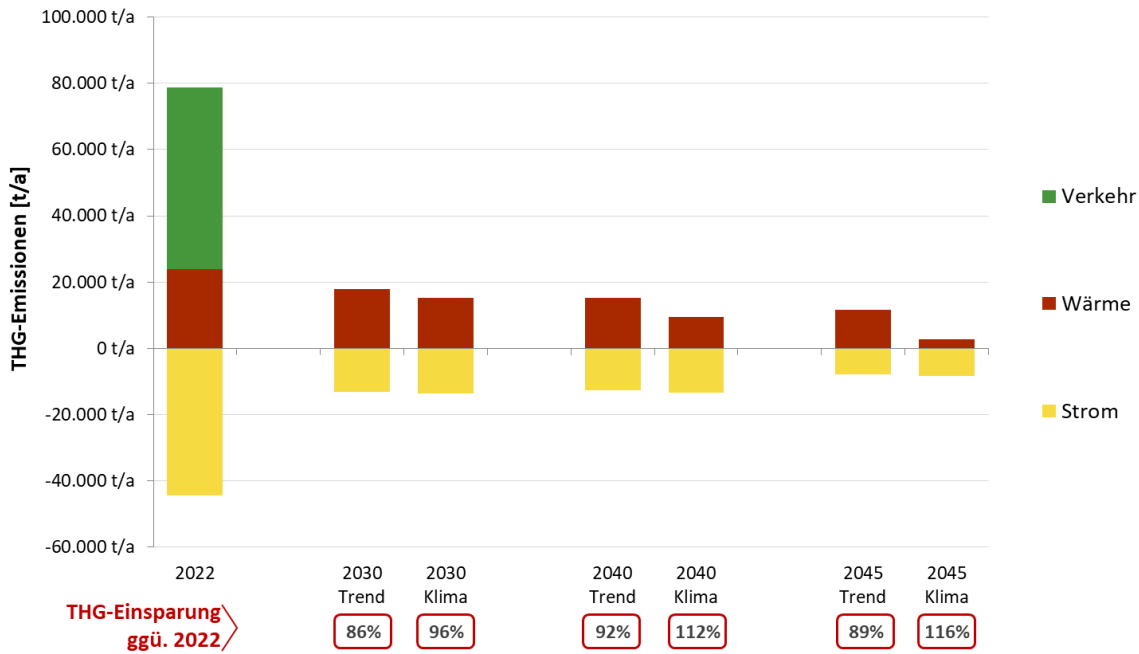


Abbildung 7-8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf Basis der zukünftigen Energiebereitstellung bei Anrechnung der lokalen Stromerzeugung⁶⁸

Wie in Tabelle 7-1 zu sehen, verdrängen bei der Anrechnung des Stroms aus lokalen Erneuerbaren Energien die niedrigen Emissionsfaktoren der regenerativen Anlagen den Strombezug mit dem hohen Emissionsfaktor des Bundesstrommixes. Da im Jahr 2022 in der Gemeinde Perl bereits mehr Strom aus Erneuerbaren Energien erzeugt wird als im Bundesdurchschnitt, ist die Differenz zum Bundesfaktor deutlich größer und führt zu einer höheren eingesparten THG-Menge. 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.

⁶⁷Die niedrigeren Emissionsfaktoren der Erneuerbaren Energien verdrängen den höheren Emissionsfaktor des Bundesstrommix.

⁶⁸ 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.

Tabelle 7-1: THG-Emissionen bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung⁶⁹

THG-Emissionen	IST	2030 Trend	2030 Klima	2040 Trend	2040 Klima	2045 Trend	2045 Klima
Gesamtemissionen Strom + Wärme + Verkehr	97.000 t CO₂e/a	38.700 t CO₂e/a	36.100 t CO₂e/a	26.300 t CO₂e/a	20.700 t CO₂e/a	18.600 t CO₂e/a	10.000 t CO₂e/a
Anteil Stromverbrauch nach Bundesstrommix	18.100 t CO ₂ e/a	20.700 t CO ₂ e/a	20.900 t CO ₂ e/a	11.100 t CO ₂ e/a	11.300 t CO ₂ e/a	7.100 t CO ₂ e/a	7.300 t CO ₂ e/a
Einsparung durch produzierten EE-Strom	-62.600 t CO₂e/a	-33.800 t CO₂e/a	-34.600 t CO₂e/a	-23.800 t CO₂e/a	-24.600 t CO₂e/a	-14.900 t CO₂e/a	-15.600 t CO₂e/a
Σ THG-Emissionen Strom	-44.500 t CO₂e/a	-13.000 t CO₂e/a	-13.700 t CO₂e/a	-12.700 t CO₂e/a	-13.400 t CO₂e/a	-7.800 t CO₂e/a	-8.300 t CO₂e/a
Restliche Emissionen	34.400 t CO₂e/a	4.900 t CO₂e/a	1.500 t CO₂e/a	2.600 t CO₂e/a	-3.900 t CO₂e/a	3.800 t CO₂e/a	-5.600 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	

⁶⁹IINAS Fritsche 2024: https://iinas.org/app/uploads/2024/10/IINAS_2024_KEV_THG_Strom-2023_2030-2050.pdf

8 Szenario zur Regionalen Wertschöpfung bis 2045

Im Folgenden werden die zukünftigen Auswirkungen für das Jahr 2045 für die Gemeinde Perl dargestellt. Der Zubau Erneuerbarer Energien und die Erschließung von Energieeffizienz erfolgt entsprechend der definierten Szenarien der Energie- und Treibhausgasbilanz: Trend- und Klimaschutzszenario (Vgl. Kapitel 7). Unter Berücksichtigung der zu erschließenden Potenziale im Zeitverlauf können stetig Finanzmittel in neuen, regionalen Wirtschaftskreisläufen gebunden werden.

8.1 Regionale Wertschöpfung 2045

Bis zum Jahr 2045 wird unter Berücksichtigung der definierten Gegebenheiten⁷⁰ 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 des Jahres 2045 dar:

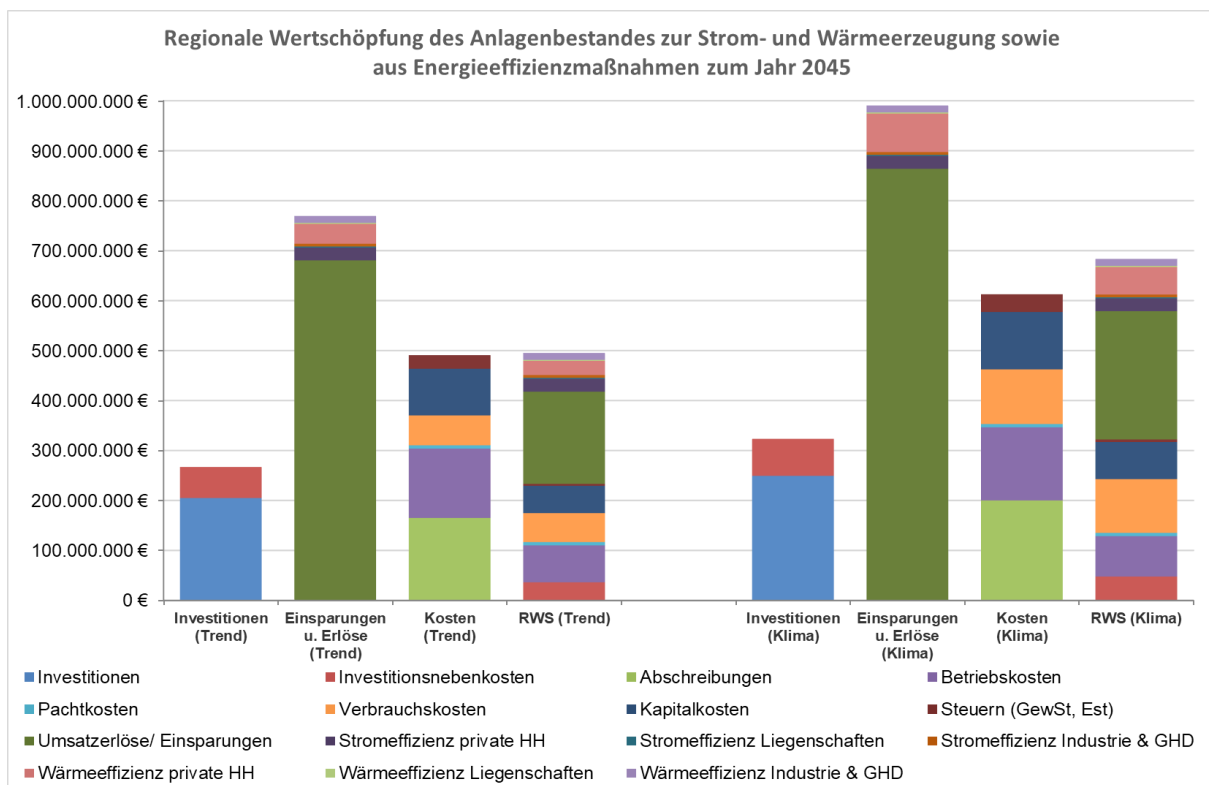


Abbildung 8-1: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Gemeinde Perl [Trend- & Klimaschutzszenario]

⁷⁰ Politische Entscheidungen, die sich entgegen des prognostizierten Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen oder unvorhergesehene politische oder wirtschaftliche Auswirkungen können nicht berücksichtigt werden.

Trendszenario

Durch den niedrigeren Erneuerbaren-Energien-Ausbau im Trendszenario, gegenüber dem Klimaschutzszenario, errechnet sich für die Dekade 2045 ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 267 Mio. €. Innerhalb der Gemeinde Perl werden in die Stromerzeugung (z. B. PV-Anlagen) ca. 243 Mio. € und in den Wärmebereich rund 18 Mio. € investiert.⁷¹ Des Weiteren werden rund 6 Mio. € in die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme investiert.

Mit den ausgelösten Investitionen entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von rund 491 Mio. €. Die Kosten werden vorrangig durch die Abschreibungen, die Kapital- und die Betriebskosten ausgelöst. Den Gesamtkosten stehen rund 769 Mio. € Einsparungen und Erlöse gegenüber. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Gemeinde Perl beträgt im vorliegenden Szenario rund 495 Mio. €.

Die Wertschöpfung 2045 im Wärmebereich beträgt ca. 250 Mio. € (Status Quo: ca. 20 Mio. €). Dies ist vor allem auf die Betreibergewinne, die Verbrauchskosten und die erschlossenen Wärmeeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den Sektoren private Haushalte sowie Industrie & GHD, zurückzuführen. Die Investitionsneben- und die Kapitalkosten stellen ebenfalls wichtige Wertschöpfungspositionen dar.

Im Strombereich basiert die Wertschöpfung insbesondere auf den Betriebs-, den Kapitalkosten sowie den Betreibergewinnen. Danach folgt die Durchführung der Stromeffizienzmaßnahmen, insbesondere in den privaten Haushalten. Die Investitionsnebenkosten, die Pachteinahmen und die Steuereinnahmen bilden ferner wichtige Wertschöpfungspositionen. Die Wertschöpfung im Strombereich steigt von ca. 35 Mio. € (Status Quo) auf rund 221 Mio. €.

Im Bereich der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme wird im Trendszenario eine Wertschöpfung von rund 24 Mio. € (Status Quo: ca. 2 Mio. €), durch die Erschließung der Biogaspotenziale, ausgelöst. Die Wertschöpfung basiert hier hauptsächlich auf den Verbrauchs-, den Betriebskosten sowie den Betreibergewinnen.

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 Gemeinde Perl im vorliegenden Szenario erheblich gesteigert werden.

Für das Jahr 2045 errechnet sich ein Gesamtinvestitionsvolumen von rund 324 Mio. €, wobei der größte Anteil auf den Strombereich mit rund 287 Mio. € entfällt. Im Wärmebereich wird

⁷¹ 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.

eine Summe von rund 31 Mio. €⁷² und in die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung ca. 6 Mio. € investiert.⁷³ Damit einhergehend entstehen über 20 Jahre betrachtet Gesamtkosten von ca. 613 Mio. €. Demgegenüber stehen im Jahre 2045 Einsparungen und Erlöse in Höhe von rund 991 Mio. €. Die aus allen Investitionen, Kosten und Einnahmen abgeleitete regionale Wertschöpfung für die Gemeinde Perl beträgt im Klimaschutzszenario rund 684 Mio. €.

Im Wärmebereich steigt die Wertschöpfung auf rund 394 Mio. € (Status Quo: 20 Mio. €). Die Wertschöpfung wird vornehmlich durch die Betreibergewinne, die Verbrauchskosten und den erschlossenen Wärmeeffizienzpotenzialen, insbesondere in den privaten Haushalten, ausgelöst. Danach folgen die Investitionsneben- und die Kapitalkosten als wichtige Wertschöpfungspositionen.

Die Wertschöpfung im Strombereich beträgt rund 266 Mio. € gegenüber 35 Mio. € im Status Quo. Diese steigt aufgrund der Betriebskosten, der Betreibergewinne und der Kapitalkosten durch die Erschließung erneuerbarer Energiepotenziale. Danach folgen die erschlossenen Stromeffizienzpotenziale, insbesondere in den privaten Haushalten, und die Investitionsnebenkosten als wichtige Wertschöpfungspositionen.

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 24 Mio. €.

8.2 Profiteure der Regionalen Wertschöpfung 2045

Im Folgenden werden die Profiteure der regionalen Wertschöpfung der Gemeinde Perl 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.

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

⁷² 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.

⁷³ In beiden Szenarien erfolgt der Ausbau der Biogaspotenziale in gleichem Umfang.

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.

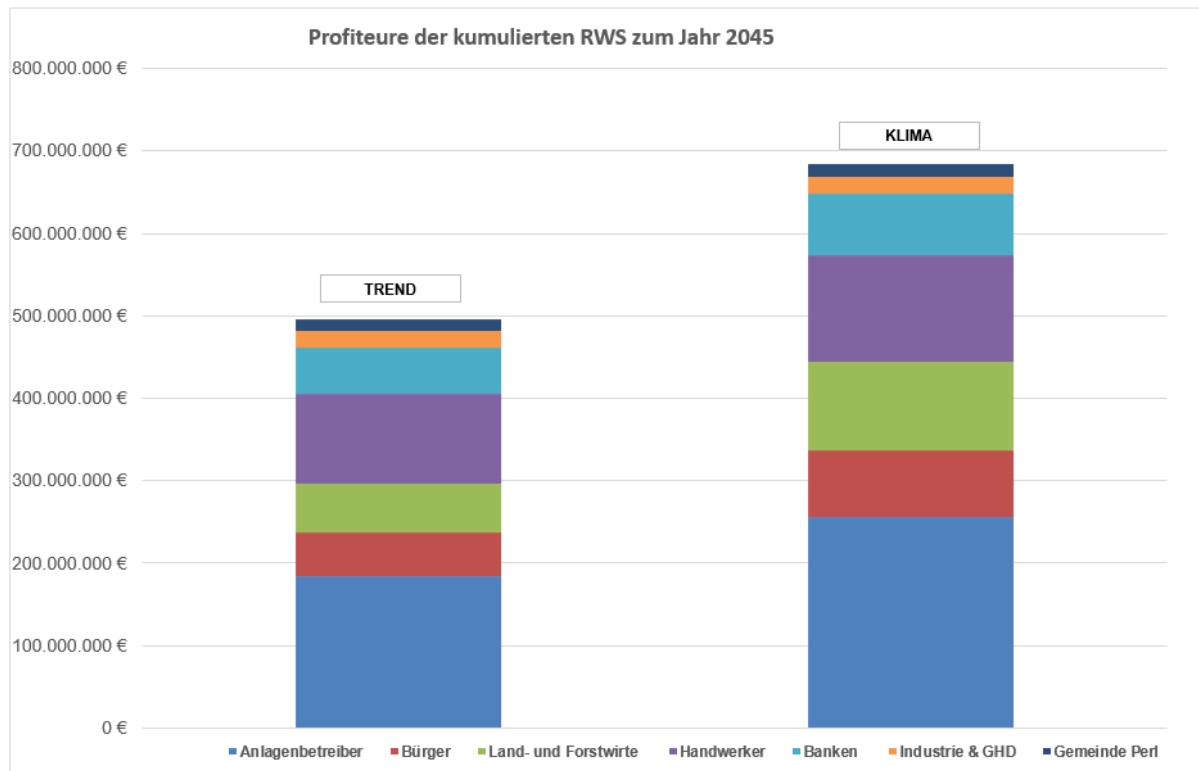


Abbildung 8-2: Profiteure der kumulierten, regionalen Wertschöpfung zum Jahr 2045 in der Gemeinde Perl [Trendszenario (Trend) & Klimaschutzszenario (Klima)]

Trendszenario

Im Trendszenario können die **Anlagenbetreiber** mit einem Anteil von ca. 184 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 partizipieren. Die Wertschöpfung dieser Personengruppe basiert auf dem Betrieb von Erneuerbaren-Energien-Anlagen. Daher stellen diese die größte Profiteursgruppe der Wertschöpfung 2045 dar.

Danach folgen die **Handwerker**, durch die Installation, die Wartung und die Instandhaltung von Anlagen, mit rund 110 Mio. €. Die **Land- und Forstwirte** nehmen in Höhe von ca. 58 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 teil. Als weiterer Profiteur können die **Banken und Kreditinstitute** mit einem Anteil von rund 55 Mio. €, durch die Finanzierung u. a. von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, genannt werden. Die **privaten Haushalte** können mit einem Anteil von rund 54 Mio. € durch die Erschließung von Effizienzpotenzialen teilhaben.

Der Sektor **Industrie & GHD** kann durch die resultierenden Kosteneinsparungen aufgrund der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen mit ca. 20 Mio. € an der Wertschöpfung 2045 partizipieren. Aufgrund u. a. von Steuereinnahmen, kann die **öffentliche Hand** rund 15 Mio. € Wertschöpfung realisieren.

Folglich kann im vorliegenden Szenario eine bilanzielle Gesamtwertschöpfung von rund 495 Mio. € erwirtschaftet werden.

Klimaschutzszenario

In beiden Szenarien stellen die **Anlagenbetreiber** die größte Profiteursgruppe dar. Im vorliegenden Szenario steigt ihr Anteil aufgrund des vermehrten Betriebs von EE-Anlagen auf rund 256 Mio. €. Danach folgen die **Handwerker** mit einem Anteil von rund 129 Mio. €

Die **Land- und Forstwirte** nehmen mit rund 108 Mio. € an der Wertschöpfung teil, gefolgt von den **Bürgern** mit einem Anteil von rund 81 Mio. €. Danach partizipieren die **Banken und Kreditinstituten** in Höhe von ca. 74 Mio. € an der Wertschöpfung 2045. Der Sektor **Industrie & GHD** nimmt in beiden Szenarien in gleicher Höhe (rund 20 Mio. €) an der Wertschöpfung teil. Dahingegen kann die **öffentliche Hand** mit rund 16 Mio. € etwas mehr Wertschöpfung generieren als im Trendszenario.

In Summe kann im vorliegenden Klimaschutzszenario eine bilanzielle Wertschöpfung von rund 684 Mio. € realisiert werden.

8.3 Exkurs: Regionale Wertschöpfungseffekte bei der Erschließung der kompletten Potenziale bis 2045

Auf Grundlage der Annahmen des Klimaschutzszenarios wurde das verbleibende Gesamtpotenzial der Gemeinde Perl in den Bereichen PV-Dachanlagen, PV-Freiflächenanlagen, Windkraft und Solarthermie auf das Jahr 2045 projiziert. Ein verstärkter Ausbau dieser Potenziale über das im Klimaschutzszenario vorgesehene Maß hinaus führt zu positiven Effekten für die regionale Wertschöpfung.

Nachfolgende Abbildung stellt alle Kosten- und Einnahmepositionen des Strom- und Wärmebereiches und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung des Jahres 2045 für das Klimaschutzszenario sowie den Komplettausbau⁷⁵ vergleichend gegenüber:

⁷⁵ In der Grafik 7-3 sind die Effekte des Komplettszenarios mit dem Kürzel „Komplett“ gekennzeichnet.

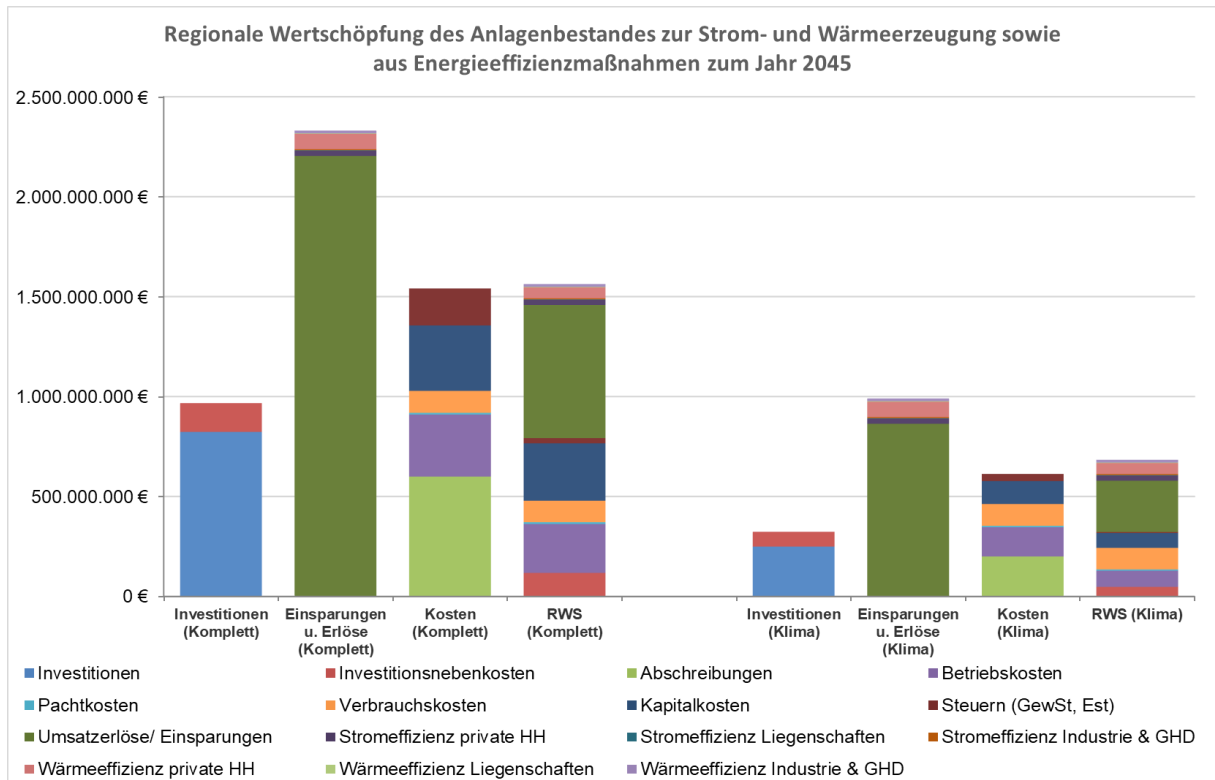


Abbildung 8-3: Regionale Wertschöpfung des Anlagenbestandes und aus Energieeffizienzmaßnahmen 2045 in der Gemeinde Perl [Komplett- & Klimaschutzszenario]

Während im Klimaschutzszenario durch den unterstellten Ausbau eine Wertschöpfung von rund 684 Mio. € erwirtschaftet werden kann, errechnet sich im unterstellten Komplettzszenario durch den Ausbau der vorhandenen Potenziale in der Gemeinde Perl in den Bereichen PV, Wind und Solarthermie bilanziell gesehen eine Summe von rund 1,6 Mrd. €. Mit dieser Summe gehen Investitionen von 967 Mio. € sowie Kosten in Höhe von 1,5 Mrd. € einher. Ferner werden Einsparungen & Erlöse von rund 2,3 Mrd. € ausgelöst.

Der Gemeinde Perl wird empfohlen die vorhandenen Potenziale in den nächsten Jahrzehnten in höherem Maße auszubauen als im Klimaschutzszenario vorgesehen. Denn aus wirtschaftlicher und planerischer Sicht ist es deutlich sinnvoller, den Ausbau schrittweise über die kommenden Jahre zu realisieren.

9 Akteursbeteiligung

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Die Beteiligung und Einbindung von lokalen Akteuren sind daher von entscheidender Bedeutung. Hierdurch wird eine Vielzahl von Perspektiven, Erfahrungen und Fachkenntnissen in die Konzepterstellung eingebracht und kann so in einem Entscheidungsprozess mitberücksichtigt werden.

Notwendig für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen bzw. letztlich zur Erreichung der Ziele ist somit eine aktive Einbeziehung der unterschiedlichsten Akteure bzw. Akteursgruppen aus der Gemeinde und deren Umfeld – zunächst insbesondere durch die Verwaltungen als Initiator des Vorhabens.

Der Beteiligungsprozess war zugleich Grundlage für die partizipative Entwicklung lokal und regional adaptierter Maßnahmen (vgl. Kapitel 10 Maßnahmenkatalog). Die weitere Konkretisierung und Umsetzung der Maßnahmen sollte unter Einbindung der lokaleren Akteure erfolgen.

Die nachstehende Tabelle 9-1 stellt eine Zusammenfassung der Mitglieder der Steuerungsgruppe dar. Tabelle 9-2 zeigt die im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführten oder begleiteten Termine und Veranstaltungen. Die Steuerungsgruppe ist als operatives Organ zur Steuerung der (Klimaschutz-)Aktivitäten zu verstehen. Sie fungiert als Ideenschmiede und vereint durch die interdisziplinäre Besetzung eine Vielzahl von Kompetenzen.

Tabelle 9-1 Mitglieder der Steuerungsgruppe iKSK Gemeinde Perl

Mitglieder der Steuerungsgruppe iKSK Gemeinde Perl	
Ralf Uhlenbruch	Bürgermeister
Stephanie Brachmann	Bauverwaltung - Klimaschutz
Laura Gendera	Leitung Zentrale Dienste und Bauen
Dietmar Ollinger	Leitung Stabsstelle Nachhaltigkeit
Patrick Müller	Leitung Stabsstelle Gemeindeentwicklung
Peter Schneider	Gemeindeentwicklung – Forst und Umwelt
Michael Brestak	Fraktionsvorsitz FDP
Alexander Schirrah	Fraktionsvorsitz SPD
Christian Schramm	Fraktionsvorsitz Bündnis 90/Die Grünen
Dr. Hans-Peter Trierweiler	Fraktionsvorsitz CDU
Sebastian Fontaine	Ratsmitglied CDU
Jens Frank	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
Bernd Möller	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Tabelle 9-2 Im Rahmen des Konzeptes durchgeführte oder begleitete Veranstaltungen.

Datum	Bezeichnung
10.04.2024	Auftaktveranstaltung
25.07.2024	Potenzialabstimmung Forst
07.11.2024	Vorstellung Bilanz und Potenziale
19.11.2024	Workshop EnEff, EE, Eigene Liegenschaften
11.12.2024	Workshop EE-Potenziale und Szenarien
12.12.2024	Workshop Mobilität
14.01.2025	Workshop Biodiv, Klimawandel und Klimaschutz
06.03.2025	Workshop Bauernverband
12.03.2025	Szenariendiskussion
07.05.2025	Bürgerveranstaltung
13.05.2025	Klima-, Umwelt- und Bauausschuss
24.06.2025	Klima-, Umwelt- und Bauausschuss

Die Durchführung der Treffen, Akteursgespräche und Veranstaltungen verfolgte drei Ziele: Zum Ersten konnten die Akteure über aktuelle und zukünftige Projekte berichten. Zum Zweiten wurden Maßnahmen von den Akteuren aufgenommen. Diese beinhalteten Wünsche und Anregungen, aber auch konkrete Potenziale. Zum Dritten dienten die Termine zur Vernetzung von Akteuren, die in Zukunft eine große Rolle spielen wird.

Um die Vernetzung der Akteure in der Gemeinde über die Konzepterstellung hinaus zu verstetigen, wird die Beibehaltung der Steuerungsgruppe vorgeschlagen, die vom Klimaschutzmanagement regelmäßig einberufen wird. An dieser Runde sollten weitere Fachbereiche, kommunale Betriebe und weitere wichtige Akteure bei Bedarf teilnehmen, um Projekte zu koordinieren und Synergieeffekte zu nutzen.

9.1 Regelmäßige Treffen auf Arbeitsebene

Während der Erstellung des Konzeptes fanden regelmäßige Arbeitstermine statt, um einen kontinuierlichen Informationsaustausch sicherzustellen, den Fortschritt zu überwachen und die nächsten Schritte zu planen. Dabei wurden offene Punkte geklärt, Aufgaben verteilt und Verantwortlichkeiten festgelegt. Die Treffen dienten zudem der Koordination von Vor-Ort-Terminen, der Vorbesprechung von Ergebnissen, der Identifikation von Risiken und Herausforderungen sowie der Sicherstellung der Einhaltung der Projektziele.

9.2 Steuerungsgruppe

Zur Sicherstellung eines effektiven fachlichen Austauschs wurde eine interne Steuerungsgruppe ins Leben gerufen. Diese setzte sich aus dem Bürgermeister, Beigeordneten, Verwaltungsmitarbeitern, politischen Vertretern sowie der Klimaschutzmanagerin der Gemeinde zusammen (vgl. Tabelle 9-1). Im Verlauf des Projekts fanden drei Abstimmungstermine mit der Steuerungsgruppe statt. Diese Treffen dienten nicht nur der Information über den aktuellen Arbeitsstand und der inhaltlichen Rückmeldung, sondern umfassten auch die Entwicklung von Strategien und Szenarien zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität der Gemeinde Perl.

Zu den weiteren Aufgaben der Steuerungsgruppe gehörten die Koordination und Abstimmung der Projektaktivitäten, die Identifikation und Lösung von Herausforderungen im Projektverlauf sowie die Priorisierung und Bewertung von Szenarien und den damit verbundenen Handlungsschwerpunkten inkl. Maßnahmen. Darüber hinaus bereitete die Steuerungsgruppe die Grundlagen vor, um politische Entscheidungen hinsichtlich des Klimaschutzes treffen zu können und die Integration der Ergebnisse in die kommunalen Gremien zu gewährleisten.

9.3 Auswertung Bürgerfragebogen

Um den Bürgern der Gemeinde Perl eine Beteiligung bei der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu ermöglichen, erfolgte im Zeitraum vom 12.03. bis zum 09.05.2025 eine Bürgerbefragung in Form eines Online-Fragebogens. Ziel der Befragung war es, sowohl ein Meinungsbild der Bürger hinsichtlich potenzieller Klimaschutzmaßnahmen abzufragen als auch die Identifikation möglicher Handlungsfelder und Maßnahmen zu eruieren. Weiterhin wurde abgefragt, ob und inwiefern Beratungsangebote zu konkreten Themen gewünscht sind.

9.3.1 Rahmenbedingungen und allgemeine Informationen

Um eine breite Teilnahme in der Bevölkerung zu erreichen, wurde der Fragebogen über die gängigen Kommunikationsplattformen der Gemeinde Perl Social Media Plattformen Facebook und Instagram, sowie in der wöchentlich erscheinenden Mosella beworben. Es beteiligten sich insgesamt 101 Teilnehmende. Die Umfrage hat aufgrund der Teilnehmerzahl keinen repräsentativen Charakter, was jedoch bei solchen niedrighwelligen Angeboten der Regelfall ist.

Die Fragen lagen sowohl in Multiple-Choice-Form als auch als Freitextantworten vor. Die Rohdaten der Ergebnisauswertung liegen der Gemeinde Perl in Form einer Excel-Datei anonymisiert vor. Im folgenden Abschnitt erfolgt eine kurze Zusammenfassung der relevanten Ergebnisse und Erkenntnisse.

9.3.2 Kurzüberblick der Ergebnisse

Allgemeine Stimmung und Background der Umfrageteilnehmer

Abbildung 9-1 Meinungsbild zum Thema Klimaschutzmaßnahmen zeigt die Auswertung der Frage „Wie wichtig erachten Sie den Klimaschutz für die Gemeinde Perl auf einer Skala von 1 bis 5, wobei 1 "nicht wichtig" und 5 "sehr wichtig" bedeutet?“. Die Wichtigkeit wird im Durchschnitt mit 4,2 bewertet. Die Mehrheit der Teilnehmer erachtet Klimaschutz als „wichtig“ oder „sehr wichtig“ (79 %), was darauf hindeutet, dass bei den Befragten ein erhöhtes Bewusstsein für Klimaschutz vorherrscht. Ein erhöhtes Bewusstsein für den Klimaschutz lässt erwarten, dass in den folgenden Fragen eine grundsätzlich positive Haltung gegenüber klimafreundlichen Maßnahmen, Investitionen und Verhaltensänderungen erkennbar sein wird – insbesondere, wenn diese als lokal wirksam, gerecht und umsetzbar wahrgenommen werden. Dementsprechend sollte berücksichtigt werden, dass ggf. kritische Positionen der Bevölkerung unterrepräsentiert sein können.

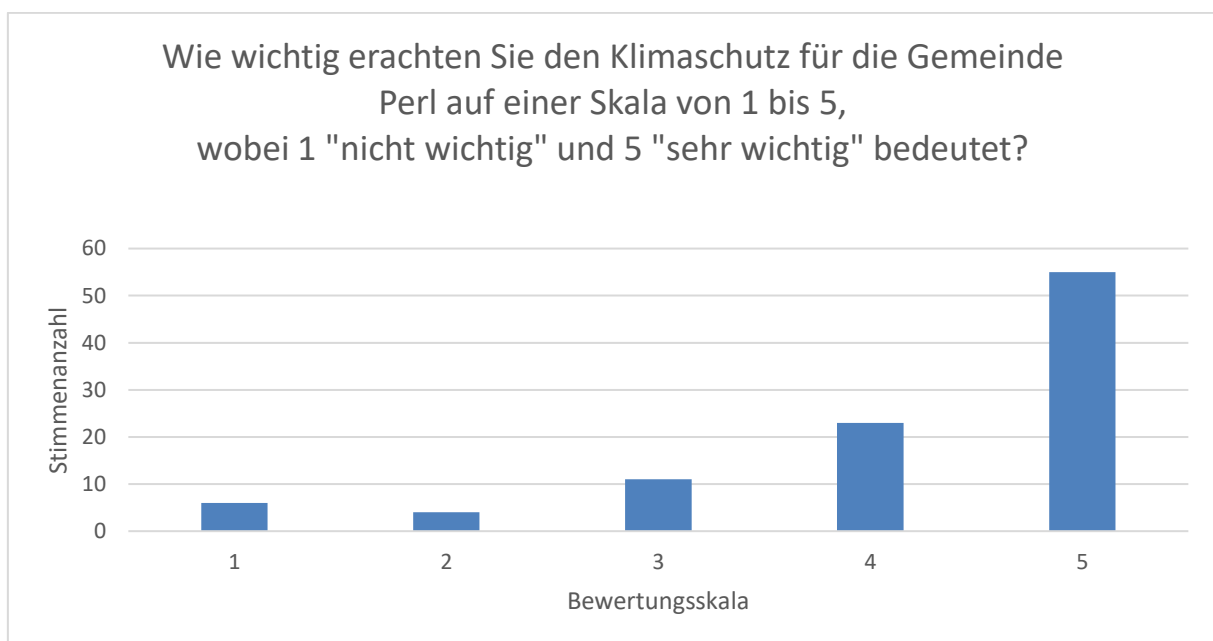


Abbildung 9-1 Meinungsbild zum Thema Klimaschutzmaßnahmen

Handlungsfelder und Hindernisse bezogen auf die Gemeinde Perl

Folgende Fragen zielen darauf ab, mögliche Handlungsfelder sowie Hindernisse zu eruieren, die nach Meinung der Bürger besonders relevant für die Gemeinde Perl seien.



Abbildung 9-2 Priorisierung der Handlungsfelder im Bereich Klimaschutz aus Sicht der Teilnehmenden.

Über die Hälfte der Teilnehmer sieht Handlungsbedarf in der „Erhaltung und [dem] Schutz natürlicher Ressourcen“, beim „Ausbau erneuerbarer Energien“ sowie im Bereich der „Nachhaltige[n] Mobilität“. Diese drei Handlungsfelder spiegeln ein starkes Interesse an langfristigen, strukturellen Veränderungen wider. Ebenfalls häufig genannt wurden die Handlungsfelder „Energieeinsparung, Energieeffizienz“ und „Nachhaltige Wärmeversorgung“, was auf ein Bewusstsein für konkrete Energieeinsparmaßnahmen hinweist. Insgesamt deutet das Ergebnis auf eine Präferenz für direkte, wirkungsstarke Klimaschutzmaßnahmen hin, die sowohl Umweltschutz als auch die Energieversorgung betreffen.

Die Handlungsfelder „Kommunale Energieverbräuche und Nachhaltige Bauleitplanung“ dürfen jedoch trotz der verhältnismäßig geringen Priorisierung in der Bevölkerung nicht außer Acht

gelassen werden, da sie im direkten Einflussbereich der Gemeinde Perl liegen und daher trotzdem nicht vernachlässigt werden. Abbildung 9-2 Priorisierung der Handlungsfelder im Bereich Klimaschutz aus Sicht der Teilnehmenden.

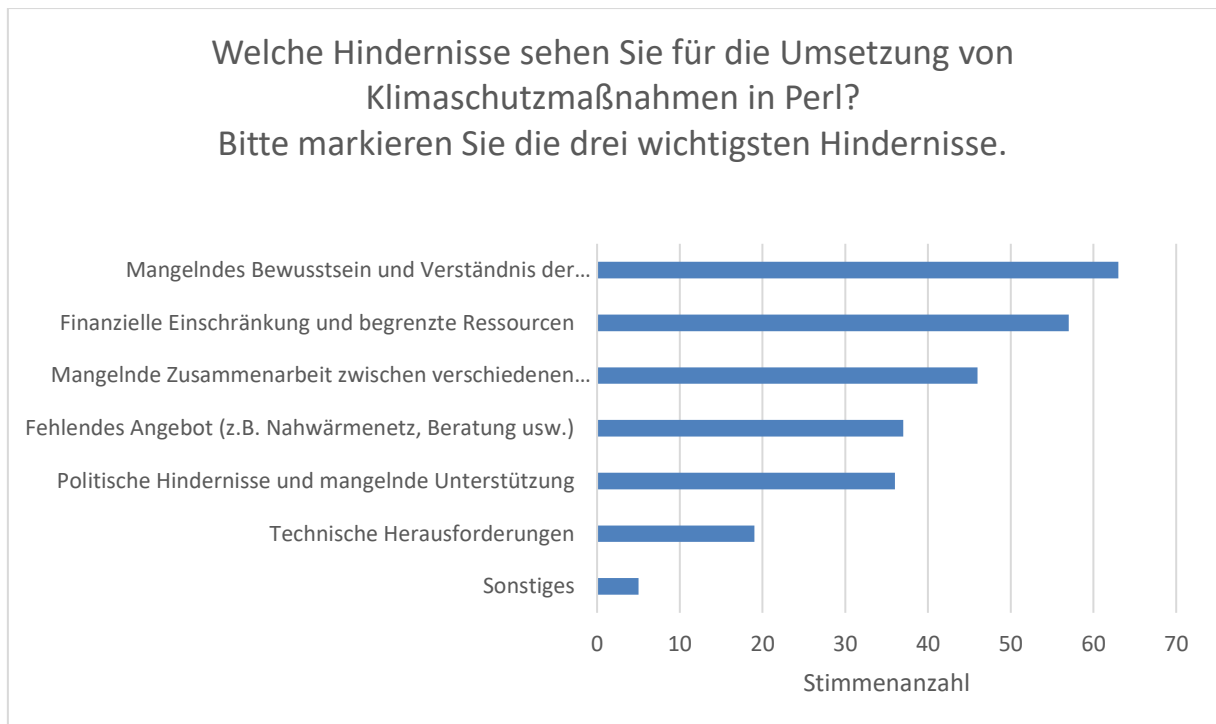


Abbildung 9-3 Hindernisse der Gemeinde bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus Sicht der Teilnehmenden.

Die größten wahrgenommenen Hindernisse sind ein „Mangelndes Bewusstsein und Verständnis in der Bevölkerung“, gefolgt von „Finanziellen Einschränkungen und begrenzten Ressourcen“ sowie „Mangelnde Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren“. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass nicht nur finanzielle und strukturelle Hürden eine zentrale Rolle spielen, sondern unterstreichen, wie wichtig nach wie vor eine breite Unterstützung der Bevölkerung und eine zielgerichtete Aufklärung für erfolgreiche Klimaschutzmaßnahmen auf kommunaler Ebene sind. (Vgl. Abbildung 9-3 Hindernisse der Gemeinde bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aus Sicht der Teilnehmenden.)

Handlungsfelder und Hindernisse bezogen auf die Teilnehmenden

Während sich Handlungsfelder und Hindernisse bezogen auf die Gemeinde Perl auf die Handlungsfelder und Hindernisse der Gemeinde Perl als kommunaler Entscheidungsträger fokussiert, zielen die folgenden Fragen darauf ab, zu eruieren, welche Möglichkeiten für die Teilnehmenden selbst in Frage kämen, und wo sie für sich selbst mögliche Hindernisse sehen. Außerdem wird das Interesse nach einem Beratungsangebot zu ausgewählten Themen abgefragt.

Konkrete Klimaschutzmaßnahmen, die für die Teilnehmenden selbst in Betracht kämen

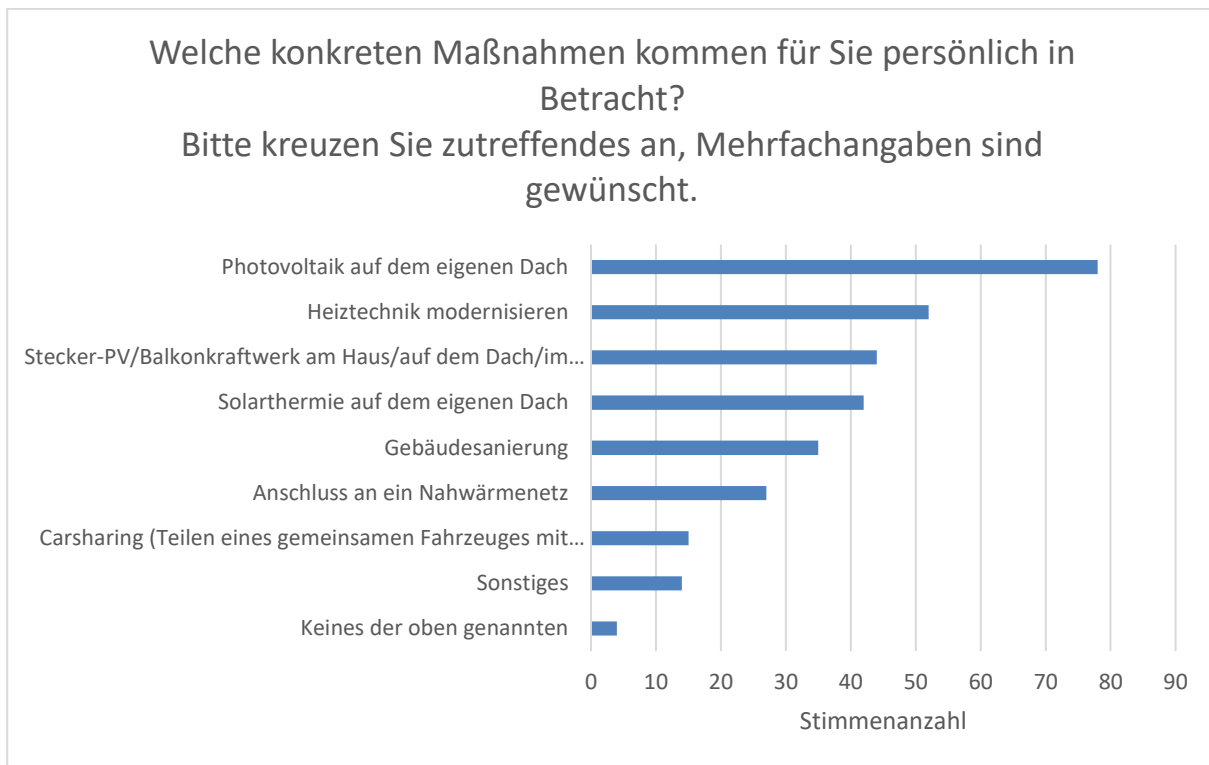


Abbildung 9-4 Konkrete Klimaschutzmaßnahmen, die für die Teilnehmenden selbst in Betracht kämen

Für drei Viertel der Teilnehmenden kommt demnach die Installation einer „Photovoltaikanlage auf dem eigenen Dach“ in Frage. Auch die Themen „Heiztechnik modernisieren“ sowie „Stecker-PV/Balkonkraftwerk“ wurden häufig genannt. „Solarthermie“ und „Gebäudesanierung“ finden ebenfalls bei einem relevanten Anteil Zustimmung, was darauf hindeutet, dass insbesondere die energetische Ertüchtigung und der Einsatz von Erneuerbaren Energien im eigenen Wohnumfeld ein großes Interesse zugemessen wird. (Vgl. Abbildung 9-4)

Hindernisse der Teilnehmenden bei der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen.

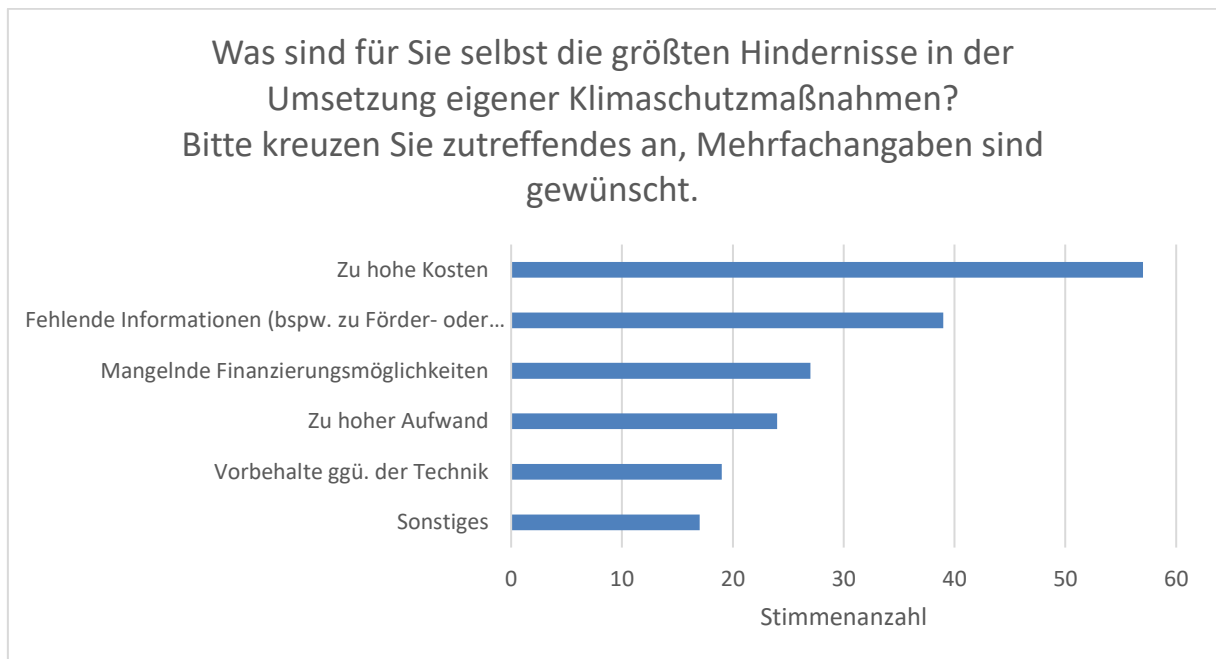


Abbildung 9-5 Hindernisse der Teilnehmenden bei der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen.

Als größtes Hindernis bei der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen sehen 57 % der Befragten die „Zu hohen Kosten“. An zweiter Stelle stehen „Fehlende Informationen (bspw. zu Förder- oder Umsetzungsmöglichkeiten)“, gefolgt von „Mangelnde Finanzierungsmöglichkeiten“. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass finanzielle Hürden und Informationsdefizite die zentralen Barrieren darstellen – weniger die grundsätzliche Bereitschaft oder technische Bedenken (Vgl. Abbildung 9-5 Hindernisse der Teilnehmenden bei der Umsetzung eigener Klimaschutzmaßnahmen.). Hier sollten also Beratungsangebote ansetzen, die Fördermöglichkeiten für private Haushalte aufzeigen und die Wirtschaftlichkeit an konkreten Beispielen aus der Praxis darstellen. Während die Kommune nicht in der Lage ist, selbst geeignete finanzielle Anreize im Rahmen von Förderprogrammen zu setzen, könnten Einkaufsgemeinschaften zumindest die Anschaffungskosten reduzieren, um die Wirtschaftlichkeit weiter zu verbessern.

Gewünschte Beratungsangebote der Teilnehmenden

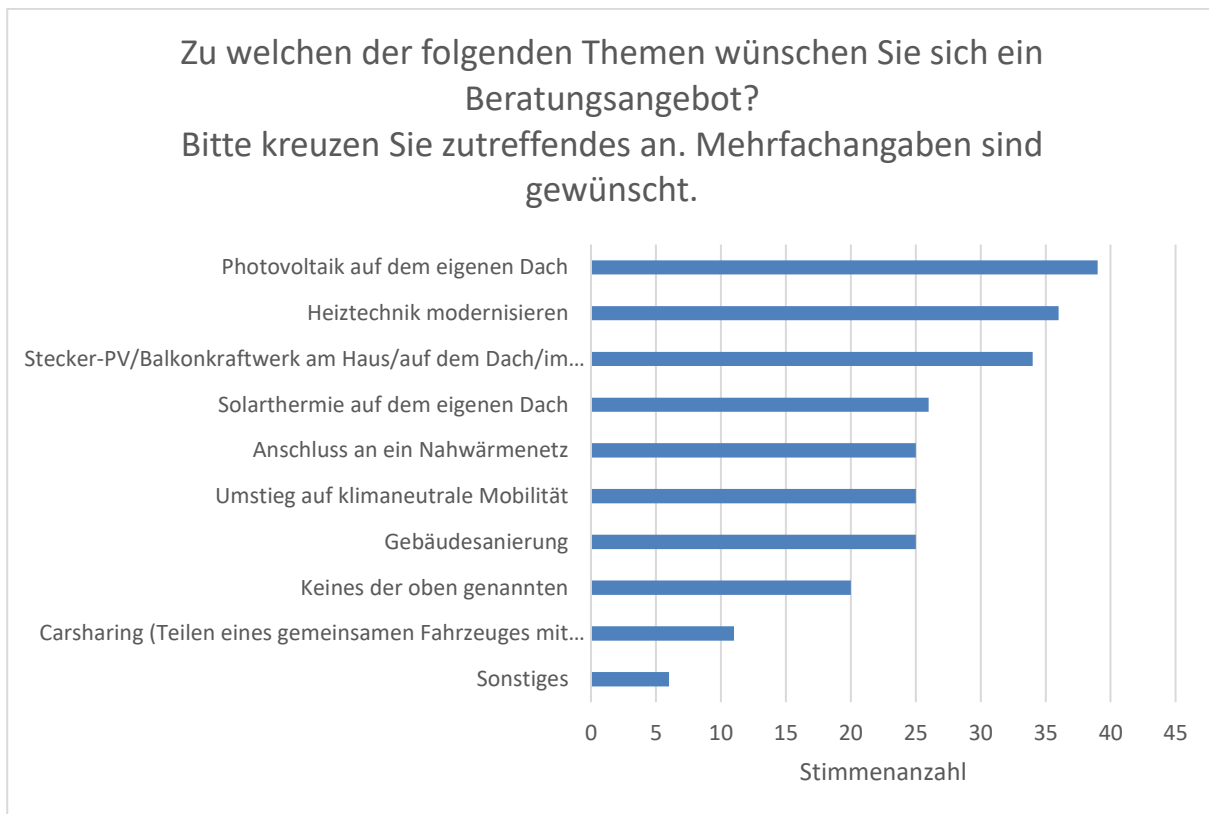


Abbildung 9-6 Gewünschte Beratungsangebote der Teilnehmenden

Beratungsangebote fordern die Teilnehmenden vor allem in den Themen „Photovoltaik auf dem eigenen Dach“, „Heiztechnik modernisieren“ sowie Stecker-PV/Balkonkraftwerk“ (vgl. Abbildung 9-6 Gewünschte Beratungsangebote der Teilnehmenden). Dies deckt sich im Wesentlichen mit den Maßnahmen die für die Teilnehmenden persönlich in Betracht kommen.

9.3.3 Fazit und weiteres Vorgehen

Die Umfrageergebnisse zeigen ein starkes Bewusstsein und eine hohe Relevanz des Themas Klimaschutz bei den Teilnehmenden: Mit einem Durchschnittswert von ca. 4,2 auf einer Skala von 1 bis 5 wird Klimaschutz klar als wichtig eingeschätzt. Als zentrale Handlungsfelder wird insbesondere der Ausbau erneuerbarer Energien, der Schutz natürlicher Ressourcen und nachhaltige Mobilität identifiziert. Mangelndes Bewusstsein in der Bevölkerung, finanzielle Einschränkungen und unzureichende Kooperation werden als wesentliche Umsetzungshindernisse angesehen. Für die Bürger*innen persönlich stehen Maßnahmen wie die Installation von Photovoltaik, die Modernisierung der Heiztechnik und Balkonkraftwerke im Vordergrund. Gleichzeitig werden vor allem hohe Kosten, fehlende Informationen und mangelnde Finanzierungsmöglichkeiten als Hürden genannt. Die Nachfrage nach Beratungsangeboten in genau diesen Bereichen kann demnach als hoch angesehen werden. Eine konkrete Umsetzungsbe-

reitschaft der Maßnahmen ist zu erkennen – sofern die Informations- und Finanzierungsbarrieren reduziert werden. Insgesamt sprechen die Ergebnisse für eine grundsätzliche Offenheit gegenüber Klimaschutzmaßnahmen, sowohl auf individueller als auch kommunaler Ebene, vorausgesetzt es gibt gezielte Unterstützung und transparente Kommunikation.

10 Maßnahmenkatalog

Das Herzstück des Klimaschutzkonzeptes ist der Maßnahmenkatalog. Dieser zeigt auf, wie die gewonnenen fachlichen Erkenntnisse das Handeln der Gemeinde prägen und welche konkreten Schritte zur Erreichung der Klimaziele unternommen werden können. Der Maßnahmenkatalog enthält eine nach Handlungsfeldern gegliederte Übersicht der Klimaschutzmaßnahmen. Mit dem Ziel, die Bedürfnisse der Bürger sowie relevanter lokaler Akteure zu berücksichtigen, basieren die Maßnahmen auf mehreren Säulen. Die Maßnahmen resultieren zum einen aus Diskussionen in den Workshops, der Bürgerumfrage und den Vorschlägen der Experten des Instituts für angewandtes Stoffstrommanagement, die die Potenziale und Szenarien zur Erreichung der Klimaschutzziele berücksichtigen.

10.1 Handlungsfelder

Es wird zwischen zwei Handlungsfeldern unterschieden: Den Handlungsfeldern, die auf den spezifischen Anforderungen der Gemeinde basieren, und den Handlungsfeldern des Fördermittelgebers, die zwingend berücksichtigt werden müssen, um alle relevanten Aspekte des Klimaschutzes angemessen zu erfassen.

10.1.1 Handlungsfelder Maßnahmen

Die in Tabelle 10.1 aufgeführten Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs sind eng miteinander verknüpft und bilden die Grundlage für das Klimaschutzkonzept.

Tabelle 10-1 Handlungsfelder Maßnahmenkatalog

Nr.	Handlungsfelder Maßnahmen integriertes Klimaschutzkonzept
1.0 ENEF	Energieeffizienz
2.0 EE	Erneuerbare Energien
3.0 MOB	Mobilität und Verkehr
4.0 KF - B.-DIV	Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft
5.0 QT	Querschnittsthemen

10.1.2 Handlungsfelder Fördermittelgeber

Die nachfolgende Tabelle 10.2 zeigt die Handlungsfelder der KSI-Förderung, die im Rahmen der Projektförderung zur Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Perl berücksichtigt werden sollen. Innerhalb der entwickelten Maßnahmen sind alle Handlungsfelder⁷⁶ berücksichtigt.

⁷⁶ In dem Förderantrag für das Klimaschutzkonzept werden bereits Handlungsfelder definiert, die für die Erstellung eines KSK berücksichtigt werden sollen. Der Erarbeitungsprozess der Maßnahmen ist für jede Gemeinde ein individueller Prozess. Somit wurden die Handlungsfelder aus dem Förderantrag nicht für die Strukturierung des Maßnahmenkatalogs verwendet.

Tabelle 10-2 Handlungsfelder KSI Förderung

KSI: Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes mit Klimaschutzmanagement für die Gemeinde Perl - Erstvorhaben			
2.1	Flächenmanagement	2.7	Abwasser und Abfall
2.2	Straßenbeleuchtung	2.8	Gewerbe, Dienstleistung und Handel
2.3	Private Haushalte	2.9	Eigene Liegenschaften
2.4	Beschaffung	2.10	Mobilität
2.5	Erneuerbare Energien	2.11	Wärme & Kältenutzung
2.6	Anpassung an den Klimawandel	2.12	IT-Infrastruktur

10.2 Maßnahmenkatalog

Im Anhang sind die jeweiligen Maßnahmenblätter zur detaillierten Beschreibung der einzelnen Maßnahmen beigefügt. Diese Blätter dienen als Arbeitsunterlage für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes durch das Klimaschutzmanagement.

Die Maßnahmenblätter folgen einer einheitlichen Struktur, die vom Fördermittelgeber vorgegeben ist. Diese Struktur gewährleistet eine klare Übersicht und ermöglicht den Vergleich der Maßnahmen hinsichtlich verschiedener Parameter wie Energieeinsparpotenzial. Jedes Maßnahmenblatt bietet umfassende Informationen zu den Zielen der jeweiligen Maßnahmen, der aktuellen Ausgangslage, einer detaillierten Beschreibung zur Durchführung, Handlungsschritte sowie einem Zeitplan. Die genannten Initiatoren, Akteure und Zielgruppen stellen eine Auswahl dar, weitere Akteure können ebenfalls relevant sein. Zudem werden, sofern möglich, die entstehenden Kosten, Finanzierungsansätze und die zu erwartenden Potenziale zur Minderung von Treibhausgasemissionen aufgeführt.

Die Quantifizierung der realisierbaren Energie- und THG-Einsparungen kann für einige Maßnahmen nicht immer klar angegeben werden, da zahlreiche Faktoren und variablen Einfluss darauf nehmen.

Die Angabe zur Einführung der Maßnahme informiert darüber, wann idealerweise mit der Umsetzung begonnen werden sollte. Kurzfristig bedeutet hierbei einen Zeitraum von bis zu drei Jahren, mittelfristig bis zu sieben Jahren und langfristig ab sieben Jahren. Für die meisten Maßnahmen wird von einer kurz- bis mittelfristigen Einführung ausgegangen, vorausgesetzt, ausreichend Personal und finanzielle Mittel stehen zur Verfügung.

Exkurs: Klimaschutz und Klimawandelanpassung

Klimaschutz bedeutet Bekämpfung der Ursachen des Klimawandels. Der Fokus von Klimaschutzmaßnahmen liegt somit auf der Reduktion von Treibhausgasemissionen.

Klimawandelanpassung ist die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Klimaanpassungsmaßnahmen zielen somit auf einen zukunftsfähigen und lebenswerten Umgang mit bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels ab.

Neben dem Klimaschutz ist auch die Anpassung an den Klimawandel immer wichtiger, denn die Klimakrise hat bereits heute spürbare Auswirkungen. Auch sind Klimaschutz und –anpassung zwei Seiten einer Medaille: Sie können sich gegenseitig unterstützen und Synergien schaffen und nutzen (Bsp.: Begrünung liefert Schatten, hat einen kühlenden Effekt auf das Mikroklima und ist zeitgleich eine natürliche THG-Senke). Da moderner Klimaschutz auch Aspekte der Klimaanpassung berücksichtigen kann, befinden sich in diesem Klimaschutzkonzept einige Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Klimaanpassung. Für weitere Bestrebungen ist jedoch eine zusätzliche personelle Besetzung dieses Fachbereichs notwendig. Denn zum Erreichen der Klimaschutzziele ist das im Januar 2024 eingestellte Klimaschutzmanagement primär für den Klimaschutz (Energieeffizienz, -einsparung, erneuerbare Energien, THG-Reduzierung bis zur Dekarbonisierung) der Gemeinde zuständig.

Als Leitbild gilt: Klimaschutz ist präventive Klimaanpassung. An das, was wir heute schützen, müssen wir uns in Zukunft nicht anpassen.

10.2.1 Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz

Energieeffizienz bedeutet, mit weniger Energieverbrauch den gleichen Nutzen zu erzielen. In diesem Handlungsfeld wird vor allem der kommunale Energieverbrauch betrachtet. Ziel ist es, durch Energieeffizienzmaßnahmen, wie beispielsweise die Umrüstung der Straßenbeleuchtung von konventionellen Leuchtmitteln auf LED-Technologie Energie im kommunalen Bereich einzusparen. Diese führt nicht nur zu einer nachhaltigen Senkung der Betriebskosten, sondern auch zur Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Tabelle 10-3 Maßnahmen im Handlungsfeld Energieeffizienz

ENEf	Energieeffizienz
1.1	Erstellung eines energetischen Sanierungsfahrplans für die Schwimm- und Sporthalle
1.2	Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technologie
1.3	Energetische Modernisierung der Anlagentechnik kommunaler Gebäude 25% bis 2030
1.4	Energetische Sanierung der kommunalen Gebäudehülle 25% bis 2030
1.5	Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS)
1.6	Informations- und Beratungsangebote zu Energiesparmaßnahmen
1.7	Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen für die Grundschule / Kita Perl

10.2.2 Maßnahmen im Bereich der Erneuerbaren Energien

Erneuerbare Energien sind Energiequellen, die sich auf natürliche Weise regenerieren und unerschöpflich sind. Das Ziel von Maßnahmen im Bereich erneuerbarer Energien ist sehr vielfältig. Zunächst sollen sie zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen. Darüber

hinaus zielen sie darauf ab, eine nachhaltige und verlässliche Energieversorgung zu gewährleisten, die nicht auf endlichen Ressourcen basiert. Durch den weiteren Ausbau und deren Einsatz kann sukzessive Energiesicherheit erzielt werden. Energieimporte aus dem Ausland werden dadurch minimiert und die Abhängigkeit von weltpolitischen Dynamiken sinken. Synonym kann man diese auch als Unabhängigkeitsenergien bezeichnen, da sie zur Stärkung der Energieautarkie und der regionalen Wertschöpfung beitragen. Die Entwicklung und Installation von Anlagen schaffen neue Arbeitsplätze in verschiedenen Bereichen, vom Bau bis hin zur Wartung. Außerdem können Investitionen in erneuerbare Energien Impulse für das regionale Wirtschaftswachstum geben und die Innovationskraft fördern.

Tabelle 10-4 Maßnahmen im Handlungsfeld Erneuerbare Energien

EE	Erneuerbare Energien
2.1	Anpassung des Flächennutzungsplans zur Förderung von Windenergie
2.2	Förderung des weiteren Ausbaus / Repowering von Windenergie
2.3	Erneuerbare Energien im Gemeindegebiet forcieren
2.4	Photovoltaik im kommunalen Bereich / Entwicklung Betreibermodell
2.5	Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch interkommunale Energiekooperationen
2.6	Informations- und Beratungsangebote zum Einsatz und Ausbau Erneuerbarer Energien
2.7	Einführung Solarkataster zur Förderung von Solarenergie für PH, GHD

10.2.3 Maßnahmen im Bereich der Mobilität und Verkehr

Im Handlungsfeld Mobilität wird die Förderung nachhaltiger Verkehrslösungen in den Fokus gerückt. Ziel ist es, den öffentlichen Nahverkehr auszubauen und Rad- sowie Fußwege zu optimieren, um die Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel zu erhöhen. Diese Maßnahmen unterstützen nicht nur die Verlagerung des Individualverkehrs hin zu nachhaltigen Alternativen, sondern tragen auch zur Verbesserung der Luftqualität, der Gesundheit und zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei.

Tabelle 10-5 Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

MOB	Mobilität und Verkehr
3.1	Optimierung und Ausbau der Radinfrastruktur
3.2	Förderung von E-Mobilität im Gemeindegebiet
3.3	Verbesserung der Fußwegeinfrastruktur und -sicherheit
3.4	Attraktivitätssteigerung und Stärkung des ÖPNV

10.2.4 Maßnahmen im Bereich der Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft

Maßnahmen im Handlungsfeld Klimawandelanpassung und Biodiversität beziehen sich auf Anpassungsstrategien z.B. durch Extremwetterereignisse und den Schutz biologischer Vielfalt. Die kontinuierlich steigenden Temperaturen und zunehmenden Trockenheitsperioden belasten unsere Natur und Umwelt erheblich. Auch extreme Wetterereignisse, wie Starkregen, nehmen zu und stellen ernsthafte Gefahren dar. Daher ist es von großer Bedeutung, nicht nur Maßnahmen zur Eindämmung der Klimaerwärmung zu ergreifen, sondern auch proaktive Schritte zu entwickeln, um die Auswirkungen auf Menschen und Umwelt zu mildern. Gezielte Maßnahmen zur Stärkung der Belastbarkeit von Wäldern, landwirtschaftlichen Flächen und öffentlichen Grünanlagen sind unerlässlich, um den klimatischen Herausforderungen wirksam zu begegnen.

Tabelle 10-6 Maßnahmen im Handlungsfeld Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft

KF - B.-DIV	Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft
4.1	Systematische Überprüfung von Entsiegelungen zur Stärkung natürlicher Bodenfunktionen
4.2	Systematische Überprüfung von Baumpflanzungen zur Verschattung
4.3	Klimafolgeanpassung in der kommunalen Forstwirtschaft
4.4	Überwachung und Analyse Pegelstände Leuk
4.5	Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement

10.2.5 Maßnahmen im Bereich der Querschnittsthemen

Unter den Querschnittsthemen werden Maßnahmen zusammengefasst, die einen übergreifenden Ansatz für den Klimaschutz verfolgen. Diese Maßnahmen wirken teilweise als Rahmenbedingungen für die anderen Handlungsfelder oder unterstützen deren Umsetzung aktiv. Hierzu gehören auch organisatorische Maßnahmen, die darauf abzielen, Energie- und Klimaschutzthemen zur Sensibilisierung und Informationsverbreitung dienen und gezielt auf verschiedene Akteursgruppen ausgerichtet sind.

Tabelle 10-7 Maßnahmen im Handlungsfeld Querschnittsthemen

QT	Querschnittsthemen
5.1	Erstellung und Umsetzung kommunaler Wärmeplanung
5.2	Aufbau interkommunaler Kooperationen – Gründung Energiedienstleistungsgesellschaft
5.3	Aufbau eines internen Klimaschutz-Arbeitskreises
5.4	Verstetigung Klimaschutzmanagement
5.5	Aufbau von Energie- und Klimaberatungsangebote
5.6	Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit zu Themen innerhalb der Handlungsfelder
5.7	Unternehmerfrühstück als Plattform zur Vernetzung und Klimaschutzthemen
5.8	Klimaneutrale Verwaltung

10.3 Priorisierte Maßnahmen

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden priorisierte Maßnahmen identifiziert, die kurzfristig durch das KSM angestoßen und umgesetzt werden sollen. Der Fokus liegt hierbei auf Maßnahmen die ein hohes Einsparpotenzial bieten, die aktuellen Fördermöglichkeiten berücksichtigen, sowie von großer Bedeutung sind um die festgelegten Klimaziele zu erreichen. Um sicherzustellen, dass die Maßnahmen der Bedürfnisse der Gemeinde entsprechen wurde die Kommunalpolitik in den Prozess aktiv miteingebunden.

Tabelle 10-8: Priorisierte Maßnahmen

Nr.	Handlungsfelder / Maßnahmen	Maßnahmenbeginn
ENEf	Energieeffizienz	
1.1	Erstellung eines energetischen Sanierungsfahrplans für die Schwimm- und Sporthalle	kurzfristig
1.2	Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technologie	kurzfristig
1.3	Energetische Modernisierung der Anlagentechnik kommunaler Gebäude 25% bis 2030	kurzfristig
1.5	Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS)	kurzfristig
EE	Erneuerbare Energien	
2.3	Erneuerbare Energien im Gemeindegebiet forcieren	kurzfristig
2.4	Photovoltaik im kommunalen Bereich / Entwicklung Betreibermodell	kurzfristig
2.7	Einführung Solarkataster zur Förderung von Solarenergie für PH, GHD	kurzfristig
MOB	Mobilität und Verkehr	
3.1	Optimierung und Ausbau der Radinfrastruktur	kurzfristig
3.2	Förderung von E-Mobilität im Gemeindegebiet	kurzfristig
KF - B.-DIV	Klimafolgenanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft	
4.1	Systematische Überprüfung von Entsiegelungen zur Stärkung natürlicher Bodenfunktionen	kurzfristig
4.2	Systematische Überprüfung von Baumpflanzungen zur Verschattung	kurzfristig
4.5	Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement	kurzfristig
QT	Querschnittsthemen	
5.1	Erstellung und Umsetzung kommunaler Wärmeplanung	kurzfristig
5.2	Aufbau interkommunaler Kooperationen – Gründung Energiedienstleistungsgesellschaft	kurzfristig
5.4	Verstetigung Klimaschutzmanagement	kurzfristig
5.5	Aufbau von Energie- und Klimaberatungsangeboten	kurzfristig

11 Verstetigungsstrategie

Mit der Schaffung der Stelle für Klimaschutzmanagement und der Entwicklung eines integrierten Klimaschutzkonzepts bekennt sich die Gemeinde Perl zu Anstrengungen im Klimaschutz und zu den festgelegten Maßnahmen. Um diese effektiv voranzubringen und erfolgreich umzusetzen, ist es erforderlich, die notwendigen Rahmenbedingungen innerhalb der Gemeinde zu schaffen. Klimaschutz wird als fester Bestandteil der Gemeindeprozesse verankert. Dieser Prozess wird durch die Verstetigungsstrategie näher erläutert.

11.1 Implementierung Klimamanagement

Die Umsetzung des iKSK in der Gemeinde Perl kann nur dann erfolgreich sein, wenn möglichst alle Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv mitwirken. Die Gemeinde kann dabei in vielen Fällen nur initiiierend, informierend, beratend und unterstützend wirken, die Umsetzung der Maßnahmen selbst liegt dabei nicht selten außerhalb des direkten Einflussgebiets der Gemeinde und muss durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Energie- und Wärmewende, klimafreundliche Mobilität und Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren. Dauerhafte Verankerung des Klimaschutzes im Verwaltungsprozess der Gemeinde Perl und Anpassung der Organisations- und Koordinationsstrukturen sowie die Etablierung des Themas Klimaschutz in den Bearbeitungsprozessen der Verwaltungsangestellten und Bürgern der Gemeinde werden nötig sein. Damit dies langfristig gewährleistet werden kann, ist es erforderlich das Thema Klimaschutz sowohl organisatorisch als auch institutionell zu verankern und mit entsprechenden finanziellen Mitteln auszustatten.

Das Ziel ist, dass jede Einheit der Verwaltung Klimaschutz in ihrem Tätigkeitsfeld integriert und eng mit dem Klimaschutzmanagement zusammenarbeitet. Die Notwendigkeit der Maßnahmen und die entsprechenden Zuständigkeiten müssen von der Verwaltungsleitung unterstützt und klar kommuniziert werden. Mit der erstmaligen Einstellung der Klimaschutzmanagerin wird nicht nur ein Klimaschutzkonzept entwickelt, sondern es werden auch alle erforderlichen Strukturen geschaffen, die zuvor nicht vorhanden waren. Eine Einbindung des Klimaschutzmanagements in die Gemeindeprozesse sowie eine kontinuierliche Kommunikation innerhalb der Verwaltung sind unerlässlich.

Das Klimaschutzmanagement begleitet eine übergeordnete Rolle und ist wichtiger Bestandteil einer Kommune, um den Klimaschutzprozess zu verstetigen. Es hat die Aufgabe die Umsetzung der Maßnahmen des iKSK maßgeblich voranzutreiben und behält den Überblick über umgesetzte Maßnahmen und bevorstehende Projekte. Zudem kann es durch seine Kontakte

(Kapitel 11.2. interkommunale Zusammenarbeit) zu Verwaltung, Bürgern und Firmen die übergreifende Kommunikation zum Thema Klimaschutz forcieren und aufrechterhalten. Die Erhaltung der Stelle des Klimaschutzmanagements sollte daher auch nach Ablauf des Förderzeitraums unbedingt angestrebt werden.

Für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist die Fortführung der Beschäftigung des Klimaschutzpersonals entscheidend. Daher ist es unerlässlich, die vor Anschlussförderung ("Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement", Förderschwerpunkt 4.1.8b der Kommunalrichtlinie) zu beantragen, um die Klimaschutzstelle nahtlos weiterzuführen.

11.2 Interkommunale Zusammenarbeit

Die interkommunale Zusammenarbeit ist ein zentraler Aspekt für die effektive Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Gemeinde Perl. Durch den Austausch von Erfahrungen und Best Practices mit anderen Kommunen können Synergien und Ressourcen effizienter eingesetzt werden. Eine Zusammenarbeit mit benachbarten Gemeinden ermöglicht es, gemeinsame Lösungen zu entwickeln, die sich über die Grenzen der Gemeinden hinauswirken. Interkommunale Netzwerke können gemeinsame Projekte, wie die Planung und Umsetzung von Verkehrsstrategien (Radwege) sowie die Entwicklung gemeinsamer Energiekonzepte bieten, um Ressourcen zu bündeln.

Ein beispielhaftes Vorhaben für erfolgreiche interkommunale Zusammenarbeit ist die angestrebte Gründung einer Energiedienstleistungsgesellschaft im Landkreis Merzig-Wadern. Die auf einen Best-Practice aus Rheinhessen-Nahe beruht. Die Energiedienstleistungsgesellschaft betreibt Blockheizkraftwerke (BHKW), PV-Anlagen, Biomasseheizkraftwerke, Nahwärmenetze und Wärmepumpen mit dem Ziel, größtmögliche Effizienz und Autarkiegrade zu erreichen. Diese Initiative soll nicht nur zur Reduktion der Kosten für kommunaler Ebene führen, sondern auch die Implementierung erneuerbarer Energien in der Region vorantreiben.

Dieses Vorhaben kann die Akzeptanz des Klimaschutzes heben. Es wird das Gemeinschaftsgefühl und den Zusammenhalt in der Region gestärkt, indem ein Rahmen für die künftige Energieversorgung geschaffen wird.

12 Controlling-Konzept

Das Klimaschutzcontrolling ist grundlegend für die Überwachung und Evaluation der im Klimaschutzkonzept festgelegten Ziele und Maßnahmen. Das Controlling erfolgt durch die Gemeinde und umfasst verschiedene Methoden. Grundlegend ist hierbei die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz, die auf Empfehlung des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) alle drei bis fünf Jahre aktualisiert werden sollte. Dieses Vorgehen kann sowohl durch externe Dienstleister als auch durch das interne Klimaschutzmanagement der Gemeinde realisiert werden. Um konsistente Ergebnisse zu gewährleisten eine Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Daten zu gewährleisten, sollte die Bilanzierungsmethodik, wie sie im Konzept beschrieben wird durch Verwendung des Tools „Klimaschutzplaner“, auch für zukünftige Bilanzen zur Anwendung kommen.

12.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz ermöglicht es, die Entwicklung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen auf der gesamten Gemarkung darzustellen und ist in verschiedene Sektoren gegliedert, um die Effektivität der Maßnahmen in diesen Bereichen abzubilden. Eine Aktualisierung der Bilanz ist in den kommenden drei Jahren vorgesehen, da die bisherige Bilanz aus dem Jahr 2022 stammt.

Die Grundlage der Bilanz beruht auf der Erhebung einer Vielzahl an Daten aus verschiedenen Sektoren und Energiequellen. Die Daten werden so aufbereitet, dass sie ein klares Bild der energetischen Situation der gesamten Gemeinde und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen liefern. Um die Entwicklungen besser zu verstehen, ist es notwendig, Ursachen und Wirkung zu verknüpfen. Zu den relevanten Kennzahlen zählen unter anderem:

- THG-Emissionen pro Einwohner:in
- THG-Emissionen im Sektor private Haushalte pro Einwohner:in
- Anteil lokal erzeugter erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
- Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
- Energieverbrauch des Sektors private Haushalte pro Einwohner:in
- Modal Split in Prozent (Verkehrsmittelverteilung)
- Energiebedarf des Personenverkehrs pro Einwohner:in und Kilowattstunde

Diese Indikatoren ermöglichen es, den Fortschritt in die Richtung der Klimaschutzziele zu messen und sollten über die Zeit hinweg dargestellt werden, um Vergleiche zu ermöglichen.

12.2 Implementierung Energiemanagementsystem-Software

Ein weiterer wichtiger Bestandteil für die Gemeinde Perl und des Controllings ist die Implementierung einer Energiemanagementsoftware für kommunale Gebäude. Dieses System wird im Maßnahmenkatalog als Maßnahme EE1.5 aufgeführt und erfasst regelmäßig Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche. Es ermöglicht eine zielgerichtete Betriebsoptimierung vorhandener Anlagentechnik und spielt eine zentrale Rolle dabei, die Effizienz in der Datenerfassung, -analyse und der Gebäude, zu verbessern. Obwohl die kommunalen Liegenschaften nur etwa 1,3 % des Gesamtenergieverbrauchs und 1,5% der Gesamtemission ausmachen, hat die Gemeinde Einfluss auf die Zahlen und kann Potenziale zur Effizienzsteigerung ausschöpfen. Durch die Vorbildfunktion kann die Gemeinde insbesondere durch Umsetzung von Maßnahmen in öffentlichen Gebäuden andere motivieren selbst Maßnahmen umzusetzen.

12.3 Maßnahmenkatalog Controlling

Für jede Maßnahme wurden bereits spezifische Monitoring- und Erfolgsindikatoren definiert, die eine zielgerichtete Bewertung der Ergebnisse ermöglichen. Bei technischen Maßnahmen können mit wenig Einsatz Aussagen zu Einsparungen (Energie- und Emissionen) gebildet werden. Bei Maßnahmen wie z.B. Informations- und Beratungsangebote ist dies nur schwer messbar. Einige dieser Indikatoren sind in den Maßnahmen verankert, andere wurden aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für das Klimaschutzkonzept separat ausgewählt. Die ausgewählten Indikatoren decken die zentralen Bereiche des Klimaschutzes ab und bieten eine umfassende Grundlage zur Bewertung der Wirksamkeit der umgesetzten Maßnahmen. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf ihre Relevanz für die Klimaziele, ihre Messbarkeit und ihre Eignung gelegt, den Fortschritt in unterschiedlichen Handlungsfeldern präzise zu erfassen. Ergänzend dazu werden in der folgenden Tabelle wesentliche Indikatoren vorgestellt.

Tabelle 12-1 Indikatoren Controlling

Indikator	Beschreibung	Basis der Auswahl	Messbarkeit
Energieverbrauch pro Sektor	Erfassung des Energieverbrauchs in verschiedenen Sektoren wie Haushalte, Industrie, Verkehr.	Dieser Indikator ist entscheidend, um gezielt die Sektoren zu identifizieren, die den größten Energieverbrauch aufweisen und gezielte Maßnahmen zu entwickeln.	Der Energieverbrauch ist zum Teil dokumentiert und kann durch vorhandene Datenquellen wie Energieversorger quantifiziert werden.
CO2-Emissionen	Messung der CO2-Emissionen, die durch Energieverbrauch, Verkehr, Industrie und andere Aktivitäten entstehen	CO2-Emissionen sind der zentrale Faktor, um die Klimawirksamkeit von Maßnahmen zu bewerten. Die Reduktion von Emissionen ist ein zentrales Ziel des Klimaschutzes.	Die Emissionen können durch standardisierte Berechnungsmethoden, basierend auf Energieverbrauchsdaten, ermittelt werden.
Anteil erneuerbarer Energien	Prozentsatz der Energie, der aus erneuerbaren Quellen wie Solar, Wind und Biomasse stammt	Die Förderung erneuerbarer Energien ist ein Schlüsselziel des Klimaschutzkonzepts. Dieser Indikator zeigt den Fortschritt in Richtung eines nachhaltigeren Energiemixes.	Der Anteil erneuerbarer Energien lässt sich über die Produktionsdaten von Energieversorgern und die Gesamtenergiebilanz berechnen.
Energieeffizienzsteigerung	Messung der Verbesserungen in der Energieeffizienz, z.B. durch Gebäudesanierungen oder effizientere Technologien	Energieeffizienz ist ein direkter Hebel, um den Energieverbrauch und damit die Emissionen zu reduzieren. Dieser Indikator zeigt, wie effektiv Maßnahmen zur Energieeinsparung sind.	Energieeffizienzsteigerungen können durch Vergleich der Energieverbräuche vor und nach Maßnahmen, sowie durch spezifische Energiekennzahlen erfasst werden.

Nutzerverhalten	Veränderung im Verhalten von Bürger und Unternehmen hinsichtlich Energieeinsparung und nachhaltiger Praktiken	Verhaltensänderungen sind entscheidend für den langfristigen Erfolg des Klimaschutzes. Dieser Indikator hilft, die Akzeptanz und Umsetzung von Maßnahmen in der Bevölkerung zu bewerten.	Kann durch Umfragen, statistische Analysen oder die Auswertung von Nutzerdaten, z.B. Strom- oder Wasserverbrauch, erfasst werden.
Reduktion des Verkehrsaufkommens	Erfassung der Veränderung im Verkehrsaufkommen, insbesondere durch den Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel oder Radverkehr	Die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs ist ein wichtiger Beitrag zur Senkung der Emissionen.	Verkehrsaufkommen kann durch Zählungen, Verkehrsüberwachungssysteme und Mobilitätsbefragungen quantifiziert werden.

13 Kommunikationsstrategie

Das erarbeitete Klimaschutzkonzept verdeutlicht, dass Klimaschutz eine Gemeinschaftsaufgabe ist, die die Gesamtgemeinde betrifft. Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen ist die Mitarbeit vieler erforderlich. Eine effektive Kommunikation seitens der Gemeinde spielt eine wichtige Rolle, um die Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts zu vermitteln und die Bevölkerung zur Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen zu bewegen.

Ziel ist es, Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die Menschen zu befähigen, eigene Klimaschutzprojekte zu starten. Diese Kommunikation erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit und bildet neben der praktischen Umsetzung der Maßnahmen eine zentrale Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Eine klare Kommunikationsstrategie ist unerlässlich, um festzulegen, welche Inhalte und Ziele über welche Kanäle an die jeweiligen Zielgruppen vermittelt werden sollen.

13.1 Ziele und Inhalte der Öffentlichkeitsarbeit

Bewusstseinsbildung, Transparenz und Akzeptanz: Steigerung des allgemeinen Bewusstseins für die Bedeutung und Vorteile von Klimaschutzmaßnahmen in der Gemeinschaft. Durch transparente Kommunikation über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts und die angestoßenen Maßnahmen kann die Gemeinde zeigen, dass sie ihre Verantwortung im Klimaschutz ernst nimmt und aktiv handelt. Diese Offenheit fördert das Vertrauen der Bürger und erhöht die Akzeptanz der Klimaschutzbemühungen. Gleichzeitig inspiriert und motiviert sie die Einwohner, selbst aktiv zu werden und eigene Klimaschutzprojekte, beispielsweise im eigenen Haushalt, zu starten.

Einbindung der Gemeinschaft: Es werden regelmäßig Veranstaltungen, Termine, und Mitmach-Aktionen (z.B. Earth Hour, Stadtradeln) organisiert und kommuniziert, die sich auf den Klimaschutz beziehen. (z.B. Maßnahme 5.5 Aufbau von Energie- und Klimaberatungsangeboten und Maßnahme 5.6 Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit). Bei der Bewerbung sollen Vorteile und Nutzen einer Teilnahme betont werden. Einbindung verschiedener Gruppen, einschließlich der bereits ernannten ehrenamtlichen Klimaschutzpaten, durch deren aktive Beteiligung die Umsetzung von gewinnbringenden Maßnahmen für die Bevölkerung (z.B. Etablierung Repaircafé) angestoßen und umgesetzt werden.

Informationsvermittlung: Die Gemeinde liefert relevante, verständliche und ansprechende Informationen, wie Erfolgsgeschichten, Alltagstipps, Fördermöglichkeiten und Veranstaltungen. Dies wird dazu beitragen, das Interesse am Klimaschutz zu wecken und bestehende Hürden, beispielsweise finanzielle Barrieren oder Informationsmangel, abzubauen.

Feedback-Integrierung: Nutzung von Feedback, um die Kommunikationsstrategie kontinuierlich an aktuelle Entwicklungen und Bedürfnisse anzupassen.

13.2 Kanäle und Zielgruppen

Die Öffentlichkeitsarbeit nutzt vielfältige Maßnahmen, um unterschiedliche Zielgruppen zu erreichen und das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken. Die folgende Tabelle zeigt die Kanäle, die Inhalte und die zu erreichenden Zielgruppen:

Tabelle 13-1: Kanäle, Inhalt und Zielgruppen

Maßnahme	Inhalte	Zielgruppe(n)
Amtsblatt: Das Perler Amtsblatt „Mosella“	Berichterstattung zu aktuellen Projekten, Veranstaltungen, Energiesparmaßnahmen und Tipps.	Bürger, lokale Unternehmen, Vereine
Gemeinde-Webseite: https://perl.saarland/klimaschutz.html	Klimaschutzkonzept, laufende Projekte, Förderungen und Publikationen.	Bürger, Unternehmen, Vereine, interessierte Öffentlichkeit
Social-Media-Kanäle: Instagram und Facebook	Termin- und Veranstaltungshinweise, Mitmachaktionen, Best-Practice-Beispiele	Bürger, junge Erwachsene, Schüler.
Presse: Regionale Presse „Saarbrücker Zeitung“	Pressemitteilungen, Interviews und laufende Projekte.	Bürger, breite Öffentlichkeit
Informationsstände und Mitmachaktionen:	Ausstellungen in öffentlichen Gebäuden, mobile Stände auf öffentlichen Veranstaltungen.	Besucher, Bürger, Vereine
Print-Medien: Flyer, Broschüren	Informative Materialien zur Verbreitung von Wissen.	Bürger, Bildungseinrichtungen, Unternehmen und Vereine
Nachhaltige Give-aways:	Stofftaschen, Kugelschreiber, Mehrwegflaschen, Saatgut	Bürger und Teilnehmer von Veranstaltungen

Allgemeines – Wiedererkennungswert: Für eine einprägsame Öffentlichkeitsarbeit durch jeden der hier dargelegten Kommunikationskanäle ist eine einheitliche Gestaltung wichtig (beispielsweise durch wiederkehrende Piktogramme oder konsistente Farbgebung). Zudem kann in Betracht gezogen werden, eine Dachmarke/ein Logo zu entwickeln, worunter sämtliche Klimaschutzaktivitäten kommuniziert werden können. Eine derartige Visualisierung schafft einen Wiedererkennungswert für Perls Klimaschutz und soll gleichzeitig zur positiven Außenwirkung der Gemeinde beitragen.

Evaluation der Kommunikationsmaßnahmen: Eine regelmäßige Überprüfung und Evaluation der kommunizierten Maßnahmen stellt sicher, dass die Kommunikationsstrategie an den sich verändernden Bedürfnissen der Gemeinschaft und an den Entwicklungen im Bereich Klimaschutz angepasst werden kann.

14 Fazit

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, ist entschlossenes Handeln auf kommunaler Ebene erforderlich. Die Gemeinde Perl übernimmt Verantwortung durch die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts.

Der Verkehrssektor ist der größte Emittent⁷⁷, weshalb Maßnahmen wie der Ausbau von E-Ladesäulen, die Verbesserung der Radinfrastruktur und die Einführung eines Rufbusses geplant sind, um das Mobilitätsverhalten positiv zu beeinflussen.

Gleichzeitig ist es wichtig die privaten Haushalte miteinzubeziehen, da sie ebenfalls einen erheblichen Anteil am Treibhausgasausstoß haben. Informationsveranstaltungen zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien sollen Bürger unterstützen, Einsparungen im Strom und Wärme zu erzielen.

Die kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Perl können eine wichtige Vorbildfunktion im Klimaschutz übernehmen. Durch energetische Sanierungen, wie die Installation von Solarpanelen, die Modernisierung von Heizungsanlagen und die Ertüchtigung der Gebäudehülle, lässt sich der Energieverbrauch und die Emissionen erheblich reduzieren. Die Gemeinde sollte ihre Klimaschutzmaßnahmen aktiv kommunizieren. Durch diese Maßnahmen kann die Gemeinde nicht nur ihre eigenen Emissionen senken, sondern auch die Bürger inspirieren sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen.

Der Klimaschutz ist ein langfristiger Prozess, der die Zusammenarbeit aller Akteure in der Gemeinde erfordert.

⁷⁷ Der hohe Ausstoß von Treibhausgasen ist auf die Nähe zu Luxemburg zurückzuführen, die zu einem starken Durchgangs- und Pendlerverkehr führt, sowie auf die deutschlandweit einheitliche Bilanzierungsmethodik.

15 Anhang

15.1 Emissionsfaktoren 2022, entnommen aus dem Klimaschutzplaner

Tabelle 15-1 Faktoren für die Berechnung der Treibhausgasemissionen 2022, entnommen aus dem Klimaschutzplaner.

Faktoren für die Berechnung der Treibhausgasemissionen 2022 Entnommen aus: Klimaschutz-Planer

Emissionsfaktoren (inkl. Äquivalente und Vorkette) im stationären Bereich			
Energieträger	Faktor	Einheit	Datenquelle
Strom (Bundesstrommix)	0,5050	t CO ₂ e/MWh	IFEU
Photovoltaik	0,0570	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Wasserkraft	0,0040	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Windkraft	0,0180	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Klär-, Deponie-, Grubengas zur Stromerzeugung	0,1440	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Heizöl	0,3130	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Erdgas	0,2570	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Flüssiggas	0,2760	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Fernwärme	0,2600	t CO ₂ e/MWh	IFEU
Braunkohle	0,4450	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Steinkohle	0,4330	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Sonstige konventionelle Energieträger	0,3300	t CO ₂ e/MWh	IFEU
Solarthermie	0,0230	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Umweltwärme	0,1578	t CO ₂ e/MWh	IFEU
Sonstige erneuerbare Energieträger	0,0250	t CO ₂ e/MWh	IFEU
Biogas	0,1210	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Biogas zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	0,3350	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Biogas zur Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen	0,1240	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Biomasse	0,0220	t CO ₂ e/MWh	Gemis 4.94
Feste Biomasse zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	0,0690	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Feste Biomasse zur Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen	0,0230	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Flüssige Biomasse zur Stromerzeugung in KWK-Anlagen	0,5440	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt
Flüssige Biomasse zur Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen	0,1100	t CO ₂ e/MWh	Umweltbundesamt

Emissionsfaktoren (inkl. Äquivalente und Vorkette) im Verkehrssektor			
Treibstoffart / Fahrzeugart	Faktor	Einheit	Datenquelle
Benzin (fossil)	0,3467	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Biodiesel	0,1316	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Bioethanol	0,1080	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Biogas	0,0743	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Erdgas (CNG, fossil)	0,2783	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Diesel (fossil)	0,3544	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Diesel (Straße inkl. Biodieselbemischung)	0,3399	g CO ₂ e/Wh	IFEU
Flüssiggas (LPG, fossil)	0,2903	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor Linienbusse (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2926	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor leichte Nutzfahrzeuge (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2930	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor LKW (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2929	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor motorisierte Zweiräder (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2969	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor PKW (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2950	g CO ₂ e/Wh	IFEU
spez. Faktor Reisebusse (Autobahn, innerorts, außerorts)	0,2370	g CO ₂ e/Wh	IFEU

15.2 Verbrauchswerte der Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes

Tabelle 15-2 Verbrauchswerte der Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes

Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	Strom			Energieträger (Öl/Gas/Holz/ Pellets/sonstiges)	Wärme		
	2020	2021	2022		2020	2021	2022
Bezeichnung des Gebäudes	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)		Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)
Grundschule Besch	6.925 kWh	6.629 kWh	701 kWh	Gas	Gasverbrauch liegt nicht vor		
Feuerwehrgerätehaus Besch	2.743 kWh	2.245 kWh	2.515 kWh	Gas	7.899 kWh	8.645 kWh	8.505 kWh
Leichenhalle Besch	2.851 kWh	3.762 kWh	2.882 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Bürgerhaus Borg	5.403 kWh	4.717 kWh	6.461 kWh	Öl	26.780 kWh	22.930 kWh	15.030 kWh
Feuerwehrgerätehaus Borg / Schulungsraum	6.236 kWh	5.633 kWh	6.190 kWh	Öl	51.260 kWh	55.000 kWh	30.330 kWh
Bürgerhaus Büschdorf	1.613 kWh	785 kWh	2.394 kWh	Öl	10.800 kWh	9.610 kWh	10.030 kWh
Feuerwehrgerätehaus Büschdorf	1.903 kWh	1.956 kWh	1.871 kWh	Öl	7.490 kWh	9.130 kWh	8.010 kWh
ehem. Feuerwehrgerätehaus Büschdorf	129 kWh	263 kWh	126 kWh	Gas	Gasverbrauch liegt nicht vor		
Kapelle Büschdorf	1.551 kWh	0 kWh	0 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
historisches Gebäude Büschdorf	2.731 kWh	9 kWh	19 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Feuerwehr Eft-Hellendorf	368 kWh	559 kWh	6.638 kWh		Stromheizung		
Bürgerhaus Eft Hellendorf	925 kWh	131 kWh	131 kWh	Öl	49.870 kWh	40.000 kWh	35.050 kWh
Leichenhalle Eft	135 kWh	102 kWh	45 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Milchhaus Keßlingen	1.018 kWh	302 kWh	5 kWh		Stromheizung		

Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	Strom			Wärme			
	2020	2021	2022	Energieträger (Öl/Gas/Holz/ Pellets/sonstiges)	2020	2021	2022
Bezeichnung des Gebäudes	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)		Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)
Schutzhütte Keßlingen	0 kWh	0 kWh	411 kWh	Pellets	Keine Wärmeversorgung bis 2022		
Leichenhalle Keßlingen	58 kWh	122 kWh	133 kWh	Ohne Wärmeversorgung			
Sportlerheim Eft	925 kWh	263 kWh	1.217 kWh	Stromheizung			
Bürgerhaus/ FWGH Nennig	6.451 kWh	3.375 kWh	6.986 kWh	Gas	104.851 kWh	104.200 kWh	88.864 kWh
Leichenhalle Nennig	71 kWh	135 kWh	675 kWh	Ohne Wärmeversorgung			
Kindergarten Nennig	18.750 kWh	23.395 kWh	23.275 kWh	Gas	72.905 kWh	89.144 kWh	82.935 kWh
Campingplatz Nennig	1 kWh	1 kWh	1 kWh	Stromheizung			
Bahnhof Nennig	1 kWh	1 kWh	83 kWh	Gas	52.015 kWh	60.609 kWh	
Bürgerhaus Oberleuken/ Sportplatzgeb.	FC Oberleuken zahlt strom			Öl	23.660 kWh	22.640 kWh	10.020 kWh
Feuerwehrgerätehaus Oberleuken	6.411 kWh	6.636 kWh	7.125 kWh	Öl	23.660 kWh	22.640 kWh	10.020 kWh
Kindergarten Oberleuken	11.696 kWh	26.496 kWh	14.634 kWh	Gas	23.713 kWh	48.065 kWh	6.839 kWh
Bürgerhaus Oberperl	0 kWh	0 kWh	1.195 kWh	Öl	13.770 kWh	7.940 kWh	8.530 kWh
Feuerwehrgerätehaus Oberperl	214 kWh	129 kWh	257 kWh				
Vereinshaus Perl	28.260 kWh	23.785 kWh	19.815 kWh	Öl	247.010 kWh	200.000 kWh	9.530 kWh

Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	Strom			Wärme			
	2020	2021	2022	Energieträger (Öl/Gas/Holz/ Pellets/sonstiges)	2020	2021	2022
Bezeichnung des Gebäudes	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)		Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)
Kindergarten Perl	32.184 kWh	35.568 kWh	34.186 kWh	Gas	128.763 kWh	159.614 kWh	Gasverbrauch liegt nicht vor
Feuerwehrgerätehaus Perl	309 kWh	599 kWh	227 kWh	Gas	Gasverbrauch liegt nicht vor		
Quirinskapelle Perl	57 kWh	1 kWh	21 kWh	Ohne Wärmeversorgung			
Grundschule Perl	7.032 kWh	6.902 kWh	8.994 kWh	Gas	304.870 kWh	418.426 kWh	344.836 kWh
Grundschule Perl Altbau	803 kWh	429 kWh	429 kWh				
Kirschenstraße 2	3.428 kWh	9.955 kWh	10.055 kWh				
Kirschenstraße 4	212 kWh	88 kWh	0 kWh				
Kirschenstraße 12	Es liegen keine Informationen vor						
Kirschenstraße 14	Es liegen keine Informationen vor						
Kirschenstraße 3	Es liegen keine Informationen vor						
Rathaus/ Bauhof	35.751 kWh	46.858 kWh	31.150 kWh	Gas	229.772 kWh	278.571 kWh	224.355 kWh
Rathaus Nebengebäude	2.495 kWh	3.614 kWh	3.346 kWh	Öl	29.490 kWh	28.200 kWh	930 kWh
Trierer Straße 31	7 kWh	61 kWh	15 kWh	Öl	0 kWh	0 kWh	0 kWh
Haus-Biringer-Straße 19	Es liegen keine Informationen vor			Gas	18.700 kWh	19.440 kWh	8.520 kWh

Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	Strom			Wärme			
	2020	2021	2022	Energieträger (Öl/Gas/Holz/ Pellets/sonstiges)	2020	2021	2022
Bezeichnung des Gebäudes	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)		Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)
Schwimm- / Sporthalle Perl	326.049 kWh	320.930 kWh	352.893 kWh	Gas	619.827 kWh	739.578 kWh	638.413 kWh
Cafeteria Perlbad	85 kWh	0 kWh	75 kWh				
Leichenhalle Perl	903 kWh	592 kWh	810 kWh	Ohne Wärmeversorgung			
Clubheim FC Perl	356 kWh	80 kWh	310 kWh	Noch nicht in Betrieb			
Bürgerhaus Sehndorf	590 kWh	495 kWh	572 kWh	Gas	11.424 kWh	13.391 kWh	10.155 kWh
Rettungszentrum Perl/ Sehndorf	15.245 kWh	12.350 kWh	11.395 kWh	Gas	46.504 kWh	46.259 kWh	28.549 kWh
Bürgerhaus / Feuerwehrgerätehaus Sinz	2.237 kWh	1.560 kWh	2.100 kWh	Öl	26.260 kWh	33.480 kWh	10.520 kWh
Bürgerhaus/ Feuerwehrgerätehaus Wochern	1.206 kWh	971 kWh	1.275 kWh	Öl	16.890 kWh	22.040 kWh	10.020 kWh
ehem. Schule Tettingen	Nutzung als Lager, keine Versorgung						
Leichenhalle Tettingen	793 kWh	1.172 kWh	982 kWh	Ohne Wärmeversorgung			
Feuerwehrgerätehaus Tettingen	2.186 kWh	2.059 kWh	2.003 kWh	Flüssiggas	14.888 kWh	15.026 kWh	14.842 kWh
Bürgerhaus Tettingen	1.764 kWh	1.286 kWh	2.090 kWh	Öl	22.190 kWh	19.420 kWh	10.020 kWh
Festplatzverteiler Nennig	0 kWh	0 kWh	421 kWh	Ohne Wärmeversorgung			

Gebäude (kommunale Liegenschaften) im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes	Strom			Wärme			
	2020	2021	2022	Energieträger (Öl/Gas/Holz/ Pellets/sonstiges)	2020	2021	2022
Bezeichnung des Gebäudes	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)		Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)	Verbrauch (kWh)
Festplatzverteiler Tettingen	0 kWh	0 kWh	0 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Perl	1 kWh	1 kWh	253 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Eft	288 kWh	126 kWh	88 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Perl	41 kWh	276 kWh	396 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Sehndorf	2.500 kWh	75 kWh	515 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Wochern	50 kWh	2 kWh	308 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Schengen-Lyzeum	7 kWh	6 kWh	1 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Oberperl	663 kWh	500 kWh	495 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Besch	0 kWh	0 kWh	0 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Festplatzverteiler Sinz	5 kWh	5 kWh	1 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Trafostation Eft	1.996 kWh	1.981 kWh	1.981 kWh		Ohne Wärmeversorgung		
Bübinger Straße 12-16	Es liegen keine Informationen vor			Öl	Ölverbrauch liegt nicht vor		7.003 Liter
Gemeindewasserwerk gesamt	653.138 kWh	616.440 kWh	658.582 kWh	Zusammenfassung der Stromverbräuche der Pumpwerke etc. des Gemeindewasserwerk			

15.3 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.⁷⁸

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:

$$C_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n (E_t - A_t) * \frac{1}{(1+i)^t}$$

- C₀** Netto-Barwert / Kapitalwert zum Zeitpunkt t = 0
- I₀** Investition zum Zeitpunkt t = 0
- E_t** Einzahlungen in Periode t
- A_t** Auszahlungen in Periode t
- n** Anzahl der Perioden
- i** Kalkulationszinssatz
- t** Perioden ab Zeitpunkt 1

⁷⁸ Vgl. Heck 2004, S. 5.

Die Netto-Barwertmethode [auch Net Present Value (NPV)] stellt in der Unternehmenspraxis ein präferiertes Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionsvorhaben⁷⁹, aufgrund der leichten Interpretation und Vergleichbarkeit der Ergebnisse, dar.⁸⁰ 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 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

⁷⁹ Vgl. Pape 2009, S. 306.

⁸⁰ Vgl. Olfert et al. 2002, S. 121.

berücksichtigt, die entstanden wäre, jedoch aufgrund der Energiesystemumstellung auf regenerative Systeme nicht stattfindet.⁸¹

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 Technologie (BMWi), 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 GmbH⁸². Des Weiteren wurden für die zukünftige Betrachtung jährliche Energiepreissteigerungsraten nach dem BMWi⁸³ 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 %⁸⁴ angesetzt. Die nachfolgende Tabelle listet die unterstellten Energiepreise und die dazugehörigen Preissteigerungsraten auf:⁸⁵

Tabelle 15-3: Energiepreise und Preissteigerungsraten⁸⁶

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%
Holz hackschnitzel	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%

⁸¹ Somit werden nur die reinen Nettoeffekte betrachtet.

⁸² Vgl. Quellenverzeichnis.

⁸³ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2021.

⁸⁴ Vgl. Statista GmbH 2025, Inflationsrate. Hier wurde ein Mittelwert von 2000-2022 gebildet.

⁸⁵ 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 der letzten Jahrzehnte im Mittel zurückgegriffen und durch Erfahrungs- sowie Literaturwerte ergänzt.

⁸⁶ Die Energiepreise im Betrachtungsjahr waren u. a. durch den russischen Angriff auf die Ukraine und die Pandemie entsprechend hoch.

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 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.

Abschreibungen

Als Abschreibungen werden Wertminderungen von Vermögensgegenständen in Form von z. B. Verschleiß innerhalb einer Rechnungs- bzw. Betrachtungsperiode bezeichnet.⁸⁷ Dieser Aufwand entsteht bereits in der Nutzungsphase und mindert den Gewinn vor Steuern.⁸⁸

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.

⁸⁷ Vgl. Olfert et al. 2002, S. 83.

⁸⁸ Vgl. Pape, 2009, S. 229.

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 da-von auszugehen ist, dass die benötigten Flächen ausschließlich durch regional ansässige Ei-gentümer 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 verpachteter Freiflächen bei ca. 5 % liegt.

Kapitalkosten

Bei der Investitionsfinanzierung wurde die Annahme getroffen, dass sie zu 100 % auf Fremd-kapital 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 ver-zinst.⁸⁹ 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

⁸⁹ In Anlehnung an aktuelle Programme der KfW im Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (vgl. Quellenverzeichnis).

Zur Bestimmung der Steuerbeträge wurde mit einem durchschnittlichen Steuersatz von rund 30 % gerechnet.⁹⁰ 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.⁹¹
- Bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Windenergieanlagen wurden rund 15 % Gewerbesteuer angesetzt.⁹²
- 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 ausfolgenden Gründen keine Anwendung:
 - 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, Windkraft) 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

⁹⁰ Vgl. Institut der deutschen Wirtschaft 2023, S. 7.

⁹¹ Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung 2023.

⁹² Vgl. Gründer Plattform 2025.

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.

15.4 Maßnahmensteckbriefe

15.4.1 Energieeffizienz

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEF 1.1	Strategisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	1 Jahr
Maßnahmentitel: Erstellung eines energetischen Sanierungsfahrplans für die Schwimm- und Sporthalle				
Ziel: Erarbeitung eines strukturierten Sanierungsfahrplans zur Identifizierung und Bewertung energetischer Einsparpotenziale für die Schwimm- und Sporthalle unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit. Der Sanierungsfahrplan dient als Entscheidungsgrundlage für die Steigerung der Energieeffizienz, Minimierung der Betriebskosten und Reduktion der Umweltauswirkungen.				
Ausgangslage: Die Schwimm- und Sporthalle weist einen durchschnittlichen jährlichen Wärmeverbrauch von 666 MWh und einen Stromverbrauch von 347 MWh auf, was auf einen hohen Energiebedarf hindeutet. Ein 1998 installiertes Blockheizkraftwerk (BHKW) wurde aufgrund von Einbindungsproblemen außer Betrieb genommen, was die Energieeffizienz beeinträchtigt. Die Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs der Halle ist daher von hoher Priorität.				
Beschreibung: Der Sanierungsfahrplan umfasst folgende Elemente: 1. Bestandsaufnahme: Detaillierte Analyse des Gebäudes, einschließlich energetischer Schwachstellen, technischer Anlagen (Heizung, Lüftung, Beleuchtung) und aktueller Energieverbräuche. 2. Zieldefinition: Festlegung von Sanierungszielen in Bezug auf Energieeffizienz, CO ₂ -Reduktion, Nutzerkomfort und Wirtschaftlichkeit. 3. Maßnahmenvorschläge: Detaillierte Empfehlungen für spezifische Sanierungsmaßnahmen, z.B.: Optimierung der Gebäudehülle, Erneuerung der Anlagentechnik, Einsatz erneuerbarer Energien, Optimierung der Beleuchtungsanlage (LED, tagelichtabhängige Steuerung). 4. Kosten- und Wirtschaftlichkeitsanalyse: Bewertung der Kosten, Wirtschaftlichkeit und möglicher Förderungen für die empfohlenen Maßnahmen. 5. Umsetzungsplan: Zeitplan zur Priorisierung und Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen.				
Initiator*in: Hochbauabteilung Klimaschutzmanagement (KSM)			Zielgruppe Gemeinde, Nutzer der Schwimm- und Sporthalle	
Akteure: Gemeinde, politische Gremien, externe Planungs- und Ingenieurbüros, Energieeffizienzexperte				
Handlungsschritte: Einholung von Angeboten von Energieeffizienzexperten. Politischer Beschluss zur Erstellung des Sanierungsfahrplan. Abschluss der Datenbereitstellung			Zeitplan: ab Q4 2025 ab Q1 2026 ab Q2 2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Senkung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen 1. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Beauftragung eines Sanierungsfahrplans. 2. Meilenstein: Auftragsvergabe an Energieeffizienzexperte. 3. Meilenstein: Vorstellung des Sanierungsfahrplans im Gemeinderat.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Ca. 8.000 € für die Erstellung des Sanierungsfahrplans (exkl. interner Personalaufwand).				

Finanzierungsansatz: Verwaltungshaushalt, Fördermittel durch BAFA (Modul 2 - Energieberatung DIN V 18599) bis zu 4.000 €.	
Fördermittel-Informationen: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Nichtwohngebäude_Anlagen_Systeme/Modul2_Energieberatung/modul2_energieberatung_node.html	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen durch die Fahrplannerstellung selbst. Der Fahrplan schafft die Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen durch die Fahrplannerstellung selbst. Der Fahrplan schafft die Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.
Wertschöpfung (regionale) : Bei Beauftragung eines regionalen Planungsbüros, Auftragsvergabe an lokale Handwerksbetriebe bei Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Erstellung des Sanierungsfahrplans führt zu keiner direkten Einsparung, bildet aber die notwendige Grundlage für eine wirkungsvolle zukünftige Energie- und Treibhausgaseinsparung.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEf 1.2	Technisch	laufend	mittelfristig (4-7 Jahre)
Maßnahmentitel: Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technologie				
Ziel: Vollständige Umstellung der kommunalen Straßenbeleuchtung auf LED-Technologie, um den Energieverbrauch zu senken.				
Ausgangslage: Derzeit sind 1.418 Leuchtpunkte in Betrieb (Bestand). Veraltete Leuchtmittel (Natriumdampflampen) verursachen einen Stromverbrauch von 392.535 kWh. Der LED-Anteil beträgt 15 % (213 Stück). Ziel ist ein LED-Ausbaugrad von 100 %.				
Beschreibung: In Abstimmung mit dem zuständigen Fachbereich initiiert das Klimaschutzmanagement die Ausgestaltung einer Vergabe zur Umsetzung der Maßnahme. Aufgrund der aktuellen Förderkulisse und der kommunalen Haushaltsmittel ist eine Aufteilung des Projektes in mehrere Bauabschnitte notwendig.				
Initiator*in: Gemeinde, Tiefbauabteilung Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinde	
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, Fachplaner energis				
Handlungsschritte: Beauftragung Fachplaner zur Erstellung Austauschkonzept Beantragung Fördermittel Erhalt Zuwendungsbescheid Bund, Vorbereitung und Vergabe des Auftrages Zuwendungsbescheid Land, Umsetzung 1. Bauabschnitt Umsetzung weiterer Bauabschnitte			Zeitplan: 2022 2023 ab Q3-Q4 2025 Q4 2025 ab Q1 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anteil der LED-Straßenbeleuchtung an der Gesamtzahl 1. Meilenstein: Zuwendungsbescheid Bund, Vergabe des Auftrages 2. Meilenstein: Zuwendungsbescheid Land 3. Meilenstein: Umsetzung weiterer Bauabschnitte				

Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Die Gesamtkosten für die vorbereiteten 1.-2. Bauabschnitte belaufen sich auf rd. 585.860,00€.	
Finanzierungsansatz: Förderung durch die Landregierung des Saarlandes (bis zu 30 % bei 30 % Einsparung) und die Kommunalrichtlinie des Bundesumweltministeriums (25 % bei 50 % Einsparung). Kumulierung der Förderungen möglich. (ZEP - kommunal, wird aktuell novelliert)	
Fördermittel: https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/energie/foerderprogramme/zep_kommunal_2021-2027 https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-aussen-und-strassenbeleuchtung	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (1. BA & 2. BA) ca. 45 MWh/a	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Bundesstrommix 2022 ca. 23 t/a
Wertschöpfung (regionale) : Unter Annahme des Bruttostrompreises von 30 ct/kWh und der vollständigen Umrüstung (1.BA & 2.BA) der Betriebsmittel ergibt sich eine jährliche Ersparnis von 40.044 €. Diese Mittel können anderweitig im Haushalt eingesetzt werden. Hoch, wenn die Sanierungsmaßnahmen von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es wird eine direkte Energie- und Treibhausgaseinsparung erzielt.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEF 1.3	Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Energetische Modernisierung der Anlagentechnik kommunaler Gebäude 25% bis 2030				
Ziel: Reduktion des Energiebedarfs für Raumwärme in kommunalen Gebäuden durch den Austausch fossil betriebener Heizungsanlagen durch effizientere Technologien. Ziel ist eine Reduktion von 25% bis 2030.				
Ausgangslage: Die Anlagentechnik der kommunalen Gebäude benötigt 3.118 MW/h für die Raumwärmebereitstellung. Die größten Einzelverbraucher sind die Schwimm- und Sporthalle, die Grundschule Perl, das Rathaus/Bauhof sowie der Kindergarten in Perl. Hier lässt sich der größtmögliche Nutzen erzielen. Eine Analyse der vorhandenen Heizungsanlagen ergab, dass 18 % älter als 30 Jahre, 41 % älter als 20 Jahre sind. Ziel ist eine deutliche Senkung des Endenergieverbrauchs, der CO2-Emissionen und der Betriebskosten. Bis 2045 sollten jährlich 1,7 Anlagen modernisiert werden.				
Beschreibung: Das Klimaschutzmanagement initiiert in Abstimmung mit der zuständigen Hochbauabteilung eine detaillierte Auflistung der vorhandenen Anlagentechnik. Auf deren Grundlage soll eine Prioritätenliste erarbeitet werden, die im Hinblick auf Nutzdauer, Wirtschaftlichkeit und Betrachtung der Gebäudehülle klare Prioritäten zur Modernisierung aufweist und diese sukzessive erneuert.				
Initiator*in: Hochbauabteilung Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinde	
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, Lokale Handwerksbetriebe				

Handlungsschritte: Erarbeiten einer Prioritätenliste Prüfung von Fördermittel Gremienbeschluss zur Umsetzung konkreter Modernisierung Beantragung Fördermittel Ausschreibung - Angebotseinholung, Prüfung, Auftragsvergabe Austausch von Heizungsanlagen	Zeitplan: ab Q4 2025 ab Q4 2025 ab Q1 2026 ab Q2 2026 ab Q2 2026 ab Q3 2026
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Modernisierte Anlagen anhand der Gesamtzahl der Anlagen 1. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Umsetzung priorisierter Maßnahmen 2. Meilenstein: Erhalt Zuwendungsbescheid 3. Meilenstein: Auftragsvergabe zur Modernisierung	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern). Die weiteren Kosten können nur schwer abgeschätzt werden, da sich die Anlagentechnik in Größe, Nutzung und Bauart stark unterscheiden. Die Gesamtkosten pro Modernisierung müssen im Einzelfall betrachtet werden.	
Finanzierungsansatz: Die Finanzierung zur Modernisierung der Anlagentechnik wird größtenteils über den Verwaltungshaushalt abgedeckt. KfW- Förderung: BEG Heizungsförderung für Kommunen - Wohn- und Nichtwohngebäude. KfW-Zuschussprogramm Nr. 422 bis 35 % der förderfähigen Kosten.	
Fördermittel: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Geb%C3%A4ude-und-Einrichtungen/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Kommunen-(422)/	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? ca. 112 MWh/a	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Öl & Gas kumuliert 0,285 t CO₂ e/MWh, Stand 2022) ca. 32 t CO ₂ /a
Wertschöpfung (regionale) : Die Umstellung auf effiziente Heizungsanlagen und die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern schaffen Wertschöpfung durch Kosteneinsparungen. Hoch, wenn die Modernisierungsmaßnahmen von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es werden direkte Energie- und Treibhausgaseinsparung erzielt.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEf 1.4	Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Energetische Sanierung der kommunalen Gebäudehülle 25% bis 2030				
Ziel: Reduktion des Wärmebedarfs kommunaler Gebäude durch Verbesserung der Gebäudehülle zur Reduzierung der Transmissionswärmeverluste. 65% des Gemeindeenergiebedarfs entfallen auf die Raumwärme. Ziel ist Sanierungsquote von 25% der vorhandenen Gebäude bis 2030. Die Gemeinde erfüllt somit die Vorbildfunktion und leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz.				
Ausgangslage: Viele kommunale Gebäude weisen einen veralteten baulichen Zustand auf, insbesondere im Bereich von Wärmeschutzmaßnahmen an Fassade, Dach, Kahlbalkenlage und Fenstern. Sanierungen der Gebäudehülle bieten eine zentrale Stellschraube zur Erhöhung der Energieeffizienz.				

Beschreibung: In Abstimmung mit der zuständigen Hochbauabteilung initiiert das Klimaschutzmanagement eine detaillierte Auflistung der Bestandsgebäude. Ein besonderes Augenmerk wird auf den Zustand der einzelnen Bauteile gelegt. Bei Dachundichtigkeiten und der damit einhergehenden notwendigen Sanierung, bietet sich eine Neueindeckung inkl. Dämmung des Dachs an. Eine Sanierung der Außenwand bietet sich beispielsweise an, wenn der Putz stark beschädigt ist. Auf dieser Grundlage soll die Bestandsliste erarbeitet werden, die im Hinblick auf Nutzungsart, der Wirtschaftlichkeit klare Prioritäten zur schrittweisen Sanierung der Gebäudehülle (Fassade, Dach, Fenster, Außentüren) aufweist.	
Initiator*in: Hochbauabteilung Klimaschutzmanagement	Zielgruppe Gemeinde, Gebäudenutzer
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, externe Planungs- und Ingenieurbüro, lokale Bau- und Handwerksbetriebe	
Handlungsschritte: Erhebung und Analyse des energetischen Gebäudezustands Entwicklung einer Prioritätenliste / Prüfung Fördermöglichkeiten Planung einzelner Maßnahmen inkl. Kostenschätzung Gremienbeschluss zur Umsetzung konkreter Maßnahmen Beantragung Fördermittel Ausschreibung - Angebotseinholung, Auftragsvergabe, Umsetzung	Zeitplan: ab Q4- Q1 2026 ab Q1 2026 ab Q2 2026 ab Q2 2026 ab Q2 2026 ab Q3 2026
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anteil sanierter Gebäudeflächen m ² , Energieverbrauch vor/nach Sanierung, Reduktion Heizkosten 1. Meilenstein: Fertigstellung der Prioritätenliste 2. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Umsetzung konkreter Sanierungen 3. Meilenstein: Zuwendungsbescheid Förderung, Auftragsvergabe zur Umsetzung der Maßnahme	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern). Die Gesamtkosten sind stark abhängig vom Gebäudegröße, Bauweise, Zugänglichkeit, Zustand und müssen im Einzelfall betrachtet werden.	
Finanzierungsansatz: Die Finanzierung zur Sanierung der Gebäudehüllen wird größtenteils über den Verwaltungshaushalt abgedeckt. Zur Verbesserung des energetischen Niveau stehen unter der Bundesförderung für effiziente Gebäude eine Grundförderung von 15% für Einzelmaßnahmen (Dämmung der Gebäudehülle, Erneuerung von Fenstern) zur Verfügung.	
Fördermittel: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/beg-em-kommune.html	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Annahme proportionale Verteilung 2030 Einsparung ca. 25 % des Wärmebedarfs) ca. 183 MWh/a ab 2030	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Annahme proportionale Verteilung 2030 Einsparung ca. 25 % des Wärmebedarfs 2030) ca. 42 t CO ₂ /a ab 2030
Wertschöpfung (regionale) : Wertsteigerung der kommunalen Liegenschaften. Wertschöpfung durch Senkung der Betriebskosten, diese Mittel können anderweitig im Haushalt verausgabt werden. Hoch, wenn die Sanierungsmaßnahmen von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Maßnahme trägt langfristig zur Reduktion des Wärmebedarfs und der CO ₂ - Emissionen im kommunalen Gebäudebestand bei. Es wird eine direkte Energie- und Treibhausgaseinsparung von ca. 6 % erzielt.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEf 1.5	Organisatorisch / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	2 Jahre
Maßnahmentitel: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS)				
Ziel: Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten durch systematische Erfassung, Steuerung und Optimierung der Anlagentechnik kommunaler Gebäude.				
Ausgangslage: Derzeit manuelle Erfassung der Energiedaten ohne einheitliche Strukturen zur Überwachung und Steuerung.				
Beschreibung: Das Klimaschutzmanagement initiiert in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Fachbereich - Zentrale Dienste und Bauen - den Aufbau eines Energiemanagementsystems durch einen externen Dienstleister. Das kommunale Energiemanagementsystem (EMS) umfasst die strukturierte Erfassung und Analyse von Energieverbrauchsdaten aller kommunalen Liegenschaften. Ziel ist es, Transparenz über Energieflüsse zu schaffen und Einsparpotenziale aufzudecken. Die Landesregierung des Saarlandes prüft derzeit, die Einführung einer Landeslizenz zur Softwarelösung Kom.EMS, ein digitales Werkzeug, das Kommunen dabei unterstützt, das Energiemanagement effizienter zu gestalten 1. Energiedatenerfassung: Automatisiert über intelligente, vernetzte Zähler. 2. Datenanalyse: Zur Ermittlung von Nutzermuster und Trends, für Energieeinsparpotenziale zu identifizieren. 3. Berichtswesen: Erstellung von Energieberichten für einzelne Jahre. Die Berichterstattung dient zudem als Monitoring für konkrete Energieeinsparungen.				
Initiator*in: Gemeinde Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Gemeinde, Gebäudenutzer		
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, externe Planungs- und Ingenieurbüros				
Handlungsschritte: Definition Projektumfang, Erkundung potenzieller externer Dienstleister Beschluss des Gemeinderates über die Einführung EMS Beauftragung Dienstleister zur Erfassung relevanter Gebäude Einsatz der Mess- Steuerungs- und Regelungstechnik in einem Bestandsgebäude der Gemeinde			Zeitplan: Q3 2026 Q1 2027 Q1 2027 Q3 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl eingebundener Gebäude, Regelmäßigkeit der Datenerfassung 1. Meilenstein: externer Dienstleister zur Einführung, Auswahl EMS-Software 2. Meilenstein: Schulung der Beteiligten 3. Meilenstein: Erste Maßnahmenableitung nach Datenauswertung				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalbedarf intern. Je nach Anzahl und Einbindung der kommunalen Liegenschaften in das System, Honorarbasis für externer Dienstleister ca. 15.000 €. Messtechnik und Sensorik nach Bedarf. Einführung Software, eventuell KomEMS durch Landeslizenz.				
Finanzierungsansatz: Die Finanzierung erfolgt größtenteils über den Verwaltungshaushalt. Für den Einbau von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik stehen 15 % Förderung zur Verfügung.				

Fördermittel: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/beg-em-kommune.html	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, wenn die identifizierten Maßnahmen von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Das EMS ermöglicht eine gezielte Steuerung des Energieverbrauchs, frühzeitige Fehlererkennung (z. B. bei Heizungsregelung) und kontinuierliche Effizienzsteigerung. Langfristig trägt es zur Reduktion der kommunalen Emissionen und Energiekosten bei.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEF 1.6	Kommunikation / Bildung	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend

Maßnahmentitel: Informations- und Beratungsangebote zu Energiesparmaßnahmen	
Ziel: Steigerung des Bewusstseins für Energieeffizienz und Klimaschutz in der Bevölkerung und die Motivation zur Umsetzung eigener Maßnahmen.	
Ausgangslage: Viele Bürger sind sich der Möglichkeiten zur Energieeinsparung nur unzureichend bewusst oder scheuen den ersten Schritt.	
Beschreibung: Durchführung von Informationskampagnen und Beratungsangeboten zur Förderung des energetisch effizienten Verhaltens, die zur Umsetzung konkreter Energiesparmaßnahmen im Alltag führen kann	
Initiator*in: Klimaschutzmanagement, Öffentlichkeitsarbeit	Zielgruppe Bürger, Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)
Akteure: Gemeinde, Klimaschutzmanagement, Unternehmen	
Handlungsschritte: Bedarfserhebung und Zielgruppendefinition Aufbau von Beratungsangeboten / Kooperationen Durchführung erster Veranstaltungen Evaluation der Veranstaltungen	Zeitplan: ab Q3 2025 ab Q3 2025 ab Q4 2025 ab Q2 2026
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl durchgeführter Veranstaltungen, Rückmeldung der Teilnehmenden 1. Meilenstein: Entwicklung Informationsmaterialien 2. Meilenstein: Start erster Veranstaltungen / Beratungen 3. Meilenstein: Konzeption Klimaschutztagen, Ideen, Mitmachaktionen	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern) und ca. 5.000 € für Honorare, Materialien, Öffentlichkeitsarbeit	
Finanzierungsansatz: Die Finanzierung wird über den Verwaltungshaushalt abgedeckt.	

Fördermittel: Aktuell stehen keine Fördermittel zur Verfügung	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? schwer zu quantifizieren, indirekt durch Folgeprojekte und Verhaltensänderungen	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? schwer zu quantifizieren, indirekt durch Folgeprojekte und Verhaltensänderungen
Wertschöpfung (regionale) : Stärkung lokaler Beratungsangebote, Anstoß von Sanierungen und Investitionen vor Ort. Hoch, wenn die Modernisierungsmaßnahmen von lokalen Handwerksbetrieben durchgeführt werden.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es werden indirekte Energie- und Treibhausgaseinsparung erzielt.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Energieeffizienz	ENEf 1.7	Strategisch / Kommunikation / Bildung	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen für die Grundschule / Kita Perl				
Ziel: Senkung des Energieverbrauchs in der Grundschule / Kita durch technische Maßnahmen, Verhaltensänderung und pädagogische Einbindung. Dabei werden sowohl Energieeinsparungen als auch Bewusstseinsbildung bei Kindern und dem Personal angestrebt.				
Ausgangslage: In der Grundschule Perl ist der Energieverbrauch überdurchschnittlich hoch (Wärme 356 MWh und Strom 17 MWh), bedingt durch fehlendes Monitoring sowie unkoordiniertes Nutzerverhalten. Gleichzeitig bietet die Grundschule großes Potenzial, durch gezielte Absprachen, Bildung und einfache Maßnahmen eine hohe Einsparwirkung bei gleichzeitigem Vorbildcharakter für die Gesellschaft zu erzielen.				
Beschreibung: Die Energiesparmodelle für Schulen und Kitas kombinieren technische Maßnahmen mit pädagogischer Arbeit. Nach einer Analyse des aktuellen Energieverbrauchs werden individuelle Maßnahmenpläne erstellt. Dazu zählen u. a. die Optimierung von Heizungs- und Beleuchtungssystemen sowie einfache technische Anpassungen. Gleichzeitig werden Schüler, Lehrer und Hausmeister aktiv eingebunden. Schulungen, Projekttag und Energieteams fördern das Bewusstsein für einen sparsamen Umgang mit Energie im Alltag. Ergänzend sorgen einfache Monitoring-Instrumente für Transparenz und Motivation. So wird nicht nur Energie eingespart, sondern auch nachhaltiges Denken im Bildungsbereich gestärkt.				
Initiator*in: Schulabteilung; Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinde, Gebäudenutzer, Schüler, Lehrer	
Akteure: Gemeinde, Gebäudeverwaltung, Politische Gremien, externe Dienstleister, Hausmeister				
Handlungsschritte: Grundsatzbeschluss zur Beantragung von Fördermitteln Beantragung Fördermittel über Kommunalrichtlinie Einrichtung auswählen Projektstart Auswertung und Ausweitung auf weitere Einrichtungen			Zeitplan: ab Q1 2026 ab Q1 2026 ab Q4 2026 ab Q1 2027 ab Q3 2027	

Erfolgsfaktoren/ Meilensteine:	
Indikatoren: Anzahl umgesetzter Maßnahmen, Energieeinsparung je Einrichtung	
1. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Beantragung der Fördermittel, Zuwendungsbescheid Förderung	
2. Meilenstein: Projektstart in ausgewählter Einrichtung	
3. Meilenstein: Blaupause abgeschlossenen Energiesparmodells in anderen Einrichtungen	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten:	
Personalaufwand (intern). Ca. 4500,00 – 6000,00 € pro Einrichtung für das Energiesparmodell, Schulungen und Begleitung, zusätzlich kleine Investitionskosten für technische Maßnahmen.	
Finanzierungsansatz:	
Die Finanzierung zur Entwicklung eines Energiesparmodells wird teilweise über den Verwaltungshaushalt abgedeckt. Die Kommunalrichtlinie fördert diese Maßnahme zu 70 %.	
Fördermittel:	
https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/einfuehrung-und-umsetzung-von-energiesparmodellen	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
ca. 10 MWh/a	ca. 4 t CO ₂ /a
Wertschöpfung (regionale) :	
Wertschöpfung durch einen langfristigen Bildungs- und Gesellschaftswert. Kinder und das pädagogische Personal entwickeln ein stärkeres Bewusstsein für Energieeffizienz und Klimaschutz. Dieses Wissen wird in Familien weitergetragen und fördert nachhaltiges Verhalten im Alltag. So wirkt die Maßnahme vor allem gesellschaftlich.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Hierbei werden Verhaltensänderungen mit technischer Optimierung verbunden. Kurz- und mittelfristig werden Einsparungen beim Energieverbrauch und CO ₂ - Ausstoß erzielt.	

15.4.2 Erneuerbare Energien

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.1	Strategisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	2 Jahre
Maßnahmentitel: Anpassung des Flächennutzungsplans zur Förderung von Windenergie				
Ziel: Sicherstellung der gesetzlichen Anforderungen zur Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen gemäß dem Wind-an-Land-Gesetz, um die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern, CO ₂ -Emissionen zu reduzieren.				
Ausgangslage: Das Wind-an-Land-Gesetz verlangt die Ausweisung eines festen prozentualen Anteils an Konzentrationszonen zur Errichtung von Windenergieanlagen innerhalb der kommunalen Flächen. Der vorliegende Flächennutzungsplan hält nicht ausreichend Flächen zur Erfüllung der Zielsetzung vor, daher wird der Flächennutzungsplan Wind angepasst.				
Beschreibung: Aktuelle Analysen zeigen, dass die bestehende Planung in der Gemeinde die geforderten prozentualen Anteile an Konzentrationszonen für Windenergie nicht ausreichend ist. Aus diesem Grund ist eine Anpassung der Flächenausweisung erforderlich. Um dieses Ziel zu erreichen, wird zunächst eine Bestandsaufnahme durchgeführt, in der die aktuelle Flächennutzungsplanung hinsichtlich der bestehenden Konzentrationszonen für Windenergie überprüft wird. Im Anschluss an die Bestandsaufnahme wird ein neuer Flächennutzungsplan entwickelt, der die gesetzlichen Anforderungen erfüllt und geeignete Flächen für Windkraftanlagen umfasst.				
Initiator*in: Gemeinde, Zentrale Dienste und Bauen			Zielgruppe Gemeinde, Bürger, Grundstückseigentümer, Investoren und Energieversorger	
Akteure: Gemeindeverwaltung, Stabstelle II Nachhaltigkeit, politische Gremien, externes Planungsbüro				
Handlungsschritte:			Zeitplan:	
Beauftragung zur Anpassung FNP			2025	
Beratung Entwurfsplanung - ggf. Anpassung			ab Q1 2026	
Politische Beschlussfassung des angepassten FNP			2026	
Beteiligung der Öffentlichkeit - Genehmigungsverfahren			2026	
Veröffentlichung und Inkrafttreten			2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine:				
Indikatoren: Anzahl der ausgewiesener Konzentrationszonen und Größe der Flächen (ha)				
1. Meilenstein: Vorstellung Entwurfsfassung - Politische Zustimmung				
3. Meilenstein: Genehmigungsverfahren				
3. Meilenstein: Veröffentlichung und Inkrafttreten der Planung				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern) zzgl. Planungskosten, derzeit nicht anschließend kalkulierbar.				
Finanzierungsansatz: Kommunaler Haushalt				
Fördermittel: /				

Welche Energieproduktion (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.	Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.
Wertschöpfung (regionale) :	
Hoch, wenn der Planungsprozess von einem regionalen Planungsbüro geplant wird.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Auf Grundlage des neuen FNP dürfen weitere WEA zugebaut werden, die zu Einsparungen führen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.2	Strategisch / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel:				
Förderung des weiteren Ausbaus / Repowering von Windenergie				
Ziel:				
Der Ausbau der Windenergie in der Gemeinde Perl zielt auf eine Erhöhung der installierten Gesamtleistung auf 154,8 MW ab. Durch den Bau neuer Anlagen, die sich noch in der Genehmigung befinden, und gezieltes Repowering bestehender Windparks soll die lokale Stromproduktion aus erneuerbaren Energien deutlich gesteigert werden.				
Ausgangslage:				
Im Jahr 2022 befanden sich 16 Windenergieanlagen (WEA) mit 47,82 MW installierter Leistung im Betrieb, nach Ablauf der üblichen Nutzungsdauer von 18-20 Jahren lässt sich durch gezieltes Repowering der Bestandsanlagen die Leistung auf insgesamt 94 MW erhöhen. Die Bestandsanlagen gehören größtenteils unterschiedlichen Branchenakteuren. Bei insgesamt zwei Windparks hat die kommunale Infrastrukturentwicklungsgesellschaft Perl mbH & Co.KG (IEP) Anteile an 9 WEA mit weiteren lokalen Energiedienstleistern. Neun zusätzliche Anlagen befinden sich aktuell im Genehmigungsprozess und sind teilweise schon genehmigt. So wurde 2024 einer dieser Anlagen mit einer Leistung von 5,6 MW errichtet. Die weiteren acht Anlagen, mit einer Nennleistung von 46,8 MW werden in den kommenden Jahren sukzessive zugebaut. Ohne die Flächenkulisse zu verändern, erhöht sich die Windenergieleistung auf insgesamt 146,4 MW .				
Beschreibung:				
Die Gemeinde strebt den systematischen Ausbau der Windenergienutzung an, um einen wesentlichen Beitrag zur lokalen Energiewende zu leisten. Ziel ist es, die kommunalen Klimaschutzziele zu erreichen. Die Maßnahme umfasst sowohl die planungsrechtliche Vorbereitung als auch die Zusammenarbeit mit Investoren und Fachbehörden.				
Initiator*in:		Zielgruppe		
Anlagenbetreiber, Klimaschutzmanagement		Gemeinde, Energiewirtschaft, Bürger (bei finanzieller Beteiligung)		
Akteure:				
Stabstelle II Nachhaltigkeit, politische Gremien, KSM, Planungs- und Ingenieurbüros, Anlagenbetreiber, ggf. Energiegenossenschaft				
Handlungsschritte: (Neubau)			Zeitplan:	
Schladerwald, (Sinz, Landesgrenze) 4 WEA, Nennleistung 27,2 MW			Q4 2026	
Renglischberg, (Teilbereich Perl - Sinz) 2 WEA, Nennleistung 11,2 MW			Q4 2026	
Schneeberg, (Gem. Borg/ Rabersloch) 2 WEA, Nennleistung 8,4 MW			Q1 2026	

Erfolgsfaktoren/ Meilensteine:	
Indikatoren: Anzahl neuer bzw. repowerter Windenergieanlagen (WEA), installierte Gesamtleistung(MW)	
1. Meilenstein: Genehmigungsverfahren abgeschlossen	
2. Meilenstein: Inbetriebnahme der neuen/repowerter Anlagen	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten:	
Personalaufwand (intern)	
Finanzierungsansatz:	
/	
Fördermittel:	
/	
Welche Energieproduktion (MWh) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?	Welche THG-Einsparungen (t) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? BSM 2045
ca. 318.367 MWh bis 2045	ca. 17.224 t ab 2045
Wertschöpfung (regionale) :	
Trotz fehlender Eigentümerschaft kann die Gemeinde durch die Umsetzung von Windenergieprojekten in mehrfacher Hinsicht wirtschaftlich profitieren. Durch das novellierte EEG 2021 wird die regionale Wertschöpfung nachhaltig gestärkt. So können Gemeinden ohne eigene Investition direkt und regelmäßig von Windenergieanlagen profitieren. Die Beteiligung in Höhe von bis zu 0,2 Cent/kWh können jährliche Einnahmen bringen. Diese Regelung gilt für Anlagen, die ab 2021 errichtet wurden und bei dem der Betreiber die EEG-Marktprämie in Anspruch genommen hat. Sollten die Anlage sich auch noch auf Eigentum der Gemeinde befinden, kommen noch Einnahmen aus Pächterträgen hinzu.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Energie- und Treibhausgase werden direkt eingespart.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.3	Strategisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel:				
Erneuerbare Energien im Gemeindegebiet forcieren				
Ziel:				
Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Gesamtenergieversorgung des Gemeindegebiets. Reduzierung der CO ₂ -Emissionen und Senkung der Abhängigkeit von fossilen Energiequellen.				
Ausgangslage:				
Es besteht großes Potenzial für die Errichtung weiterer Anlagen, Nutzung von Umweltwärme und Bioenergie. Des Weiteren soll der Einsatz von technologischen Fortschritten (z.B. Floating-PV, Einsatz von Großwärmepumpen) zur Erschließung von Nahwärmenetzen überprüft werden.				
Beschreibung:				
Durch technologische Fortschritte (z.B. Floating-PV, Einsatz von Großwärmepumpen) soll die Erschließung von Nahwärmenetzen überprüft werden. Die geographische Lage in Perl, bietet eine direkte Lage zur Mosel, in der die Nutzung von Flusswärme überprüft werden soll. Des Weiterem hat Perl am Hy-Starter Projekt teilgenommen, nach erfolgreichem Abschluss des Projektes sollen in Perl den Bau und Betrieb eines Elektrolyseurs weiter begleitet werden.				
Initiator*in:			Zielgruppe	
Klimaschutzmanagement, Stabstelle II Nachhaltigkeit, Zentrale Dienste und Bauen, politische Gremien			Gemeinde, Unternehmen	
Akteure:				
Gemeinde, Stabstelle II Nachhaltigkeit, politische Gremien, Planungs- und Ingenieurbüros				

Handlungsschritte: Potenzielle Standorte für technologische Fortschritte überprüfen Fertigstellung der Machbarkeitsstudie Elektrolyseur Perl Ausbau der Strominfrastruktur Bau des Elektrolyseurs Inbetriebnahme nach Fertigstellung		Zeitplan: ab Q1 2026 laufend laufend ab Q1 2027 ab 2030
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl Prüfungen potenzieller Standorte für Nahwärmnetze 1. Meilenstein: Abschluss der Machbarkeit, gesicherte Abnahme des Wasserstoffs 3. Meilenstein: Fertigstellung des Ausbaus Strominfrastruktur 3. Meilenstein: Fertigstellung des Elektrolyseurs und Inbetriebnahme		
Gesamtkosten / (Anschub)kosten: Personalaufwand (intern)		
Finanzierungsansatz: Kombination aus Fördermittel der EU und Bundesmittel		
Fördermittel: /		
Welche Energieproduktion (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Elektrolyseur ca. 500.000 MWh/a		Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? ca. 50.000 t/a (wenig Einsparung in Perl, überregional)
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, wenn die Aufträge an lokale Handwerksbetriebe vergeben werden.		
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die lokale Produktion von grünem Wasserstoff erfordert zunächst einen Energieeinsatz, was sich negativ auf die Energiebilanz der Gemeinde auswirkt. Der Einsatz von grünem Wasserstoff ersetzt fossile Energieträger, was zu einer deutlichen Reduzierung der CO ₂ -Emissionen um etwa 50.000 Tonnen pro Jahr führt. Dies trägt erheblich zur Dekarbonisierung des industriellen Sektors und des Transports bei.		

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.4	Strategisch / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Photovoltaik im kommunalen Bereich / Entwicklung Betreibermodell				
Ziel: Kommunale Dach- und Freiflächen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nutzen, Stromkosten der Kommune reduzieren, Beitrag zum Klimaschutz leisten und ein wirtschaftlich sinnvolles Betreibermodell entwickeln.				

Ausgangslage: Seit 2012 sind die Grundschule und der Bauhof mit PV-Anlagen (69,12 kWp) ausgestattet. Es besteht Potenzial zur nachhaltigen Energieerzeugung auf weiteren kommunalen Flächen. Eine Analyse der Klimaschutzpaten ergab ein Potenzial von 1.186 kWp auf Dachflächen >150 m ² .	
Beschreibung: Installation von Photovoltaikanlagen auf geeigneten kommunalen Dächern und Freiflächen. Zuerst werden Flächen identifiziert, technische und wirtschaftliche Machbarkeiten geprüft sowie Betreibermodelle bewertet (Eigenbetrieb, Pachtmodell, Energiegenossenschaft). Nach Auswahl des Modells folgen Planung, Ausschreibung und Umsetzung. Der erzeugte Strom wird direkt genutzt oder ins Netz eingespeist. Ein Monitoring sichert den langfristigen Betrieb..	
Initiator*in: Klimaschutzpaten, Klimaschutzmanagement	Zielgruppe Gemeinde
Akteure: Klimaschutzmanagement, Stabstelle II Nachhaltigkeit, politische Gremien, Klimaschutzpaten, Planungs- und Ingenieurbüros, lokale Handwerksbetriebe, ggf. Energiegenossenschaft	
Handlungsschritte (technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit): Dach - PV Schwimm- und Sporthalle (BEG) FF- PV Besch für Wasseraufbereitungsanlage PV - Carport Vereinshaus FF - PV Magarethenwiese Dach-PV Rathaus	Zeitplan: laufend Q3 2025 Q3 2025 Q1 2026 Q3 2026
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl neuer PV - Anlagen, installierte Gesamtleistung (kWp), Anteil des Eigenverbrauchs 1. Meilenstein: Abschluss Prüfung technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit für priorisierte Standorte 3. Meilenstein: Festlegung Betreibermodell und Beschluss zur Umsetzung der Maßnahme 3. Meilenstein: Inbetriebnahme der ersten Anlage	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern), variierend nach Größe und technischer Notwendigkeiten	
Finanzierungsansatz: Verwaltungshaushalt, ggf. Kooperationen mit Bürgerenergiegenossenschaften oder Drittinvestoren	
Fördermittel: /	
Welche Energieproduktion (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Muss je nach Größe der Anlage ermittelt werden.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Muss je nach Größe der Anlage ermittelt werden.
Wertschöpfung (regionale) : Wirtschaftlicher Nutzen durch Eigenstromnutzung, Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger, Aufträge für lokale Handwerksbetriebe	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Energie- und Treibhausgase werden direkt eingespart.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.5	Technisch	mittelfristig (4 - 7 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Stärkung der regionalen Wertschöpfung durch interkommunale Energiekooperationen				
Ziel: Förderung der Zusammenarbeit zwischen Gemeinden, um die regionale Energieversorgungssicherheit zu erhöhen und die lokale Wirtschaft zu stärken				
Ausgangslage: Bisher arbeitet jede Gemeinde weitgehend unabhängig, was zu einer ineffizienten Nutzung der erneuerbaren Energiequellen führt. Es gibt unerschlossene Potenziale für gemeinschaftliche PV-Anlagen, Nahwärme- und Speicherlösungen.				
Beschreibung: Durch die Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden kann die Erzeugung von erneuerbaren Energien effizienter gestaltet werden. Geplant sind gemeinsame Solaranlagen und Nahwärmenetze, die mehrere Gemeinden versorgen, sowie gemeinsame Speicherlösungen. Die Projekte werden auf öffentlich und privat verfügbarem Land errichtet, um die lokale Wirtschaft zu stärken und Energiekosten zu reduzieren. Regelmäßige Treffen und der Austausch bewährter Verfahren unterstützen die Partnerschaft.				
Initiator*in: Bürgermeister, Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinden, Unternehmen, Bürger	
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, Planungsbüros, lokale Handwerksbetriebe				
Handlungsschritte: Durchführung einer Bedarfsanalyse und Entwicklung eines gemeinsamen Konzepts Gründung von Kooperationen und Abschluss von Verträgen Planung und Genehmigung gemeinsamer Projekten Bau- und Inbetriebnahme der Erzeugungsanlagen			Zeitplan: 2026 2028 2029 2031	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der beteiligten Gemeinden, Produktion in MWh/a, Einsparung t CO ₂ /a 1. Meilenstein: Abschluss der Bedarfsanalyse und Vorliegen eines gemeinsamen Konzepts 2. Meilenstein: Unterzeichnung der Kooperationsverträge. 3. Meilenstein: Fertigstellung und Inbetriebnahme der ersten gemeinsamen Energieprojekte.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern). Weitere Kosten können erst nach Konzeptentwicklung und je nach Projektgröße konkretisiert werden.				
Finanzierungsansatz: Kommunaler Haushalt und Fördermittel (Bund, EU).				
Fördermittel: Prüfung von Fördermitteln, Bundesmittel und EU				
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? vorerst keine.			Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? vorerst keine.	
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, da die Wertschöpfung in der Region bleibt.				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Die Inbetriebnahme von Energieerzeugungsanlagen führt zu einer direkten Treibhausgaseinsparung.				

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.6	Bildung und Sensibilisierung	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Informations- und Beratungsangebote zum Einsatz und Ausbau Erneuerbaren Energien				
Ziel: Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien durch umfassende Aufklärung und Beratung für Bürger, Unternehmen und Gemeinden.				
Ausgangslage: Viele Haushalte und Unternehmen sind interessiert an erneuerbaren Energien, aber es fehlt an detailliertem Wissen und Unterstützung bei der Umsetzung.				
Beschreibung: Zielgerichtete Informations- und Beratungsangebote (Informationsveranstaltungen, individuelle Beratungen, Best-Practice-Beispiele, Webseite) zur Steigerung des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Region. Organisation von Workshops (z.B. Installation Balkon-PV) und Vorträgen (Solarenergieanlagen, Energiespeicher). Aufbau eines Expertennetzwerks für individuelle Beratung.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Private Haushalte, GHD	
Akteure: Klimaschutzmanagement, Verbraucherzentrale, lokale Handwerksbetriebe				
Handlungsschritte: Bedarfsanalyse auf Grundlage Bürgerumfrage Aufbau von Netzwerken und Expertenpools Durchführung von Informationsveranstaltungen Individuelle Beratungen und Workshops			Zeitplan: Q4 2025 Q1 2026 Q2 2026 ab Q4 - Q1 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl durchgeführter Beratungsangebote, Teilnahme an Beratungsangeboten 1. Meilenstein: Abgeschlossene Bedarfsanalyse 3. Meilenstein: Etabliertes Expertennetzwerk. 3. Meilenstein: Durchführung erster Veranstaltung.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern), Honorar für Referenten, Kosten für Werbemittel.				
Finanzierungsansatz: Kommunaler Haushalt				
Fördermittel: /				
Welche Energieproduktion (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Nicht quantifizierbar.			Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Nicht quantifizierbar.	
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, wenn Maßnahmen umgesetzt werden und lokal ansässige Handwerksbetriebe mit der Installation beauftragt werden.				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Energie- und Treibhausgase werden indirekt eingespart.				

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien	EE 2.7	Strategisch / Operativ	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Einführung Solarkataster zur Förderung von Solarenergie für private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)				
Ziel: Solare Potenziale für die Bevölkerung der Gemeinde Perl öffentlich zugänglich machen und dadurch den Ausbau von PV- und Solarthermieanlagen fördern				
Ausgangslage: Viele Dächer in privaten Haushalten sowie im Bereich GHD sind bisher ungenutzt. Erste Potenzialanalysen der privaten Haushalte zeigen ein Potenzial von 92.570 kWp (Photovoltaik) und 33.130 m ² (Solarthermie), womit jährlich ca. 83.300 MWh Strom und 13.250 MWh Wärme erzeugt werden könnten.				
Beschreibung: Bereitstellung relevanter Flächenpotenziale über ein öffentlich zugängliches Solarkataster. Unterstützung von Eigentümern und Erleichterung der Umsetzung von Solarprojekten. Etablierung eines aktiven Netzwerks von lokalen Solarteuren. Es gibt bereits erste Überlegungen ob eine Beauftragung zur Erstellung eines Solarkatasters über den Landkreis Merzig-Wadern erfolgen kann. Ein aktives Netzwerk von lokalen Solarteuren soll durch die Gemeinde etabliert werden, um die Zusammenarbeit mit regionalen Handwerksbetrieben zu fördern. Dies trägt zur Stärkung der regionalen Wertschöpfung bei und kann die Qualität und Effizienz der Installationsprozesse erhöhen.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement, Landkreis Merzig-Wadern		Zielgruppe Private Haushalte, GHD		
Akteure: Klimaschutzmanagement, lokale Handwerksbetriebe, Gebäudeeigentümer, Unternehmen				
Handlungsschritte: Einholung von Angeboten zur Erstellung eines Solarkatasters Gremienbeschluss zur Beauftragung Öffentlichkeitsarbeit und Informationsveranstaltungen zum Solarkataster Begleitung und Unterstützung erster Maßnahmen Jährliches Monitoring installierter PV- und Solarthermieanlagen			Zeitplan: Q4 2025 Q1 2026 Q2 2026 ab Q4 - Q1 2027 ab Q3 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl neuer PV- und Solarthermieanlagen, installierte Leistung (kWp/kWth), Nutzung des Solarkatasters 1. Meilenstein: Vergabe des Auftrags zur Erstellung des Solarkatasters und Start von Informationskampagnen. 2. Meilenstein: Umsetzung erster Projekte durch private Haushalte und Betriebe 3. Meilenstein: Durchführung des Monitorings und Öffentlichkeitsarbeit				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern)				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel, evtl. über den Landkreis.				
Fördermittel: /				
Welche Energieproduktion (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Vorerst nicht quantifizierbar.		Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Vorerst nicht quantifizierbar.		

Wertschöpfung (regionale) :

Hoch, wenn Maßnahmen durch lokale Solarteure umgesetzt werden.

Energie- und Treibhausgaseinsparung:

Energie- und Treibhausgase werden indirekt eingespart.

15.4.3 Mobilität und Verkehr

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MOB 3.1	Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Optimierung und Ausbau der Radinfrastruktur				
Ziel: Steigerung des Radverkehrsanteils in der Gemeinde Perl durch sicheren, attraktiven und durchgängigen Ausbau der Radwegeinfrastruktur. Die Maßnahme zielt darauf ab, den Radverkehr innerhalb der Gemeinde Perl zu stärken, Förderung des Umstiegs auf umweltfreundliche Verkehrsmittel durch die Schaffung sicherer Bedingungen für Radfahrende.				
Ausgangslage: Die Radinfrastruktur in der Gemeinde ist nicht lückenlos ausgebaut. Radwege fehlen insbesondere an verkehrsreichen Straßen und Fahrradabstellanlagen sind teilweise veraltet oder nicht vorhanden. Die Gemeinde hat bereits eine Bestandsaufnahme der bestehenden Radverkehrsinfrastruktur durchgeführt. Darauf basierend wurden Lücken im Radwegenetz und Maßnahmen zur Erweiterung identifiziert. Um die Nutzung des Fahrrads für alltägliche Wege attraktiver zu gestalten, sind umfassende bauliche und planerische Maßnahmen erforderlich. Im Rahmen von geplanten Maßnahmen seitens des Landesbetrieb für Straßen (LFS), sollen in naher Zukunft 5 Lückenschlüsse erfolgen. Weiter ist geplant, durch Errichtung von Fahrradboxen, in Verbindung mit einer Förderung, eine sichere Abstellmöglichkeit für moderne Fahrräder zu schaffen und dadurch die Intermodalität an zentralen Orten zu fördern.				
Beschreibung: Um den steigenden Anforderungen und Wünschen der Bevölkerung gerecht zu werden, wird die Fahrradinfrastruktur systematisch weiterentwickelt. Folgende Schwerpunkte sind dabei elementar: 1. Fortführung und Abschluss der Planungen unter Einbindung der Landesplanungsbehörde, Landesbetrieb für Straßen (LFS). Schließen von Netzlücken bestehender Strecken durch neue Schutzstreifen. 2. Entwicklung einer klaren und verständlichen Beschilderung für Alltagsradrouten, um diese für Bürger zugänglicher zu machen. 3. Analyse und Bewertung bestehender Abstellmöglichkeiten an zentralen Orten wie Bahnhöfen oder an der Gemeinschaftsschule Schengen Lyzeum. Errichtung neuer sicherer Abstellanlagen, um dem erhöhten Sicherheits- und Schutzbedürfnis moderner Radfahrer gerecht zu werden. Diese Maßnahmen werden in enger Kooperation mit den zuständigen Fachbereichen der Gemeinde (Tiefbauamt u. Ortschaftsbehörde) umgesetzt. Der Landkreis erarbeitet derzeit ein Mobilitätskonzept, diese Konzept bildet die Grundlage für die Planungen innerhalb der Gemeinde.				
Initiator*in: Stabstelle Gemeindeentwicklung Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Bevölkerung, Schüler, Radfahrer	
Akteure: Gemeinde, Politische Gremien, Landesbetrieb für Straßen (LFS), Landkreis Merzig-Wadern, Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundliche Kommunen (AGFK)				
Handlungsschritte:			Zeitplan:	
1. Priorisierung der vorhandenen Bestandsaufnahme, Planung der einheitlichen Beschilderung			ab Q4 2025	
2. Koordination der vorhanden Akteure			ab Q1 2026	
3. Finanzierung über Fördermittel und Budgetplanung kommunaler Haushalt			ab Q3 2026	
4. Bau und Realisierung der identifizieren Maßnahmen			ab Q2 2027	
5. Informationskampagnen zur Förderung des Radverkehrs			ab Q4 2025	

Erfolgsfaktoren/ Meilensteine:	
Indikatoren: Anzahl u. Länge der geschlossenen Lücken, Anzahl der neuen Beschilderung/Piktogramme	
1. Meilenstein: Einheitliche Beschilderung im gesamten Gemeindegebiet	
2. Meilenstein: Abschluss der Planungen und Beginn der Bauarbeiten bis Anfang 2027	
3. Meilenstein: Fertigstellung neuer Radwege bis Ende 2029	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten:	
Finanzierung über kommunale Haushaltsmittel und Förderprogramme, Gesamtkosten abhängig von spezifischen Projektausführungen.	
Finanzierungsansatz:	
Kommunaler Haushalt und Fördermittel bei Landes- und Bundesprogrammen zum Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur (NMOB - Stadt und Land) und Errichtung von Mobilitätsstationen über die Kommunalrichtlinie (KRL) Förderschwerpunkt 4.2.5 bis zu 50%.	
Fördermittel:	
https://www.saarland.de/mukmav/DE/portale/mobilitaet/informationen/mobilitaetsfoerderung/nmob/nmob_stadt_land/nmob_stadt_land	
https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/ma%C3%9Fnahmen-zur-foerderung-klimafreundlicher-mobilitaet/errichtung%20von%20Mobilit%C3%A4tsstationen#:~:text=Gef%C3%B6rdert%20werden%20die%20Errichtung%20und,Verkehrsmittel%20des%20Umweltverbundes%20nahtlos%20miteinander.	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
(Indirekt) Verlagerung des Autoverkehrs auf Radverkehr führt zu Energieeinsparungen.	(Indirekt) Verlagerung des Autoverkehrs auf Radverkehr führt zu THG-Einsparungen.
Wertschöpfung (regionale) :	
Erhöhung der Lebensqualität, Förderung der Gesundheit, Steigerung des Umweltbewusstseins.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung:	
Energie- und Treibhausgase werden indirekt eingespart.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MOB 3.2	Technisch	laufend	fortlaufend
Maßnahmentitel:				
Förderung von E-Mobilität im Gemeindegebiet				
Ziel:				
Schrittweiser Ausbau der Ladeinfrastruktur, um ein flächendeckendes, zugängliches Ladenetzwerk für Elektrofahrzeuge zu schaffen.				
Ausgangslage:				
Die Mobilität in Perl als ländlich geprägte Gemeinde ist derzeit stark vom privaten PKW-Verkehr abhängig. Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, ist eine Umstellung auf elektrische Antriebe unerlässlich. Aktuell besteht ein Mangel an öffentlichen Ladesäulen im Gemeindegebiet. Der Ausbau zusätzlicher Ladepunkte – auch in den Ortsteilen – ist entscheidend, um Anreize für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen durch Bürger zu bieten.				
Beschreibung:				
Um den Umstieg auf Elektrofahrzeuge zu unterstützen, wird die Ladeinfrastruktur strategisch ausgebaut. Folgende Schritte sind geplant:				
1. Bewertung potentieller Standorte für öffentliche Ladestationen basierend auf einer umfassenden Analyse.				
2. Nutzung des FlächenTOOLS zur Vermittlung zwischen Flächenanbietern und Ladeinfrastruktur-Anbietern. Unterstützung von Beteiligungsmodellen, die sowohl die öffentliche als auch die private Ladeinfrastruktur fördern. Eine erste Abfrage zu potenziellen Standorten in den Ortschaften wurde bereits initiiert.				
3. Informationsveranstaltungen zur Förderung privater Ladepunkte, z.B. Wallboxen in Wohngebieten.				

Initiator*in: Klimaschutzmanagement	Zielgruppe Bürger, Unternehmen, Tourismus
Akteure: Gemeinde, Landkreis Merzig-Wadern, Investoren und Betreiber von Ladeinfrastrukturen	
Handlungsschritte: Prüfung geeigneter Standorte für Ladestationen Dialog mit möglichen Investoren und Betreibern von Ladestationen Informationsveranstaltungen für Bürger und Unternehmen Errichtung der Ladestationen und begleitende Öffentlichkeitsarbeit	Zeitplan: ab Q4 2025 Q3 2026 Q3 2026 Q2 2027
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl und Leistung installierten Ladesäulen 1. Meilenstein: Aufnahme priorisierter Standorte in das FlächenTOOL der NOW GmbH. 2. Meilenstein: Auswahl geeigneter Betreiber und erste Vertragsverhandlungen. 3. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Vergabe, Inbetriebnahme erster Ladesäulen.	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten intern.	
Finanzierungsansatz: Angebot geeigneter Standorte an Investoren zur Errichtung und Betrieb von Ladesäulen.	
Hinweise: https://flaechentool.de/	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Prognose) 5.755 MWh/a (Annahme Reduktion Status Quo um 66% auf gesamt 59.900 MWh ab 2045).	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Prognose) 2.500 t/a CO2 (Reduktion Status Quo um 66% ab 2045)
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, insbesondere bei Beauftragung lokaler Bauunternehmen mit der Installation der Ladesäulen.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Energie- und Treibhausgase werden direkt eingespart.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MOB 3.3	Sensibilisierung / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Verbesserung der Fußwegeinfrastruktur und -sicherheit				
Ziel: Verbesserung der Fußwegeinfrastruktur und Erhöhung der Sicherheit für Fußgänger, insbesondere für Kinder und Schüler.				
Ausgangslage: Die vorhandene Fußwegeinfrastruktur kann durch gezielte Maßnahmen optimiert werden. Perl ist als Standort für Einkaufsläden aufgrund der Nähe zu Luxemburg und Frankreich sehr attraktiv. Im Bereich der Ortsmitte kommt es durch zahlreiche Einkaufsmöglichkeiten zu einem hohen Verkehrsaufkommen, das die Sicherheit der Fußgänger beeinträchtigen kann. Deshalb wurde von der Gemeinde bereits ein Verkehrsgutachten in Auftrag gegeben, welches die Schaffung zusätzlicher Querungshilfen betrachtet. Hol- und Bringservice der Eltern gefährdet die Sicherheit der Schüler. Zur aktiven Einbindung der Fußverkehrswegenutzer könnte eine App zur Bewertung bestehender Fußwege etabliert werden.				
Beschreibung: Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf Elterntaxiproblematik durch Öffentlichkeitsarbeit (Flyer, Berichterstattung in der Mosella). Zur Verbesserung der Fußwege, könnte die Fußverkehrs-Checks-App, beworben werden. Die kostenfreie und leichtbedienbare App kann Standorte mit Fotos und Erläuterungen erfassen, die der Gemeinde als Instrument dienen kann die Infrastruktur zu verbessern.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement (KSM), Schulabteilung			Zielgruppe Schüler und Kinder, Tourismus, Fußgänger	
Akteure: Gemeinde, Landkreis Merzig-Wadern, Schulen, Elternvertretung				
Handlungsschritte: Sensibilisierungsmaßnahmen in Bezug auf Elterntaxiproblematik Einführung "Geh-Check-App" Dokumentation von Gefahrenstellen und Behebung Evaluation der App-Nutzung			Zeitplan: ab Q3 2025 Q2 2026 Q3 2026 Q2 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der behobenen Gefahrenstellen, Anzahl der App-Nutzer 1. Meilenstein: Druck der Flyer und Berichterstattung in der Mosella 2. Meilenstein: Etablierung der App zur Verbesserung des Fußverkehrs 3. Meilenstein: Behebung der gemeldeten Gefahrenstellen				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten intern.				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel, ca. 2000 € für Flyergestaltung und Druck				
Hinweise:				
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Indirekt) Förderung des Fußverkehrs und Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs.			Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Indirekt) Förderung des Fußverkehrs und Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs.	
Wertschöpfung (regionale) : Förderung der nachhaltigen Entwicklung der Gemeinde und Förderung der Gesundheit der Bevölkerung.				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Energie- und Treibhausgase werden indirekt eingespart.				

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MOB 3.4	Sensibilisierung / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Attraktivitätssteigerung und Stärkung ÖPNV				
Ziel: Attraktiveren ÖPNV, um nachhaltige Mobilität zu fördern.				
Ausgangslage: Begrenzte Finanzierung des ÖPNV aufgrund ländlicher Prägung und geringer Nutzerzahlen. Abgelegene Ortsteile sind nicht ausreichend angebunden.				
Beschreibung: Etablierung eines Rufbusses, der appgesteuert, barrierefrei und grenzüberschreitend buchbar sein soll.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement (KSM), Stabstelle Gemeindeentwicklung			Zielgruppe Bürger, Pendler, Menschen mit Behinderungen, Tourismus	
Akteure: Gemeinde, Busunternehmen, Verkehrsunternehmen Landkreis, Mobilitätsdienstleister				
Handlungsschritte: Planung von Maßnahmen auf Grundlage der Bestandsaufnahme Vorstellung der Angebotserweiterung Ausschreibungsverfahren und gesetzliche Rahmenbedingungen Einführung Rufbus			Zeitplan: ab Q3 2026 Q3 2026 Q3 2026 Q2 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl Nutzung des Angebotes, Fahrkilometer, Anzahl der beförderten Personen 1. Meilenstein: Abstimmung Haltepunkte mit den Akteuren 2. Meilenstein: Ausschreibungsverfahren abgeschlossen 3. Meilenstein: Einführung Rufbus				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten intern, derzeit nicht abschätzbar.				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel				
Hinweise: Der Rufbus darf keine Konkurrenz zum derzeitigen Angebot darstellen.				
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Noch keine Angabe)			Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Noch keine Angabe)	
Wertschöpfung (regionale) : Hoch bei Beauftragung lokaler Busunternehmen.				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Energie- und Treibhausgase werden direkt eingespart.				

15.4.4 Klimafolgeanpassung, Biodiversität, Land- und Forstwirtschaft

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
KFA / B-DIV.	KFA 4.1	Konzeptionell / Flächenmanagement	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Systematische Überprüfung von Entsiegelungen zur Stärkung natürlicher Bodenfunktionen				
Ziel: Systematische Identifikation und Priorisierung von Entsiegelungspotenzialen innerhalb des Gemeindegebiets zur Stärkung natürlicher Bodenfunktionen.				
Ausgangslage: Versiegelte Flächen beeinträchtigen natürliche Bodenfunktionen wie Wasseraufnahme und -rückhalt. Die Rückgewinnung dieser Funktionen durch Entsiegelung ist wesentlich, um mit zunehmenden Starkregenereignissen umzugehen. Entsiegelungsmaßnahmen können – je nach Ausgestaltung – zudem positive Effekte auf Mikroklima, Biodiversität und Klimaschutz haben. Die Gemeinde Perl verfügt derzeit über keine strukturierte Planungsgrundlage zur Identifikation und Bewertung solcher Potenziale. Im Zuge der Erweiterung der Grundschule Perl bietet sich insbesondere die Betrachtung des Schulhofs an.				
Beschreibung: Die Gemeinde Perl entwickelt mit interner Personalkapazität und in Zusammenarbeit mit dem Bauhof ein vereinfachtes kommunales Entsiegelungskonzept. Grundlage ist eine Bestandsaufnahme öffentlich genutzter Flächen mittels Begehungen, Luftbilddauswertung und Analyse verfügbarer Geodaten. Dabei werden Flächen mit potenziellem Entsiegelungspotenzial – wie überdimensionierte Wege, wenig genutzte Parkflächen – identifiziert, kategorisiert und priorisiert. Parallel dazu erfolgt eine gezielte Informations- und Sensibilisierungsarbeit für die Öffentlichkeit, insbesondere private Eigentümer. Die Umsetzung auf öffentlichen Flächen erfolgt sukzessive im Rahmen regulärer Instandhaltungs- oder Umgestaltungsmaßnahmen – beispielsweise am Schulhof der Grundschule Perl.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Gemeinde, private Eigentümer		
Akteure: Gemeinde, Bauhof				
Handlungsschritte: Sichtung vorhandener Datenquellen (Luftbilder, Bebauungspläne) Interne Flächenanalyse, Vor-Ort-Begehung und Fotodokumentation Gremienbeschluss, Beantragung Fördermittel Erarbeitung Entsiegelungsstrategie Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Entsiegelung für private Flächen			Zeitplan: ab Q3 2026 ab Q3 2026 ab Q4 2026 ab Q1 2027 ab Q2 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl und Größe entsiegelter Flächen 1. Meilenstein: Interne Flächenübersicht mit Entsiegelungspotenzial. 2. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Umsetzung konkreter Entsiegelungsmaßnahmen. 3. Meilenstein: Aktivierung von Privatpersonen zur freiwilligen Entsiegelung.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), noch nicht abschließend kalkulierbar				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel und KfW-Förderung (Baustein D: Entsiegelung und Wiederherstellung von Bodenfunktionen). Der Zuschuss beträgt bis zu 80 % der förderfähigen Kosten.				
Fördermittel: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/St%C3%A4dte-und-Gemeinden-gestalten/F%C3%B6rderprodukte/Nat%C3%BCrlicher-Klimaschutz-in-Kommunen-(444)/				

Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?
Keine direkten messbaren Einsparungen.	Keine direkten messbaren Einsparungen.
Wertschöpfung (regionale) : Zunächst keine. Werden Entsiegelungsmaßnahmen durch lokale Unternehmen umgesetzt, entsteht eine hohe regionale Wertschöpfung. Darüber hinaus fördern solche Maßnahmen die nachhaltige Entwicklung der Gemeinde und stärken das Umweltbewusstsein der Bevölkerung.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine direkt messbaren Einsparungen. Langfristig jedoch positive Auswirkungen durch zusätzliche Begrünungen und Klimaschutzmaßnahmen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
KFA / B-DIV.	KFA 4.2	Konzeptionell / Flächenmanagement	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend
Maßnahmentitel: Systematische Überprüfung von Baumpflanzungen zur Verschattung				
Ziel: Erhöhung des Grünanteils und Verbesserung des Mikroklimas, der Luftqualität, der Wasserretention sowie der Aufenthaltsqualität.				
Ausgangslage: Begrünung ist ein zentrales Element der kommunalen Klimaanpassung. Sie mindert Hitzeinseln, fördert die Versickerung bei Starkregen und steigert die Lebensqualität im bebauten Raum. In Perl existieren bereits erste Initiativen, initiiert durch die Klimaschutzpaten. So wurden im vergangenen Jahr in der Nähe eines Seniorenzentrums regionale Obstbäume gepflanzt.				
Beschreibung: Im Fokus steht die systematische Identifizierung geeigneter Flächen im Gemeindegebiet für neue Begrünungs- und Verschattungsmaßnahmen. Vorrang haben stark versiegelte oder versorgungsschwache Bereiche wie Schulhöfe, Parkplätze oder zentrale Plätze. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus Maßnahme 4.1 (Entsiegelung) sollen gezielt Begrünungspotenziale abgeleitet und genutzt werden. Die Maßnahme sieht insbesondere folgende Bepflanzungen vor: Pflanzung von großkronigen, klimatoleranten Bäumen zur natürlichen Verschattung. Bei Verschattungsbedarf durch bauliche Strukturen (z. B. auf Schulhöfen oder Parkplätzen) werden schattenspendende Bäume bevorzugt. Auch private und gewerbliche Eigentümer sollen ermutigt werden, sich zu beteiligen – etwa durch den Umbau von Schottergärten in klimaangepasste Gärten. Eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit soll hierfür informieren und motivieren. Durch die Bereitstellung von kostenlosen Obstbäumen an die Bürger der Gemeinde, werden diese aktiv zur Baumpflanzung ermutigt.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Gemeinde, private Eigentümer und Betriebe		
Akteure: Gemeinde, Bauhof, Liegenschaftsverwaltung, Klimaschutzpaten und lokale Fachbetriebe				
Handlungsschritte: Sichtung vorhandener Datenquellen (Luftbilder, Ortskenntnisse) Auswahl klimaresilienter Pflanzenarten Koordination mit den Klimaschutzpaten laufender Projekte Konkrete Begrünungsmaßnahmen Öffentlichkeitsarbeit zur Begrünung im privaten Raum			Zeitplan: ab Q3 2026 ab Q3 2026 ab Q3 2026 ab Q4 2026 ab Q2 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl neu gepflanzter Bäume 1. Meilenstein: Interne Flächenübersicht mit Begrünungspotenzial 2. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Begrünung konkreter Flächen 3. Meilenstein: Aktivierung von Privatpersonen zur freiwilligen Begrünung				

Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), noch nicht abschließend kalkulierbar.	
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel und KfW- Förderung Modul B - Pflanzung von Bäumen. Der Zuschuss beträgt bis zu 80% der förderfähigen Kosten bei Maßnahmen zur Erstellung von Straßenbaumkonzepten, Pflanzungen von Straßen- und Einzelbäumen, Standortoptimierungen von Bestandsbäumen und einer mehrjährigen Entwicklungspflege von Neupflanzungen	
Fördermittel: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/St%C3%A4dte-und-Gemeinden-gestalten/F%C3%B6rderprodukte/Nat%C3%BCrlicher-Klimaschutz-in-Kommunen-(444)/#	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten messbaren Einsparungen.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten messbaren Einsparungen.
Wertschöpfung (regionale) : Vorerst keine. Sollte Baumpflanzungen von lokalen Fachunternehmen durchgeführt werden, ist regionale Wertschöpfung hoch. Weitere Wertschöpfungen sind die positive Wirkung zur Steigerung des Umweltbewusstseins.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine messbaren Einsparungen, jedoch langfristig positive Wirkung durch zusätzliche Begrünungen, auch im Hinblick auf CO ₂ -Senke	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
KFA / B-DIV.	KFA 4.3	Konzeptionell / Flächenmanagement	kurzfristig	fortlaufend
Maßnahmentitel: Klimafolgeanpassung in der kommunalen Forstwirtschaft				
Ziel: Steigerung der Klimaresilienz in den Gemeindewaldflächen zur Sicherung der ökologischen und ökonomischen Ertragskraft der Wälder.				
Ausgangslage: Mit einer Waldfläche von 1.919 ha, die etwa 26 % des Gemeindegebiets ausmacht, ist der Wald neben den Ackerflächen von 2.257 ha die größte Flächennutzungsform in der Gemeinde. Ungefähr 1.133 ha des Waldes befinden sich im Eigentum der Gemeinde, während die restlichen ca. 786 ha aus Privat- und Staatswald bestehen. Mit dem Beginn von NATURA 2000 wurden bereits erste Maßnahmen ergriffen und seit 2022 wird die Umstellung auf klimaresilienter Baumarten aktiv verfolgt.				
Beschreibung: Wälder erfüllen vielfältige Funktionen, die in der Forstwirtschaft typischerweise in drei Kategorien unterteilt werden: Nutzfunktion: Gewinnung von Holz als Baustoff oder Energieträger. Schutzfunktion: Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen, einschließlich Lebensraum für Flora und Fauna, Erosionsschutz, Regulierung des Wasserhaushalts sowie CO ₂ -Senke. Erholungsfunktion: Bereitstellung von Erholungsräumen für die Bürger und Touristen. Die Bundesregierung hat das Programm "Klimaangepasstes Waldmanagement" ins Leben gerufen, dessen Ziel die Verbesserung der Klimaresilienz durch angepasste Bewirtschaftung ist. Die Förderkriterien übersteigen die Standards aktueller Zertifizierungen. Dazu gehören eine natürliche Verjüngung des Waldes und die Förderung der Baumartenvielfalt. Zudem müssen 5 % der Waldfläche für mindestens 20 Jahre dem natürlichen Wachstum überlassen werden. Viele dieser Richtlinien entsprechen bereits den Vorgaben der saarländischen Biodiversitätsstrategie. Dieses Engagement soll verstärkt und die Umsetzung eines klimaangepassten Waldmanagements vorangetrieben werden.				
Initiator*in: Gemeindeforst, Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinde, Bürger, Touristen	

Akteure: Gemeindeforst, Klimaschutzmanagement	
Handlungsschritte: Prüfung Förderkriterien und Definition von konkreten Maßnahmen Gremienbeschluss Stellung Förderantrag Erarbeitung einer langfristigen Planung Umsetzung erster Maßnahmen	Zeitplan: Q1 2026 Q2 2026 Q2 2026 bis Q3 2027 Q4 2027
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Verringerung des Schadpotenzials (ha), Etablierung klimaresilienter Wald- Forstgebiete (ha) 1. Meilenstein: Gremienbeschluss 2. Meilenstein: Erfüllung der Förderkriterien	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten für Revierleiter, ggf. Klimaschutzmanagement	
Finanzierungsansatz: Finanzierung über den kommunalen Haushalt. Das Bundesumweltministerium unterstützt Projekte durch das Förderprogramm "klimaangepasstes Waldmanagement". Die Förderung erfolgt jedoch nicht als pauschaler Festbetrag, sondern basiert auf Kriterien, die sich nach Waldbesitzgröße und den umgesetzten Maßnahmen richten.	
Fördermittel: https://www.bmu.de/download/foerderrichtlinie-klimaangepasstes-waldmanagement-plus	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine messbaren Einsparungen, jedoch langfristig positive Wirkungen durch ein angepasstes Waldmanagement, insbesondere im Hinblick auf die CO ₂ -Senke.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (Potenzial) Etwa 8 t CO ₂ pro Hektar Wald gespeichert.
Wertschöpfung (regionale) : Der Erhalt der Waldflächen sorgt für kontinuierliche Einnahmen aus Holzverkäufen und steigert die Attraktivität der Wälder für Bürger und Touristen.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Durch den Einsatz von Holz als Baustoff können Emissionen bei der Herstellung konventioneller Baustoffe vermieden werden. Langfristig sollte die Nutzung von Holz als Baustoff in einem Kreislaufwirtschaftssystem (Kassakadennutzung) etabliert werden. Beginnend mit dem Stammholz, das als Dachpfette verwendet werden kann, sollte es nach dem Rückbau der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden, bevor es als Energieträger genutzt wird und dadurch CO ₂ freigesetzt wird.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
KFA / B-DIV.	KFA 4.4	Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	fortlaufend

Maßnahmentitel: Überwachung und Analyse Pegelstände Leuk
Ziel: An relevanten Standorten werden Sensoren zur Überwachung von Wasserständen an Oberflächengewässern installiert, die die Daten über LoRaWAN (soll zur Ablesung der Wasseruhren in der Gemeinde installiert werden) übertragen. Dies ermöglicht die Einrichtung eines Frühwarnsystems, um drohende Hochwasserereignisse 24 h vorher zu erkennen. Dadurch können Einsatzkräfte und auch die Bürger frühzeitig informiert/gewarnt werden.

Ausgangslage: Das Pfingsthochwasser 2024 hat verdeutlicht, dass es trotz möglicher Warnungen des Deutschen Wetterdienstes schwierig ist, die Auswirkungen von Starkregenereignissen im Gemeindebereich vorherzusagen. Aktuell sind besonders die Zuflüsse der Gewässer 3. Ordnung, die durch Ortschaften fließen, nicht erfasst. Dies erschwert ein frühzeitiges Erkennen einer potenziellen Hochwassergefahr für die Gemeinde.	
Beschreibung: An mehreren strategischen Standorten entlang der Leuk und ihrer Zuflüsse werden Radar-, Ultraschall- oder Drucksensoren installiert. Diese Sensoren übertragen in Echtzeit die Wasserstandsdaten über LoRa-WAN an ein zentrales Dashboard. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme sollen auch weitere Gewässer, die ein Potenzial für Hochwasserproblematiken aufweisen, berücksichtigt werden, insbesondere diejenigen, die durch innerörtliche Bebauung fließen.	
Initiator*in: Klimaschutzmanagement, Tiefbauabteilung	Zielgruppe Gemeinde, Einsatzkräfte, Bürger
Akteure: Gemeinde, Bürger, Einsatzkräfte	
Handlungsschritte: Erarbeitung Prioritätenliste Gewässer 3. Ordnung im Gemeindegebiet Angebotseinholung über Installation Sensorik und Software Gremienbeschluss zur Beauftragung und Ausführung Installation und Inbetriebnahme	Zeitplan: ab Q3 2026 ab Q4 2026 ab Q1 2027 ab Q2 2027
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der Sensorik, Anzahl der Warnmeldungen 1. Meilenstein: Fertigstellung Prioritätenliste 2. Meilenstein: Angebotseinholung zur Lieferung & Installation der Sensorik 3. Meilenstein: Gremienbeschluss zur Beauftragung	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), ca. 10.000 € je nach Anzahl	
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel	
Fördermittel: /	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine.
Wertschöpfung (regionale) : Vermeidung von unnötigen Folgekosten, die durch Hochwasser- oder Starkregenereignisse entstehen können.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine messbaren Einsparungen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
KFA / B-DIV.	KFA 4.5	Flächenmanagement	kurzfristig (0-3 Jahre)	Fortlaufend
Maßnahmentitel: Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement				
Ziel: Einführung eines biodiversitätsfördernden und klimaangepassten Grünflächenmanagements zur ökologischen Aufwertung öffentlicher Flächen. Ziel ist es, die Resilienz gegenüber Hitze und Starkregen zu erhöhen und Öffentlichkeit für naturnahe Pflegepraktiken zu sensibilisieren.				

Ausgangslage: Die bisherige Pflege öffentlicher Grünflächen erfolgt überwiegend konventionell – durch häufiges Mähen und die Anlage artenarmer Rasenflächen. Dadurch bleiben ökologische Potenziale ungenutzt. Eine Umstellung auf naturnahe Pflege fördert die Artenvielfalt, verbessert das Mikroklima, erhöht die Wasseraufnahmefähigkeit der Böden und reduziert langfristige Pflegekosten.	
Beschreibung: Die Maßnahme umfasst die schrittweise Umstellung der kommunalen Grünflächenpflege auf ein naturnahes, biodiversitätsförderndes und klimaangepasstes Management. Nach einer Bestandsaufnahme und Flächenanalyse wird ein Pflegekonzept auf Basis ökologischer Kriterien für verschiedene Flächentypen entwickelt. Die Pflegepraktiken werden angepasst: Verzicht auf Pestizide, Reduzierung der Mahdhäufigkeit (nach Richtlinie), Förderung natürlicher naturnaher Strukturen wie Wildblumenflächen, Totholz oder Hecken. Schulungen für Bauhof, Verwaltung und Ehrenamt sowie begleitende Öffentlichkeitsarbeit unterstützen die Umsetzung und Akzeptanz.	
Initiator*in: Klimaschutzmanagement, Gemeindebauhof	Zielgruppe Gesamte Gemeinde, kommunale Grünflächenpflegekräfte, Grundstückseigentümer
Akteure: Bauhof, KSM, Klimaschutzpaten, lokale Fachbetriebe, ggf. NABU und BUND	
Handlungsschritte: Grundsatzbeschluss zur Fördermittelbeantragung Flächenanalyse und Erarbeitung eines Pflegekonzepts Schulungsmaßnahmen für kommunales Personal und Ehrenamt Umsetzung erster Pilotflächen (Friedhofsrandbereiche, Verkehrsinseln) Öffentlichkeitsarbeit	Zeitplan: ab Q4 2025 ab Q2 2026 ab Q3 2026 ab Q3 2026 ab Q2 2027
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl umgestellter Grünflächen in m ² 1. Meilenstein: Grundsatzbeschluss 2. Meilenstein: Zuwendungsbescheid KfW 3. Meilenstein: Umsetzung erster Modellflächen	
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), nicht abschließend kalkulierbar, abhängig von Flächengröße, langfristige Einsparung durch reduzierte Pflegeintensität	
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel (Eigenanteil) & KfW-Förderung (Baustein A): Zuschuss bis zu 80 % der förderfähigen Kosten (Pflegekonzepte, Technik zur insektenfreundlichen Pflege, Schulungen)	
Fördermittel: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/St%C3%A4dte-und-Gemeinden-gestalten/F%C3%B6rderprodukte/Nat%C3%BCrlicher-Klimaschutz-in-Kommunen-(444)/# Weitere Fördermöglichkeiten durch den NABU " Natur nah dran".	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine Einsparungen.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Indirekt durch Humusaufbau, höhere Vegetation.
Wertschöpfung (regionale) : Positive Effekte für Biodiversität, Umweltbildung und nachhaltige Entwicklung der Gemeinde	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine messbaren Einsparungen.	

15.4.5 Querschnittsthemen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.1	Planerisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Erstellung und Umsetzung kommunaler Wärmeplanung				
Ziel: Entwicklung einer strategischen Wärmeplanung, die eine effiziente und klimaneutrale Wärmeversorgung der Gemeinde bis 2045 ermöglicht.				
Ausgangslage: Derzeit werden nur 13 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt. Es besteht ein erhebliches Potenzial für den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen und die Optimierung der Wärmeversorgung.				
Beschreibung: Durch das Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) sind die Länder dazu verpflichtet sicherzustellen, dass bis zum 30. Juni 2026 für Großstädte mit mehr als 100.000 Einwohnern und bis zum 30. Juni 2028 für Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellt werden. Mit dem WPUG folgt die saarländische Landesregierung dieser Empfehlung. Die kommunale Wärmeplanung analysiert den aktuellen Wärmebedarf, identifiziert Potenziale für erneuerbare Energien und Wärmenetze und entwickelt einen Fahrplan für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Die Ergebnisse der Planung dienen als Grundlage für Investitionsentscheidungen und die Umsetzung konkreter Maßnahmen. Mit dem WPUG hat das Land nun die Rahmenbedingungen gesetzt, sodass die Kommunen handlungsfähig sind.				
Initiator*in: Gemeinde			Zielgruppe Bürger, Unternehmen, Gebäudeeigentümer	
Akteure: Gemeinde, politische Gremien, Planungsbüro, Energieversorger, Unternehmen, Bürger				
Handlungsschritte: Erhalt Zuwendungsbescheid Ausschreibung und Vergabe der Planung an Dienstleister Datenbeschaffung abgeschlossen Vorstellung der Ergebnisse Beschlussfassung der Ergebnisse aus der Wärmeplanung			Zeitplan: ab Q3 2024 ab Q4 2024 ab Q3 2025 ab Q1 2026 ab Q2 2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Vorliegen eines Wärmeplans, Anzahl identifizierter und potenzieller Wärmenetze, Beteiligung von Bürgern und Unternehmen am Planungsprozess 1. Meilenstein: Abschluss der Datenbeschaffung und Analyse. 2. Meilenstein: Durchführung einer Bürgerinformationsveranstaltung zur Wärmeplanung. 3. Meilenstein: Vorliegen und Beschlussfassung des Wärmeplans.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern).				
Finanzierungsansatz: 90 % Förderung Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH und 10% kommunale Haushaltsmittel.				
Fördermittel: Kommunalrichtlinie Förderung der Wärmeplanung				
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene).			Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene).	
Wertschöpfung (regionale) Planung effizienter Wärmenetze im Gemeindegebiet, Stärkung der regionalen Energieversorgung.				
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Grundlage für zukünftige Einsparpotenziale.				

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.2	Strategisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Aufbau interkommunaler Kooperationen – Gründung einer Energiedienstleistungsgesellschaft (EDG)				
Ziel: Bündelung von Know-how und Ressourcen zur Konzeption und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und Projekten im Bereich erneuerbarer Energien auf interkommunaler Ebene. Die EDG soll Dienstleistungen anbieten, die zur Reduktion von CO2-Emissionen und zur effizienten Nutzung erneuerbarer Energien beitragen.				
Ausgangslage: Die Kommunen im Landkreis stehen vor einer gemeinsamen Herausforderung: Der nachhaltigen Transformation der Wärmeversorgung in ihren Liegenschaften. Unterschiedliche bauliche Voraussetzungen, Nutzungsprofile und Sanierungsstände führen zu individuellen Anforderungen – die Grundproblematik jedoch ist einheitlich: Veraltete Technik muss durch zukunftsfähige Lösungen ersetzt werden. Hierfür werden Know-how, innovative Ansätze und finanzielle Ressourcen benötigt. Die Gründung einer gemeinsamen EDG soll als zentrale Organisationseinheit Know-how bündeln, Dienstleistungen bereitstellen und Projekte initiieren.				
Beschreibung: Bereits 2024 fanden erste Treffen kommunaler Klimaschutzmanager im Landkreis Merzig-Wadern statt. Ziel war die Abstimmung einer gemeinsamen Position zur Vorstellung des Themas bei der Bürgermeisterdienstbesprechung im Januar 2025 in Beckingen. Die Landrätin und die anwesenden Bürgermeister erteilten der Arbeitsgruppe EDG den Auftrag, das Thema weiterzuentwickeln und ein Strategiekonzept zu erstellen. Die Landrätin, der Oberbürgermeister und die Bürgermeister wurden erneut am 24. März 2025 in Mettlach informiert. Es wurde vereinbart, auch die Fraktionsvorsitzenden sowie zuständige Ausschussmitglieder und den Kreistag in die Entscheidungsprozesse einzubinden. So fand eine erste Vorstellung in großer Runde zu der Thematik statt. Als weiterer Schritt wird ein Grundsatzbeschluss zur Weiterverfolgung einer Gründung eingeholt.				
Initiator*in: Landkreis Merzig-Wadern, BEG Hochwald Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Kommunen im Landkreis, Politische Gremien, Stadtwerke Merzig, Fachberater		
Akteure: Landkreis Merzig-Wadern, Kommunen innerhalb des Landkreises, politische Gremien, Stadtwerke Merzig				
Handlungsschritte:			Zeitplan:	
Interkommunaler Dialog			ab Q2 2024	
Grundsatzbeschluss im Gemeinderat zur Beteiligung an der EDG			ab Q3 2025	
Machbarkeitsprüfung und Entwicklung eines Geschäftsmodell			ab Q1 2026	
Geschäftsgründung EDG			ab Q3 2026	
Entwicklungen und Umsetzung erster technischer Projekte			ab Q4 2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der beteiligten Kommunen, Anzahl initiiertes Projekte, CO2-Einsparungen durch die EDG-Projekte 1. Meilenstein: Festlegung der Kriterien zur Einlage von Anlagentechnik und Gründung der EDG. 2. Meilenstein: Übernahme von Heizungsanlagen durch Energiecontracting 3. Meilenstein: Umsetzung erster energetischer Projekte durch die EDG				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalaufwand (intern). Die Gesamtkosten hängen von der Art der Beteiligung und der Ausgestaltung des Geschäftsmodells ab.				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel, Einbringung vorhandener Anlagentechnik.				
Fördermittel: derzeit keine				

Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen auf Planungsebene.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen auf Planungsebene.
Wertschöpfung (regionale): Hohe regionale Wertschöpfung durch die Umsetzung konkreter Projekte. Die Wertschöpfung bleibt in der Region.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte Einsparungen durch die umgesetzten Projekte.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.3	Operativ	kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Aufbau eines internen Klimaschutz-Arbeitskreises				
Ziel: Durch die Etablierung eines Klimaschutz- / Arbeitskreises soll die Verankerung des Klimaschutzes in der Gemeinde gestärkt werden.				
Ausgangslage: Zur Erarbeitung der im Konzept beschriebenen Maßnahmen wurden Workshops mit unterschiedlichen Akteuren aus Verwaltung und Politik durchgeführt. Ziel ist es, einen ständigen Arbeitskreis ins Leben zu rufen, der idealerweise halbjährlich tagt. Ein weiterer Aspekt könnte die Erarbeitung eines Leitbildes sein.				
Beschreibung: Die Analysen zur Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes haben gezeigt, dass in Perl erhebliche Energie- und Emissionseinsparungen sowie großes Potenzial im Ausbau erneuerbarer Energien bestehen. Auf Grundlage der gesammelten Daten können konkrete Ziele für zukünftige Klimaschutzmaßnahmen abgeleitet werden. Der Arbeitskreis wird dazu beitragen, die Chancen und Möglichkeiten optimal zu identifizieren und zu verfolgen. Durch die Einbindung von Akteuren wie der Kommunalpolitik wird sichergestellt, dass die Arbeit des Klimaschutzmanagements (KSM) unterstützt und nachhaltig getragen wird.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Gemeinde, Kommunalpolitik	
Akteure: Klimaschutzmanagement, Gemeinde, Kommunalpolitik, Vertreter relevanter Interessengruppen (z.B. Klimaschutzpaten)				
Handlungsschritte: Gründung des Klimaschutz-Arbeitskreises und Festlegung der Teilnehmer Etablierung eines festen Tagungsrhythmus (z.B. halbjährlich) Erarbeitung konkreter Ziele und Themen für den Klimaschutz in Perl Regelmäßige Berichterstattung über Fortschritte an die Kommunalpolitik			Zeitplan: ab Q4 2025 ab Q1 2026 ab Q3 2026 ab Q1 2027	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der Treffen, Anzahl der Teilnehmer, Anzahl der initiierten und umgesetzten Maßnahmen 1. Meilenstein: Gründung des Klimaschutz-Arbeitskreises. 2. Meilenstein: Mindestens zwei Treffen pro Jahr zur Evaluierung und Erstellung der Fortschrittsberichte 3. Meilenstein: Dokumentation der erarbeiteten Maßnahmen und Ziele				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten intern. Mögliche Kosten für externe Experten und Workshops.				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel.				

Fördermittel: keine.	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen.
Wertschöpfung (regionale): Förderung des Engagements für den Klimaschutz und Stärkung des Bewusstseins in der Gemeinde.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Indirekte Einsparungen durch die initiierten und umgesetzten Maßnahmen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.4	Strategisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Verstetigung Klimaschutzmanagement				
Ziel: Kontinuierliche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, Aufbau eines Klimaschutz-Controllings und Verankerung des Klimaschutzes in allen relevanten Bereichen der Gemeinde.				
Ausgangslage: Vor der Erstellung des Klimaschutzkonzepts gab es in der Gemeinde kein Personal, das sich ausschließlich mit Klimaschutzaufgaben befasst hat, diese Aufgaben wurden von unterschiedlichen Fachbereichen betreut. Die Umsetzung der Maßnahmen des Konzepts erfordert ein Klimaschutzmanagement, das aktiv in die relevanten Prozesse der Gemeinde integriert wird.				
Beschreibung: Das Klimaschutzmanagement schafft mit dem integrierten Klimaschutzkonzept die Basis für die Beantragung des Anschlussvorhabens über die nationale Klimaschutzinitiative. Nach Beschluss des Konzepts durch den Gemeinderat kann ein entsprechender Antrag eingereicht werden, um eine Fortführung des Klimaschutzmanagements für weitere 36 Monate teil zu finanzieren. Es ist entscheidend, dass die gesamte Gemeinde aktiv an der Umsetzung der Maßnahmen mitwirkt.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Gemeinde, Bürger		
Akteure: Klimaschutzmanagement, Politische Gremien				
Handlungsschritte:			Zeitplan:	
Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes			ab Q2 2025	
Antragstellung zur Förderung Anschlussvorhaben KSM			ab Q2 2025	
Beginn Umsetzung erster Maßnahmen			ab Q3 2025	
Fortführung Klimaschutzmanagement			ab Q1 2026	
Schaffung einer unbefristeten Personalstelle für das Klimaschutzmanagement			ab Q3 2028	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine:				
Indikatoren: Beschluss zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts, Bewilligung des Anschlussvorhabens, Anzahl der umgesetzten Maßnahmen, Schaffung einer unbefristeten Personalstelle.				
1. Meilenstein: Umsetzungsbeschluss Klimaschutzkonzept				
2. Meilenstein: Zuwendungsbescheid Anschlussvorhaben				
3. Meilenstein: Schaffung einer unbefristeten Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personal- und Sachkosten für das Klimaschutzmanagement.				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel. Zur Finanzierung von Personalkosten stehen Mittel über die Kommunalrichtlinie zur Verfügung. Durch die attraktive Bundesförderung werden die Personalkosten mit 40 % über einen Zeitraum von weiteren 36 Monaten bezuschusst.				

Fördermittel: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/erstellung-von-klimaschutzkonzepten-und-einsatz-eines-klimaschutzmanagements/anschlussvorhaben-klimaschutzmanagement	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Die Energieeinsparungen hängen von den umgesetzten Maßnahmen ab.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Die THG-Einsparungen hängen von den umgesetzten Maßnahmen ab.
Wertschöpfung (regionale) : Hoch, durch Umsetzung von Klimaschutzprojekten vor Ort..	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Direkte und indirekte Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahmen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.5	Bildung / Öffentlichkeitsarbeit	kurzfristig (0-3 Jahre)	Laufend
Maßnahmentitel: Aufbau von Energie- und Klimaberatungsangebote				
Ziel: Ziel ist es, die Bürger der Gemeinde Perl durch niedrigschwellige, unabhängige und möglichst kostenfreie Energie- und Klimaberatungsangebote zu sensibilisieren. Im Fokus stehen die Unterstützung bei energetischen Sanierungen, das Aufzeigen von Einsparpotenzialen, technologische Fortschritte im Bereich der Energie und Informationen über aktuelle Förderprogramme zur Finanzierung.				
Ausgangslage: Viele private Haushalte haben einen Informationsbedarf zu energetischen Sanierungen, Einsparpotenzialen und Fördermöglichkeiten				
Beschreibung: Geplant ist der Aufbau einer Kooperation mit der Verbraucherzentrale zur regelmäßigen (z. B. monatlichen) Durchführung von Energieberatungen vor Ort. Ergänzend sollen Informationsveranstaltungen zum Thema Energie organisiert werden. Unabhängige Energieberater übernehmen die Erstberatung (z. B. Vor-Ort-Check, Heizungsberatung). Begleitend wird die Bewerbung der Angebote durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Haushalte, Gebäudeeigentümer	
Akteure: Gemeinde, Verbraucherzentrale, Energieberater, lokale Handwerksbetriebe.				
Handlungsschritte: Themenpriorisierung auf Basis der Onlinebefragung Abschluss von Kooperationsvereinbarungen mit Partnern Einrichtung der Beratungsangebote (Terminierung, Raum etc.) Durchführung von Informationsveranstaltungen Evaluation der Angebote durch Rückmeldungen der Teilnehmer			Zeitplan: ab Q4 2025 ab Q1 2026 ab Q2 2026 ab Q2 2026 ab Q2 2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen und Beratungen, Teilnehmerzahl, Zufriedenheit der Teilnehmer 1. Meilenstein: Definition konkreter Formate und Themenbereiche. 2. Meilenstein: Erfolgreiche Etablierung der Beratungsangebote. 3. Meilenstein: Positive Rückmeldungen der Teilnehmer				
Gesamtkosten / (Anschub)kosten: Personalkosten (intern), Honorare für Berater (ca. 5000 €/Jahr)				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel				

Fördermittel: keine	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Die Energieeinsparungen hängen von der Anzahl der Sanierungen ab, die auf Grundlage der Beratungen durchgeführt werden.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Die THG-Einsparungen hängen von der Anzahl der Sanierungen ab, die auf Grundlage der Beratungen durchgeführt werden.
Wertschöpfung (regionale) : Förderung der energetischen Sanierung von Gebäuden, Stärkung des lokalen Handwerks.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Indirekte Einsparungen durch die Beratungswirkung.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.6	Sensibilisierung	kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit zu Themen innerhalb der Handlungsfelder				
Ziel: Erhöhung des Bewusstseins und der Akzeptanz für Klimaschutzmaßnahmen in der Bevölkerung und bei Unternehmen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit.				
Ausgangslage: Die Gemeinde Perl steht vor den Herausforderungen des Klimawandels und verfolgt das Ziel, das Bewusstsein und Engagement der Bürgerinnen und Bürger sowie lokaler Akteure im Klimaschutz zu stärken. Bisherige Informationskanäle wie das Amtsblatt und die barrierefreie Website werden gut angenommen, jedoch besteht der Bedarf, diese Angebote zu erweitern und gezielte Öffentlichkeitsarbeit zu leisten.				
Beschreibung: Auf einen kleinen Teil der THG-Bilanz hat die Gemeinde einen direkten Einfluss und ist daher auf die Mitwirkung unterschiedlicher Akteure angewiesen. Um nachhaltige Potenziale zur THG-Minderung in verschiedenen Sektoren zu heben, ist eine effektive Informationsvermittlung notwendig. Zunächst sollen die bestehenden Informationskanäle weiter genutzt werden, insbesondere in der wöchentlich erscheinenden Mosella. Um die jüngeren Zielgruppen zu erreichen ist geplant, alle in der Mosella veröffentlichten Themen auch über die Social-Media-Kanäle zu verbreiten. Die Website soll daher künftig mit mehr Inhalten zu Energie- und Klimaschutzthemen erweitert werden, um interessierten Bürgern den Zugang zu relevanten Fachinformationen zu erleichtern. Darüber hinaus wird der Öffentlichkeitsarbeit auf soziale Medien in Betracht gezogen. Broschüren und Flyer mit hilfreichen Tipps im Alltag.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Bürger, Unternehmen		
Akteure: Klimaschutzmanagement, Presse, Werbeagenturen, Energieversorger.				
Handlungsschritte: Erhöhung der Anzahl der veröffentlichten Artikel und Broschüren Regelmäßige Berichterstattung im Amtsblatt (Mosella) Aktualisierung der Webseite mit neuen Inhalten Entwicklung von zielgruppengerechten Broschüren und Flyern			Zeitplan: ab Q3 2025 ab Q3 2025 ab Q4 2025 ab Q1 2026	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Anzahl der veröffentlichten Artikel und Broschüren, Besucherzahlen auf der Webseite, Reichweite in den sozialen Medien 1. Meilenstein: Überarbeitung der Informationen auf der Webseite 2. Meilenstein: Regelmäßige, saisonale Berichterstattung im Amtsblatt (z.B. zu regionalen Lebensmitteln) 3. Meilenstein: Positive Rückmeldungen				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern).				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel.				

Fördermittel: keine	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen.
Wertschöpfung (regionale) : Die Kommunikation trägt zur Sensibilisierung und Aktivierung der Bevölkerung bei, was indirekt die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen fördert.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Es sind indirekte Einsparungen zu erwarten.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.7		kurzfristig (0-3 Jahre)	laufend
Maßnahmentitel: Unternehmerfrühstück als Plattform zur Vernetzung von Klimaschutzthemen				
Ziel: Das Unternehmerfrühstück soll als regelmäßige Plattform aufgebaut werden, die lokale Unternehmer zusammenbringt, um den Austausch von Ideen, Kooperationen und Best Practices zu fördern. Ziel ist es, das wirtschaftliche Netzwerk in der Gemeinde zu stärken und Innovationen voranzutreiben.				
Ausgangslage: In der Gemeinde gibt es eine Vielzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), die durch Kooperationen und den Austausch von Erfahrungen im Bereich Klimaschutz profitieren könnten				
Beschreibung: Das Unternehmerfrühstück soll als Quartalsveranstaltung organisiert werden, bei der sich lokale Unternehmer treffen, um über Klimaschutzthemen zu diskutieren, Kooperationen zu initiieren und innovative Lösungen zu entwickeln.				
Initiator*in: Wirtschaftsförderung der Gemeinde, Klimaschutzmanagement			Zielgruppe Unternehmer KMU	
Akteure: Lokale Unternehmer, Wirtschaftsförderung, Verbände.				
Handlungsschritte: Planung und Festlegung der Termine für die Unternehmerfrühstücke Auswahl geeigneter Lokalitäten für die Veranstaltungen Festlegung von Themen und Referenten für die Impulsvorträge Einladung der Unternehmer und Organisation der Veranstaltungen Durchführung der Veranstaltungen und Erfassung von Feedback zur Verbesserung zukünftiger Treffen			Zeitplan: Q2 2027 Q3 2027 Q3 2027 Q4 2027 Q1 2028	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Teilnehmerzahl an den Veranstaltungen, Zufriedenheit der Teilnehmer, Anzahl der initiierten Kooperationen 1. Meilenstein: Festlegung der Termine und Themen für die ersten Veranstaltungen 2. Meilenstein: Durchführung der ersten Veranstaltungen mit positiver Resonanz guter Beteiligung. 3. Meilenstein: Initiierung erster Kooperationen und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den teilnehmenden Unternehmen.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), Verpflegung und Materialien				
Finanzierungsansatz: Kommunale Haushaltsmittel ggf. durch Sponsoren oder Beiträge der Teilnehmer				
Fördermittel: keine				

Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Anstoß für Maßnahmen in den Betrieben.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Keine direkten Einsparungen (Planungsebene), jedoch Anstoß für Maßnahmen in den Betrieben.
Wertschöpfung (regionale) : Die Vernetzung und der Austausch unter Unternehmen können zu Synergien führen.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Indirekte Einsparungen durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den Unternehmen.	

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmentyp	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Querschnittsthemen	QT 5.8	Operativ / Technisch	kurzfristig (0-3 Jahre)	10 Jahre
Maßnahmentitel: Klimaneutrale Verwaltung				
Ziel: Die Gemeinde strebt an, ihre Verwaltung klimaneutral zu gestalten, um ein Vorbild für die Bürger zu sein und einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele zu leisten. Dies umfasst die Reduktion von Treibhausgasemissionen in allen Bereichen der Verwaltungstätigkeit.				
Ausgangslage: Die Gemeinde hat bereits erste Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen ergriffen. Um das Ziel der Klimaneutralität in der Verwaltung zu erreichen, sind umfassende und koordinierte Maßnahmen erforderlich, die Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energien und nachhaltige Mobilität beinhalten.				
Beschreibung: Eine klimaneutrale Verwaltung ist ein wichtiger Beitrag zum Schutz des Klimas. Sie erfordert eine umfassende Analyse der Emissionen, die Entwicklung von Maßnahmen zur Reduktion und Kompensation sowie ein stetiges Monitoring und Controlling.				
Initiator*in: Klimaschutzmanagement		Zielgruppe Gemeinde		
Akteure: Gemeinde, Klimaschutzmanagement, alle Fachbereiche der Verwaltung				
Handlungsschritte: CO2- Bilanzierung Verwaltung Maßnahmen zur Umsetzung Klimaneutralität Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in eigenen Liegenschaften Umstellung des Fuhrparks auf leichte Nutzfahrzeuge mit alternativen Antrieben Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien auf gemeindeeigenen Gebäuden			Zeitplan: ab Q2 2027 ab Q3 2027 laufend laufend laufend	
Erfolgsfaktoren/ Meilensteine: Indikatoren: Einsparungen in MWh/a und t/a, Anzahl initiiertes Projekte, Anzahl Umstellung Anlagentechnik 1. Meilenstein: Vollständige CO2-Bilanzierung und Veröffentlichung der Ergebnisse. 2. Meilenstein: Beschluss des Maßnahmenplans zur Klimaneutralität durch den Gemeinderat. 3. Meilenstein: Umsetzung erster Projekte zur Reduktion der Emissionen.				
Gesamtkosten /(Anschub)kosten: Personalkosten (intern), Investitionen in Ausbau EE und Sanierungen der Gebäude. Nicht abschließend kalkulierbar.				
Finanzierungsansatz: Kommunaler Haushalt, Fördermittel und mögliche Kooperationen mit lokalen Unternehmen.				

Fördermittel: Je nach Maßnahme Prüfung notwendig.	
Welche Energieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Einsparung von 30% zu Status Quo in den nächsten 10 Jahren.	Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? Einsparung von 30% zu Status Quo in den nächsten 10 Jahren.
Wertschöpfung (regionale) : Die Umsetzung klimaneutraler Maßnahmen führt zu langfristigen Einsparungen bei den Betriebskosten.	
Energie- und Treibhausgaseinsparung: Ziel ist eine 30 % Reduktion innerhalb der nächsten 10 Jahre.	

IV Quellenverzeichnis

ANGEL ADVERTISING e.K. 2023, Gewerbesteuerhebesatz Perl: <https://www.gewerbesteuer.de/gewerbesteuerhebesatz/perl>, letzter Zugriff 10.05.2025.

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 10.05.2025.

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2024, BDEW-Strompreisanalyse März 2025: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>, letzter Zugriff 10.05.2025.

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 10.05.2025.

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 10.05.2025.

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.

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 10.05.2025.

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

DLR (2024), EO Solar (Solarkataster), abgerufen unter <https://eosolar.dlr.de>

Energie Marie / Selectra 2024, LPG als Autogas: Preis, Umrüstung und Umweltfreundlichkeit: <https://energiemarie.de/gaspreisvergleich/fluessiggas/lpg>, letzter Zugriff 10.05.2025.

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 10.05.2025.

Heck 2004: Heck, Peter: Regionale Wertschöpfung als Zielvorgabe einer dauerhaft nachhaltigen, effizienten 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 10.05.2025.

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.

Krafftahrt-Bundesamt (2023): Bestand an Krafftfahrzeugen und Krafftfahrzeuganhängern nach Gemeinden, Krafftahrt-Bundesamt 01. Januar 2023

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 10.05.2025.

KfW 2025, 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 10.05.2025.

KfW 2025 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 10.05.2025.

Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung (2019): Flurbereinigungsverfahren Perl-Oberperl-Sehndorf, unter: <https://www.saarland.de/lvgl/DE/themen-aufgaben/themen/flurbereinigung/aktuelleverfahren/perl>, letzter Zugriff am 10.03.2025.

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

Markstammdatenregister der Bundesnetzagentur: <https://www.markstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>, letzter Zugriff am 26.02.2024.

Ministerium für Umwelt (2008): Leitfaden Erdwärmennutzung.

Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz Saarland (o. J.): https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/wasser/WRRL/3bewirtschaftungsplan/dl_anhangVImethodenhandbuch_muv.pdf?__blob=publicationFile&v=4, letzter Zugriff am 26.06.2023.

MWIDE (2018), Photovoltaik auf Agrarflächen (Geoportal), abgerufen unter https://geoportal.saarland.de/article/Photovoltaik_auf_Agrarflaechen/

MWIDE (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 et al. 2002: Olfert, Klaus / Reichel, Christopher: Kompakt-Training Investition, 2. Auflage, Herne: Kiehl Verlag, 2002.

Pape 2009: Pape, Ulrich: 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

Richtlinie 2000/60/EG Artikel 4 Absatz 1: Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik: <http://eur-lex.europa.eu/de/index.htm>, letzter Zugriff 05.12.2011.

Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2020): Abfallbilanz 2018. Siedlungsabfälle. Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, unter: https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/abfall/siedlungsabfallbilanz/dl_siedlungsabfallbilanz2018_muv.pdf?__blob=publicationFile&v=4, letzter Zugriff am 01.12.2024.

Saarländisches Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2021): Abfallbilanz 2019. Siedlungsabfälle. Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, unter: https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mukmav/abfall/siedlungsabfallbilanz/dl_siedlungsabfallbilanz2019_muv, letzter Zugriff am 01.12.2024.

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-GSL2004pAnlage>, letzter Zugriff am 26.06.2023.

Scheffler 2009: Scheffler, Wolfram: 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 10.05.2025.

Statista GmbH 2025, 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 10.05.2025.

Statista GmbH 2025, 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 10.05.2025.

Statista GmbH 2025, 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 10.05.2025.

Statista GmbH 2025, Entwicklung des Industriepreises für leichtes Heizöl in Deutschland 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 10.05.2025.

Statista GmbH 2025, Inflationsrate in Deutschland von 1950 bis 2024: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/4917/umfrage/inflationsrate-in-deutschland-seit-1948/>, letzter Zugriff 10.05.2025.

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 24.09.2024.

Statistische Ämter des Bundes und des Landes (2024): Ergebnisse des Zensus 2022 – Gebäude- und Wohnungszählung, veröffentlicht am 25.06.2024

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/search/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

Statistisches Landesamt Saarland (2024 a): Anbauflächen, Hektarerträge und Erntemengen von Feldfrüchten und Grünland 2022 und 2023. Unter: https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleTabellen/LandUndForstwirtschaft/Tabelle_Ernteertr%C3%A4ge.pdf?__blob=publicationFile&v=3, letzter Zugriff am 05.12.2024.

Statistisches Landesamt Saarland (2024 b): Flächenerhebung 2020. Tatsächliche Nutzung nach Katasterangaben, ausgegeben im April 2024, A V 1 -4j, unter: https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleTabellen/LandUndForstwirtschaft/Tabelle_Ernteertr%C3%A4ge.pdf?__blob=publicationFile&v=3, letzter Zugriff am 05.12.2024.

Statistisches Landesamt Saarland (2024 c): Viehhaltung in den Kreisen 2023. Unter: https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleTabellen/LandUndForstwirtschaft/Tabelle_Ernteertr%C3%A4ge.pdf?__blob=publicationFile&v=3, letzter Zugriff am 05.12.2024.

Statistisches Landesamt Saarland (2025): https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleTabellen/GebieteUndBev%C3%B6lkerung/Tabelle_FI%C3%A4che_und_Bev%C3%B6lkerung_2023_12_Z22, letzter Zugriff 02.06.2025

Steuerformen.de: <http://www.steuerformen.de/gewerbesteuer.htm>, letzter Zugriff 10.05.2025.

Thomas Neu (2023): proG.E.O Ingenieurgesellschaft mbH, Chancen der Geothermie für die Wärmeplanung, Vortrag am Umwelt-Campus Birkenfeld, 01.06.2023

Umweltbundesamt (2024 a): Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Sektoren, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren#allgemeine-entwicklung-und-einflussfaktoren>, zuletzt abgerufen am 16.05.2025

Umweltbundesamt (2024 b): 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 10.05.2025.

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

Wikipedia, [https://de.wikipedia.org/wiki/Perl_\(Mosel\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Perl_(Mosel)), letzter Zugriff 02.06.2025

Webseite Bundesverband Wärmepumpe e.V., www.waermepumpe.de/waermepumpe/erdwaerme, letzter Zugriff am 22.05.2025.

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 herdenken, unter: https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF_Modell_Deutschland_Endbericht.pdf, 2009

Statistisches Landesamt Saarland: https://www.saarland.de/stat/DE/_downloads/aktuelleTabellen/GebieteUndBev%C3%B6lkerung/Tabelle_FI%C3%A4che_und_Bev%C3%B6lkerung_2023_12_Z22, letzter Zugriff 02.06.2025

Deutscher Wetterdienst: Wetter und Klima - Deutscher Wetterdienst - Presse - Deutschlandwetter im Jahr 2024, letzter Zugriff 06.06.2025