



Integriertes Klimaschutzkonzept

für die Verbandsgemeinde Prüm

Bericht

März 2019

Eine Studie der





Herausgeber / Auftraggeber:



Verbandsgemeindeverwaltung Prüm
Projektleiter Klimaschutzkonzept
Günter Wilwers, Architekt
stellv. Fachbereichsleiter (Technik)
Tiergartenstraße 54
54595 Prüm
Tel.: 06651 / 943-307
E-Mail: Guenter.Wilwers@vg-pruem.de

Konzeptbearbeitung / Auftragnehmer:

Transferstelle Bingen (TSB)
in der ITB gGmbH
Berlinstraße 107a
55411 Bingen
Ansprechpartner: Michael Münch
Tel.: 06721 98 424 – 0
E-Mail: muench@tsb-energie.de

Sweco GmbH
(Unterauftragnehmer)
Stegemannstraße 5-7
56068 Koblenz
Ansprechpartner: Britta Pott
Tel.: 0261 30439 – 17
E-Mail: britta.pott@sweco-gmbh.de

Projektleitung:

Michael Münch

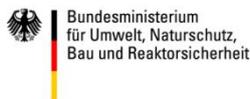
Bearbeitung:

Marius Weber, Katharina Schnorpfeil

Britta Pott, Marion Gutberlet

Gefördert aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags durch:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03K07250 für das Integrierte Klimaschutzkonzept gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis.....	11
Zusammenfassung und Fazit.....	12
1 Einführung und Ziele des Klimaschutzkonzepts.....	20
2 Projektrahmen und Ausgangssituation.....	21
2.1 Aufgabenstellung	21
2.2 Arbeitsmethodik	21
2.3 Kurzbeschreibung der Region	23
2.4 Bisherige Entwicklungen in der Verbandsgemeinde Prüm	26
3 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2015.....	28
3.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik	28
3.2 Datengrundlage und Datenquellen	29
3.3 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz	30
3.4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz private Haushalte	36
3.5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen	39
3.6 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	48
3.7 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Verkehr	51
3.8 Stromerzeugung in der VG Prüm	53
3.9 Kostenbilanz	55
4 Potenzielle Energieeinsparung und Energieeffizienz	56
4.1 Einsparpotenzial Wärme Private Haushalte	56
4.1.1 Methodik	56
4.1.2 Ergebnis	59
4.1.3 Szenarien Wärme Private Haushalte	60
4.2 Einsparpotenzial Strom Private Haushalte	62
4.2.1 Szenarien Strom Private Haushalte	63
4.3 Einsparpotenzial Wärme Kommunale Liegenschaften	65
4.3.1 Szenarien Wärme kommunale Einrichtungen	66
4.4 Einsparpotenziale Strom kommunale Liegenschaften	67
4.4.1 Szenarien Strom kommunale Einrichtungen	68
4.5 Einsparpotenzial Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	70
4.5.1 Methodik	70
4.5.2 Ergebnis	71



4.5.3	Szenarien Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	72
4.6	Einsparpotenzial Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	73
4.6.1	Szenarien Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie	74
4.7	Einsparpotenziale Straßenbeleuchtung	75
4.7.1	Leuchtmittelbestand in der Verbandsgemeinde Prüm	75
4.7.2	Ermittlung Einsparpotenziale – Austausch (kurz-, mittel-, langfristig)	77
4.7.3	Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Varianten	78
4.7.4	Ergänzende Informationen	82
4.8	Trinkwasserversorgung	83
4.9	Abwasserentsorgung	84
4.9.1	Potenziale Abwasserentsorgung	86
5	Verkehr / Mobilität.....	87
5.1.1	Szenarien Verkehr	88
6	Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-(Kälte)- Kopplung	99
6.1	Windenergie	99
6.1.1	Ist-Situation Windenergie	99
6.1.2	Potenziale	100
6.2	Solarenergie	101
6.2.1	Bestandsanlagen Solarthermie	101
6.2.2	Potenzialanalyse Solarthermie	102
6.2.3	Ausbauszenario Solarthermie Dachanlagen	103
6.2.4	Solarthermie Freiflächen	104
6.2.5	Bestandsanlagen Photovoltaik	105
6.2.6	Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen	105
6.2.7	Hemmnisse und Möglichkeiten bei Photovoltaik-Dachanlagen	107
6.2.8	Potenzialanalyse Photovoltaik-Freiflächenanlagen	107
6.2.1	Ausbauszenario Photovoltaik	109
6.3	Biomasse	111
6.3.1	Bestandsanalyse energetische Biomassenutzung im Untersuchungsgebiet	111
6.3.2	Potenzialanalyse Feste Biomasse	111
6.3.3	Flüssige Biomassepotenziale	113
6.3.4	Gasförmige Biomassepotenziale	113
6.3.5	Ausbauszenario Biomasse	113
6.4	Geothermie	115
6.4.1	Tiefengeothermie	115



6.4.2	Oberflächennahe Geothermie	116
6.4.3	Bestand geothermischer Heizungssysteme	122
6.4.4	Potenziale der oberflächennahen Geothermie	123
6.4.5	Ausbaupotenziale Geothermie	127
6.5	Wasserkraft	129
6.5.1	Bestandsanalyse Wasserkraft	129
6.5.2	Potenziale Wasserkraft	131
6.5.3	Ausbauszenario Wasserkraft	134
6.6	Kraft-Wärme-Kopplung	134
6.6.1	Ausbauszenario KWK	134
7	Akteursbeteiligung zur Maßnahmenentwicklung	135
7.1	Akteure der VG Prüm	135
7.2	Partizipative Konzepterstellung	136
7.2.1	Projektgruppe	136
7.2.2	Öffentliche Veranstaltungen	137
7.2.3	Akteursworkshops	138
7.2.4	Expertengespräche	139
8	Maßnahmenkatalog	140
8.1	Maßnahmenbeschreibung: Aufbau, Inhalte und Bewertung	140
8.2	Auswertung Maßnahmenkatalog	145
8.2.1	Gewichtung der Maßnahmen	151
9	Verstetigungsstrategie	158
9.1	Organisatorische Institutionalisierung	158
9.1.1	Klimaschutzmanagement	158
9.1.2	Fortführung der Projektgruppe „Klimaschutz“	159
10	Controlling-Konzept	161
10.1	Indikatorensystem zur Wirkungskontrolle für das Maßnahmenprogramm	161
10.2	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ e-Bilanz	164
10.3	Berichtswesen	165
11	Kommunikationsstrategie	167
11.1	Dachmarke „Klimaschutz in der Gemeinde Prüm“	168
11.2	Kommunikation nach innen und nach außen	168
11.3	Kommunikationsmittel	169
11.3.1	(Digitale) Medien	169
11.3.2	Gedruckte Informationen	170
11.3.3	Veranstaltungen bzw. Beratungsangebote	170



11.4 Allgemeine Information versus zielgerichtete Kampagnen	170
11.5 Öffentlichkeitsarbeit für ausgewählte Handlungsfelder	171
11.5.1 Übergreifende Maßnahmen	171
11.5.2 Öffentliche Einrichtungen	172
11.5.3 Private Haushalte	172
11.5.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	173
11.5.5 Verkehr und Mobilität	173
11.5.6 Erneuerbare Energien	174
12 Regionale Wertschöpfung	175
12.1 Datengrundlage und Methodik	175
12.2 Ergebnis	176
13 Umsetzung der Ergebnisse.....	178
13.1 Zielsetzung	178
13.2 Umsetzung der Ergebnisse	181
14 Quellenverzeichnis	182



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Prüm.....	24
Abbildung 3-1 Gesamtendenergiebilanz nach Sektoren der VG Prüm – Jahr 2015.....	30
Abbildung 3-2 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der VG Prüm – Jahr 2015.....	31
Abbildung 3-3 Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträger – VG Prüm – Bilanzjahr 2015.....	34
Abbildung 3-4 CO ₂ e-Gesamtemissionen nach Energieträgern – VG Prüm – Bilanzjahr 2015	35
Abbildung 3-5 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015	37
Abbildung 3-6 CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015	38
Abbildung 3-7 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Prüm.....	40
Abbildung 3-8 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in	41
Abbildung 3-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in	42
Abbildung 3-10 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in..	44
Abbildung 3-11 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in..	45
Abbildung 3-12 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in..	46
Abbildung 3-13 Energiebilanz nach Energieträger – GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015.....	49
Abbildung 3-14 CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger – GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015	50
Abbildung 3-15 Energiekosten VG Prüm – Bilanzjahr 2015.....	55
Abbildung 4-1 Einsparpotenzial Wärme in Private Haushalte VG Prüm.....	59
Abbildung 4-2 Einsparpotenzial Wärme in Private Haushalte nach Baualtersklassen VG Prüm ..	60
Abbildung 4-3 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Private Haushalte VG Prüm	61
Abbildung 4-4 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Private Haushalte VG Prüm.....	64
Abbildung 4-5 Endenergieeinsparpotenzial Wärmeversorgung Kommunale Einrichtungen VG Prüm	66
Abbildung 4-6 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Kommunale Einrichtungen VG Prüm.....	67
Abbildung 4-7 Endenergieeinsparpotenzial zur Stromversorgung Kommunale Einrichtungen VG Prüm	68
Abbildung 4-8 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Kommunale Einrichtungen VG Prüm ..	69
Abbildung 4-9 Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Sektor GHDI VG Prüm	71
Abbildung 4-10 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Sektor GHDI VG Prüm.....	73
Abbildung 4-11 Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Strom Sektor GHDI VG Prüm	74
Abbildung 4-12 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Sektor GHDI VG Prüm	75
Abbildung 4-13 Leuchtmittelverteilung VG Prüm.....	77
Abbildung 4-14: Energie- und CO ₂ e-Bilanz Straßenbeleuchtung VG Prüm.....	82
Abbildung 5-1 Modal - Split im Personenverkehr (Urbaner Raum, Deutschland) für 2010 und 2050 (WWF-Deutschland et. al, 2014).....	90
Abbildung 5-2 Modal - Split im Güterverkehr (Deutschland) für 2010 und 2050.....	91
Abbildung 5-3 Endenergiebedarf des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Aktuellen-Maßnahmen-Szenario, 2010 – 2050	95
Abbildung 5-4 CO ₂ e-Emissionen des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Aktuellen-Maßnahmen-Szenario, 2010 – 2050	96
Abbildung 5-5: Endenergiebedarf des Personenverkehr nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 95, 2010 - 2050.....	97



Abbildung 5-6 CO ₂ e-Emissionen des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 95, 2010 – 2050	98
Abbildung 6-1 Szenariorahmen Netzentwicklungsplan (Bundesnetzagentur, 2018)	109
Abbildung 6-2 Ausbauszenarien PV-Dachflächen (Ertrag) für die Verbandsgemeinde Prüm....	110
Abbildung 6-3 Beispielhafte Systeme zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie	117
Abbildung 6-4 Erdwärmekollektoranlage, Erdwärmesonde und Erdwärmennutzung mittels Grundwasser	118
Abbildung 6-5 Schema kaltes Nahwärmenetz (BWP, https://www.waermepumpe.de/ , 2019)	119
Abbildung 6-6 Schema Kompressionswärmepumpe.....	121
Abbildung 6-7 Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von Wärmequellen- und Senkentemperatur.....	121
Abbildung 6-8 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2018).....	123
Abbildung 6-9 Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der VG Prüm	124
Abbildung 6-10 Einschätzung der Eignung des Untersuchungsgebietes für den Einsatz von Erdwärmesonden in der VG Prüm.....	125
Abbildung 6-11 Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der VG Prüm	126
Abbildung 6-12 Grundwasserergiebigkeit in der VG Prüm	127
Abbildung 6-13 Gewässer in der VG Prüm (verändert nach (MULEWF, 2018))	130
Abbildung 6-14 Wasserstand Pegel Prüm 2, Gewässer Prüm (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)	132
Abbildung 6-15 Abfluss Pegel Prüm 2, Gewässer Prüm (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018).....	133
Abbildung 6-16 Wasserstand Pegel Giesdorf, Gewässer Nims (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)	133
Abbildung 6-17 Abfluss Pegel Giesdorf, Gewässer Nims (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018).....	134
Abbildung 18: Klimaschutzakteure in der VG Prüm	135
Abbildung 19: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung am 04.12.2018	137
Abbildung 20: Impressionen aus der Abschlussveranstaltung am 28.03.2019.....	137
Abbildung 8-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen	140
Abbildung 8-2 Muster eines Maßnahmensteckbriefs	142
Abbildung 10-1: Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen Quelle: (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017)	164
Abbildung 12-1 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Wärme (näherungsweise bestimmt)	176
Abbildung 12-2 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Strom (näherungsweise bestimmt)	177
Abbildung 13-1 Vorschlag für Klimaschutzzielszenario Verbandsgemeinde Prüm.....	178
Abbildung 13-2 Auswahlmatrix zur Abschätzung des Klimaschutzziels.....	179
Abbildung 13-3 CO ₂ e-Bilanz 2014 und 2030 nach Sektoren, Verbandsgemeinde Prüm	180



Tabellenverzeichnis

Tabelle 0-1 Zusammenfassung Ergebnisse.....	19
Tabelle 2-1 Kenndaten der Verbandsgemeinde Prüm, Stadt und Ortsgemeinden	24
Tabelle 2-2 Flächennutzung in der VG Prüm.....	25
Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011).....	28
Tabelle 3-2 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – VG Prüm – Jahr 2015 (Werte gerundet)	32
Tabelle 3-3 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015	36
Tabelle 3-4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Öffentliche Einrichtungen VG Prüm – Bilanzjahr 2016	47
Tabelle 3-5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Sektor GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015	48
Tabelle 3-6 Anzahl Fahrzeuge, Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Kfz-Art VG Prüm	51
Tabelle 3-7 Anzahl Fahrzeuge, Energie- und CO ₂ e-Bilanz nach Antriebsart VG Prüm	52
Tabelle 3-8 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz stromerzeugender Anlagen – VG Prüm – Bilanzjahr 2015	54
Tabelle 4-1 Übersicht Amortisationszeiten Energieeinsparmaßnahmen (Angaben in Jahre).....	57
Tabelle 4-2 Anteil nachträglich gedämmter bzw. erneuerter Bauteilflächen	58
Tabelle 4-3 Wohngebäudestatistik VG Prüm.....	59
Tabelle 4-4 Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003).....	71
Tabelle 4-5 Verbreitung der Lampentechnologie in der Straßenbeleuchtung in Deutschland, ...	76
Tabelle 4-6 Leuchtmittelverteilung in der VG Prüm	76
Tabelle 4-7: Modernisierungsvarianten der Straßenbeleuchtung der VG Prüm	78
Tabelle 4-8: Energie- und CO ₂ e-Bilanz Straßenbeleuchtung der VG Prüm.....	78
Tabelle 4-9 Kläranlagen in der Verbandsgemeinde Prüm (MUEEF Rheinland-Pfalz, 2018)	85
Tabelle 5-1 Zukünftige Effizienzentwicklung der mittleren Kfz-Flotten in Deutschland, (IFEU, op).....	92
Tabelle 5-2 Endenergieverbrauch und CO ₂ e-Emissionen nach Antriebsarten in der Bilanzierung 2015.....	93
Tabelle 5-3 Endenergieverbrauch und CO ₂ e-Emissionen nach Antriebsarten für Szenarien angepasst.....	94
Tabelle 6-1 Abschätzung des Windenergiepotenzials entsprechend Flächennutzungsplanentwurf	100
Tabelle 6-2 Ausbaupotenzial Solarthermie VG Prüm	102
Tabelle 6-3 Ausbau der Solarthermie nach (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015) bis 2030.....	103
Tabelle 6-4: Ausbau der Solarthermie nach (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015) bis 2050	104
Tabelle 6-5: Einteilung der Dachflächen nach Eignung	105
Tabelle 6-6: Potenziale unterschiedlicher Gebäudearten	106
Tabelle 6-7 Ausbaupotenzial PV-Dachanlagen VG Prüm.....	106
Tabelle 6-8 Zubauraten aus dem Netzentwicklungsplan nach (Bundesnetzagentur, 2018)	109
Tabelle 6-9 Aufkommen und Energieertragspotenzial von Landschaftspflegeholz aus dem Offenland.....	112
Tabelle 6-10 Ausbauszenario Holzheizungen 2030	114
Tabelle 6-11 Ausbauszenario erdgekoppelte Wärmepumpen VG Prüm nach (Öko-Institut & Fraunhofer, Klimaschutzszenario 2050, 2015)	128
Tabelle 6-12 Ausgewählte Gewässer im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung nach (MULEWF, 2018)).....	129



Tabelle 6-13 Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung nach (MULEWF, 2018))	130
Tabelle 7-1 Überblick Termine Workshops	138
Tabelle 8-1 Erläuterung Maßnahmenkürzel	142
Tabelle 8-2 Erläuterung Maßnahmenbewertung.....	151
Tabelle 8-3 Gesamtübersicht der Maßnahmen	152
Tabelle 8-4 Übergreifende Maßnahmen	154
Tabelle 8-5 Maßnahmen Sektor Private Haushalte	154
Tabelle 8-6 Maßnahmen Sektor Öffentliche Einrichtungen	155
Tabelle 8-7 Maßnahmen Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHDI)	156
Tabelle 8-8 Maßnahmen Sektor Verkehr / Mobilität.....	156
Tabelle 8-9 Maßnahmen Sektor Erneuerbare Energien & Stromerzeugung	157
Tabelle 10-1 Indikatorensystem zur Erfolgskontrolle der Maßnahmen (Beispielhafte Auswahl an Maßnahmen).....	162



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BRD	Bundesrepublik Deutschland
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (carbon dioxide equivalent, nach ISO 14067-1 Pre-Draft)
DENA	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DGS	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
g	Gramm
Index f	Endenergie, DIN V 18599
H _i	Heizwert (lat. interior)
H _s	Brennwert (lat. superior)
Index th	Wärme
Index el	Elektrische Energie
IPN	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunden
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ²	Quadratmeter
MWh	Megawattstunden
NGF	Nettogrundfläche
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonne
THG	Treibhausgase
WSchV	Wärmeschutzverordnung



Zusammenfassung und Fazit

Die Bundesregierung hat mit ihrem Energiekonzept (BMWi, 2010) das Ziel definiert, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen (THG als Kohlenstoffdioxidäquivalente; internationale Schreibweise: „CO₂e“) um 80 - 95 % gegenüber der Emission des Jahres 1990 zu verringern. CO₂-Äquivalente (CO₂e) drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase) aus. Sie werden über Kennwerte je verbrauchter Energieeinheit (z.B. je kWh) in Abhängigkeit von dem genutzten Energieträger und dem jeweiligen Energieverbrauch berechnet und aus der Summe der Emissionen die energieverbrauchsbedingten Gesamtemissionen der Verbandsgemeinde ermittelt. CO₂e-Emissionen werden über den Lebenszyklus des Energieträgers betrachtet. Weiter werden Verluste bei der Energieverteilung von der Förderung bis zum Endverbraucher berücksichtigt. So sind eine vollständige Bilanzierung der Klimaeffekte und ein objektiver Vergleich verschiedener Energieträger möglich.

Die Verbandsgemeinde Prüm und ihre Stadt und Ortsgemeinden unterstützen dieses Ziel und möchten Schritt für Schritt die CO₂e-Gesamtemissionen im Verbandsgemeindegebiet senken.

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Es wurde von den politischen Gremien und der Verwaltung der Verbandsgemeinde initiiert und in Zusammenarbeit mit der Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung Bingen (TSB), einem An-Institut der Technischen Hochschule Bingen in Kooperation mit der Sweco GmbH, Koblenz entwickelt.

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts wird angestrebt – ein Beschluss hierzu soll durch den neu gewählten Verbandsgemeinderat der Verbandsgemeinde Prüm im Jahr 2019 gefasst werden.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept in Verbindung mit dem Beschluss der Umsetzung soll den Akteuren in der Verbandsgemeinde Prüm (insbesondere den politischen Gremien und der Verwaltung) helfen, richtungsweisende Entscheidungen zu treffen und Projekte anzugehen, die den bereits angestoßenen Prozess für mehr Klimaschutz, weniger Energieverbrauch, mehr Effizienz, Wertschöpfung und Erneuerbare Energien intensivieren.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden mögliche Zukunftsszenarien und daraus ein ableitbares quantifiziertes Klimaschutzziel für die klimarelevanten Handlungsfelder in den Bereichen Energie und Verkehr für die Verbandsgemeinde Prüm aufgestellt. Das Szenario wurde für die Entwicklung der Emissionen bis zum Jahr 2030 berechnet.

Im Verbandsgemeindegebiet können unter den getroffenen Annahmen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Bilanzjahr 2015 rund 164.700 t/a an CO₂e-Emissionen (ca. 219 %) eingespart werden.



Die fachliche Erarbeitung umfasste folgende Arbeitspakete:

- Identifizierung von bisherigen Klimaschutzaktivitäten und relevanten Akteuren in der Verbandsgemeinde, Stadt und Ortsgemeinden
- Erstellung einer Energie- und CO₂e (Treibhausgas)-Bilanz
- Ermittlung von Einsparpotenzialen
- Identifizierung von Potenzialen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie Kraft-Wärme-Kopplung
- Akteursbeteiligung: Durchführung von Veranstaltungen und Workshops, Treffen der projektbegleitenden Arbeitsgruppe
- Entwicklung und Abstimmung eines Maßnahmenkataloges sowie einer Prioritätenliste
- Definition eines Klimaschutz-Controllings für die Umsetzungsphase
- Entwicklung einer Kommunikationsstrategie für die Umsetzungsphase

Die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst.

Energie- und CO₂e-Bilanz

- Das Bilanzjahr für die Energie- und CO₂e-Bilanz ist das Jahr 2015.
- Der Endenergieverbrauch in der VG Prüm beträgt im Jahr 2015 rund 826.100 MWh_f/a. Die damit verbundenen CO₂e-Emissionen belaufen sich auf rund 75.100 t/a.
- Mit 42,7 % hat der Sektor „Verkehr“ in der VG Prüm den größten Anteil am Endenergieverbrauch, gefolgt von den Sektoren „Private Haushalte“ mit 28,5 % und dem Sektor „Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie (GHDI)“ mit einem Anteil von rund 27,5 % am Endenergieverbrauch im Verbandsgemeindegebiet. Die „Öffentlichen Einrichtungen“ (kommunale Einrichtungen in Trägerschaft der Verbandsgemeinde, Stadt, Ortsgemeinden) haben einen Anteil von rund 1,4 % am Gesamtendenergieverbrauch in der VG Prüm.
- Das nahezu identische Bild ergibt sich bei der Darstellung der energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen nach Sektoren, allerdings mit einer Verschiebung hin zum Stromverbrauch, da für den Strom höhere spezifische CO₂e-Emissionen je verbrauchter kWh_f angesetzt werden. Der Verkehr nimmt hier mit rund 47,7 % den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen ein. Die privaten Haushalte weisen einen Anteil von rund 25,2 %, der Sektor GHDI 25,6 % auf. Die kommunalen Einrichtungen haben einen marginalen Anteil mit rund 1,5 %.
- Die Stromerzeugung im Verbandsgemeindegebiet mittels Erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung betrug 2015 rund 245.100 MWh_{el}/a. Dazu tragen bislang vor allem die Windenergie sowie die Solarenergie und die Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf Basis von Biogas bei.
- Bei der Gesamtenergiebilanz für die Verbandsgemeinde Prüm sind der Großteil des Energieverbrauchs und der energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen auf den Bereich der Wärmeversorgung zurückzuführen.
- Im Verbandsgemeindegebiet haben Diesel und Benzin mit insgesamt rund 42,5 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Strom nimmt den zweitgrößten Anteil am Endenergieverbrauch im Verbandsgemeindegebiet ein. Der Energieträger Heizöl hat einen



Anteil von 17,7 % und Erdgas(inkl. Erdgas-KWK und Erdgas-Nah-/Fernwärme) von 7,5 % am Endenergieverbrauch. Die Energieträger Biogas, Scheitholz und Holzhackschnitzel nehmen zusammen einen Anteil von 7,9 % ein.

Energiekosten und Regionale Wertschöpfung

- Die jährlichen Aufwendungen für die Hauptenergieträger Erdgas, Heizöl und Strom für die VG Prüm belaufen sich in Summe auf rund 57 Mio. €. Dies verdeutlicht, dass enorme Finanzmittel zur Finanzierung von (wirtschaftlich sinnvollen) Klimaschutzmaßnahmen zur Verminderung des Energieverbrauchs und zur Umstellung der Energieversorgung zur Verfügung stehen können.
- Zur Erreichung des im Rahmen des Klimaschutzkonzepts entwickelten Klimaschutzielszenarios müssten nach heutigen Annahmen bis 2030 Investitionen in Höhe von rund 544,8 Mio. € getätigt werden. Die daraus resultierende kumulierte regionale Wertschöpfung liegt bei den gewählten Annahmen bei rund 269 Mio. €. Daraus kann gefolgert werden, dass hieraus ein großes Potenzial für die Entwicklung in der VG Prüm zu realisieren ist, die vor allem den Akteuren vor Ort (Verbandsgemeinde, Stadt, Ortsgemeinden, Handwerker, Planer, Finanzinstitute, sonstige Dienstleister) und den Verbrauchern in Form von gesteigerter Kaufkraft zu Gute kommt.

Einsparpotenziale

- Im Sektor der privaten Haushalte bestehen in der Wärmeversorgung hohe wirtschaftliche Einsparpotenziale in einer Größenordnung von 58 % des Wärmeenergieverbrauchs. Hierdurch ergibt sich ein Schwerpunkt für die Akteursbeteiligung und die Entwicklung von Maßnahmen.
- Die Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Liegenschaften sind in Summe gering. Deren Aktivierung hat nur einen geringen Einfluss auf die Emissionsbilanz. Trotzdem ist die Umsetzung wirtschaftlicher Einsparpotenziale ein wichtiger Baustein, insbesondere im Sinne der Energiekosteneinsparung und der Vorbildfunktion der Verbandsgemeinde, Stadt und der Ortsgemeinden gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern.
- Durch den Ausbau der zentralen Wärmeerzeugung in Form alternativer Beheizungsstrukturen wie z. B. Nahwärmenetze, bspw. in Form von Arealnetzen zwischen Liegenschaften, Nahwärmeversorgung in ausgewählten Quartieren der Ortsgemeinden auf Basis von biogenen Energieträgern sowie Solarenergie und Kraft-Wärme-Kopplung lassen sich hohe Einsparpotenziale erzielen.
- Einsparpotenziale im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie sind schwer zu beziffern und wurden im Rahmen des Klimaschutzkonzepts lediglich über bundesweite Kennwerte und Entwicklungen abgeschätzt und über branchenspezifische Kennwerte auf die regionale Situation angepasst.



Ausbaupotenziale Erneuerbare Energien

- Ausbaupotenziale liegen vor allem im Bereich der Windenergie, der Solarenergie (Photovoltaik) und Kraft-Wärme-Kopplung und der dezentralen regenerativen Wärmeversorgung in Form von Biomasse und Solarthermie.

Darstellung von Szenarien

- Für alle Sektoren und Handlungsfelder wurde eine mögliche Entwicklung („Szenarien“) sowohl für den Endenergieverbrauch als auch für die Entwicklung der CO₂e-Emissionen ausgearbeitet. Für jeden dieser Bereiche wurde mindestens ein Trend und ein ambitionierterer Entwicklungspfad („Klimaschutzszenario“) aufgestellt. Sie werden, soweit diese identifiziert und quantifiziert wurden, den Potenzialen gegenübergestellt.
- Mit Hilfe der Szenarien in den Sektoren private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/Industrie sowie Verkehr/Mobilität lässt sich ein quantifizierbares Klimaschutzziel für die VG Prüm ableiten. Dieses kann Grundlage für einen diesbezüglichen politischen Entscheidungsprozess sein.

Akteursbeteiligung

Die Akteursbeteiligung hatte zur Aufgabe, die wesentlichen Experten und Entscheidungsträger in den Prozess der Klimaschutzkonzepterstellung einzubinden.

Zu Beginn des Prozesses wurde eine Projektgruppe initiiert. Im Falle der VG Prüm bestand die Projektgruppe aus dem Bauausschuss der Verbandsgemeinde. Die Projektgruppe hat sich in der Projektlaufzeit vier Mal getroffen. Zentrale Aufgabe der Projektgruppe war die Projektsteuerung zur Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes, d. h. hier wurden wesentliche Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise und Schwerpunktsetzungen getroffen.

Neben einer Auftaktveranstaltung mit Bürgerbeteiligung wurden drei themenspezifische Workshops mit verschiedenen Zielgruppen durchgeführt, Expertengespräche geführt, sowie eine Abschlussveranstaltung mit Bürgerbeteiligung durchgeführt.

Maßnahmenkatalog

Im Rahmen von Workshops wurden gemeinsam mit Akteursgruppen und Einzelakteuren Projektideen gesammelt. Weitere Handlungsoptionen ergaben sich aus Erkenntnissen der Konzeptentwicklung sowie aus verschiedenen Expertengesprächen. In Abstimmung mit Vertretern der Verbandsgemeinde im Rahmen der Lenkungsgruppe wurden Maßnahmenschwerpunkte definiert, die Eingang in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes finden sollten. Die Maßnahmen wurden in einzelnen Steckbriefen dokumentiert, nach Sektoren (Übergreifende Maßnahmen, Private Haushalte, Öffentliche Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistung/Industrie sowie Verkehr/Mobilität) und Handlungsfelder (Verwaltung, Öffentlichkeitsarbeit/Akteursmanagement, Rad- und Fußverkehr, Motorisierter Individualverkehr, Unternehmen, Sonstiges) gegliedert. Soweit im Einzelfall Aussagen hierzu möglich sind, umfassen die Steckbriefe u. a. folgende Inhalte:

- Beschreibung der Maßnahme
- Erwartete Gesamtkosten mit Finanzierungsmöglichkeiten



- Quantitative Angaben zur erwarteten Energie- und Kosteneinsparung sowie der erwarteten Minderung an CO₂e-Emissionen
- Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung durch die vorgeschlagenen Maßnahmen
- Zeitraum für die Durchführung (kurz-, mittel- oder langfristige Maßnahme; Dauer; Kontinuität)
- Akteure, Verantwortliche und Zielgruppe
- Priorität der Maßnahme, Handlungsschritte und Erfolgsindikatoren

Die Maßnahmen wurden in einem Punkteraster nach gewichteten Kriterien (u. a. Klimaschutzrelevanz, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit, Bürgernähe und Akteursbeteiligung) verglichen. Als Ergebnis konnte eine Prioritätenliste als Umsetzungsempfehlung für die einzelnen Akteure und Zielgruppen ausgegeben werden.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden insgesamt 30 Maßnahmen in den einzelnen Sektoren und Handlungsfeldern entwickelt. Für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts wurden insbesondere nachstehende Maßnahmen von Seiten der Projektgruppe als prioritär identifiziert:

- Stelle für Klimaschutzmanagement in der Verwaltung der Verbandsgemeinde Prüm
- Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Klimaschutz in Planungsprozessen berücksichtigen / verankern
- Einführung und Verstetigung Kommunales Energiemanagement und Controlling der Liegenschaften
- Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Liegenschaften
- Schul- und Kindergartenprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz
- Netzwerk Bildungseinrichtungen
- PV-Nutzung auf öffentlichen Einrichtungen
- PV-Nutzung auf Kläranlagen
- Energetische Quartierssanierung / Förderung KfW 432 und MUEEF Rheinland-Pfalz
- Energetische Gebäudesanierung
- Nachhaltige Wärmeversorgung
- Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in Betrieben – Information und Motivation
- Förderung des Rad- und Fußverkehrs
- Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von ÖPNV-ergänzenden Angeboten
- PV-Potenziale auf Dachflächen
- Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen
- Ausbau Windenergie

Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie dient in der Phase der Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts dazu, die Inhalte des Konzepts in die breite Öffentlichkeit zu transportieren sowie eine vielfältige aktive Beteiligung aller Akteure zu erzielen. Die Umsetzung von Maßnahmen ist vor allem dann erfolgversprechend, wenn sie von allen Akteuren gleichermaßen getragen und vorangetrieben wird. Die Vielfalt der Kommunikationskanäle kommt dabei zum Einsatz und reicht



von einfachen Presseinformationen bis hin zu zielgruppenspezifischen Informationsveranstaltungen.

Controlling-Konzept

Im Controlling-Konzept ist beschrieben, wie zukünftig die Fortschritte hinsichtlich der Zielerreichung und die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden sollen. Hierunter fallen die Gewährleistung einer fortschreibbaren Energie-/CO₂e-Bilanz, Information und Koordination der am Klimaschutzmanagementprozess Beteiligten und der Öffentlichkeit sowie entsprechende Dokumentationen bzw. Berichtspflichten.

Aus den beschriebenen Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

In der VG Prüm wurden und werden bereits von verschiedenen Akteuren viele gute Projekte für den Klimaschutz vorangetrieben. Mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept liegt nun eine Daten- und Ideenbasis für weitere systematische Umsetzungen vor.

Folgende Ergebnisse und Schwerpunkte ergeben sich für die angestrebte Umsetzung des Klimaschutzkonzepts:

- Umsetzungsmöglichkeiten effektiver Maßnahmen bestehen insbesondere im eigenen Handlungsbereich der Verbandsgemeinde und Ortsgemeinden um Reduzierungen von Emissionen zu erreichen. Wesentliche Ansatzpunkte sind bei den kommunalen Gebäuden zu finden.
- Private Haushalte: Der Bereich der privaten Haushalte verursacht absolut hohe Emissionen von insgesamt rund 70.100 t CO₂e/a. Hier bestehen umfangreiche Einsparpotenziale, insbesondere im Bereich der Reduzierung des Wärmeverbrauchs sowie der Nutzung effizienter und erneuerbarer Energieträger zur Wärmeerzeugung, sowohl was die Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen als auch die Reduzierung von CO₂e-Emissionen angeht. Hier stehen insbesondere Maßnahmen im Vordergrund, die dazu beitragen, den Bürger für mehr Klimaschutz im Alltag zu sensibilisieren, bestehende Informationsdefizite und Hemmnisse in punkto energetische Sanierung weiter abzufedern und durch niederschwellige und praktikable sowie finanzielle Anreize abzubauen. Auch sollte in diesem Bereich der Einsatz von Erneuerbarer Wärme ausgebaut werden, bspw. durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit.
- Durch den Ausbau der zentralen Wärmeerzeugung in Form alternativer Beheizungsstrukturen wie z. B. Nahwärmenetze (bspw. als Arealnetze, Dorfnahwärme in ausgewählten Ortsgemeinden und in öffentlichen Liegenschaften auf Basis von biogenen Energieträgern sowie Solarenergie und Kraft-Wärme-Kopplung) lassen sich hohe Einsparpotenziale erzielen.
- Ein Blick auf die Verbrauchergruppen lässt erkennen, dass ein beträchtlicher Teil der Endenergie und damit verbundener CO₂e-Emissionen von Unternehmen aus dem Bereich Industrie- und Gewerbe verbraucht wird. Hier gilt es insbesondere durch Netzwerke und andere Beteiligungsformate die Themenfelder Energieeffizienz und Klimaschutz bei den Unternehmen zu platzieren, um die Beziehungen zwischen den Unternehmen zu stärken,



Erfahrungen auszutauschen mit dem Ziel, Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Projekte zu initiieren.

- **Mobilität:** Hier liegen hohe absolute Emissionen vor. Im Bereich des Verkehrs sind die Einflussmöglichkeiten begrenzt. Lokale Handlungspotenziale in der Verbandsgemeinde Prüm liegen in der klimafreundlichen Mobilitätsplanung mit der Schaffung einer attraktiven Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur für den Alltags- und Freizeitverkehr, Förderung der Elektromobilität, Verbesserung der Angebote zur Verknüpfung möglichst umweltfreundlicher Verkehrsmittel sowie Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung, z. B. Förderung von Fahrgemeinschaften und die Prüfung bzw. Ausweitung von (Elektro-) Car-Sharing. Durch Herausforderungen wie demografischer Wandel, Klimawandel (Vermeidung & Anpassung), Lärm und Schadstoffe sowie mittel- bis langfristig zu erwartende steigende Energie- und Mobilitätskosten, ergeben sich zunehmend neue Möglichkeiten und Entwicklungen, die sich bereits heute zum Teil abzeichnen, wie z. B. neue Mobilitätstrends (u. a. Fahrradboom, Pedelecs), Pkw-Elektromobilität, Smart-Mobility oder die zunehmende Bedeutung intermodaler und flexibler Systeme und Strukturen.
- **Erneuerbare Energien & KWK:** Im Bereich der erneuerbaren Energien steht die verstärkte Nutzung der Sonnenenergiepotenziale im Vordergrund. Hierzu sind Wege zur Umsetzung unter den neuen Rahmenbedingungen des EEG 2017 sowie der Fokus auf den Eigenverbrauch zu berücksichtigen bzw. zu entwickeln. Bei der Betrachtung von PV-Freiflächenanlagen sind neue Rahmenbedingungen wie die Einführung von Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen sowie eine Verpflichtung zur Direktvermarktung ab einer gewissen Größenordnung zu berücksichtigen. Im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung und Bioenergie steht der effiziente Ausbau unter Berücksichtigung von Wärmenetzen / Quartiersversorgungskonzepten im Vordergrund. Im Bereich der KWK sind insbesondere auch Energiekonzepte auf Objektebene von Interesse, in denen die Verbraucher sowohl einen hohen Wärme- als auch Strombedarf haben (z. B. produzierendes Gewerbe, Schwimmbäder, Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen, Gastgewerbe).
- **Neue Handlungsfelder** ergeben sich im Bereich der Abwasserreinigung. Im Bereich der Abwasserreinigung steht die Eigenstromversorgung von Anlagen durch erneuerbare Energien in Verbindung mit energiewirtschaftlichen Optimierungen durch zeitliche Verbrauchsflexibilisierung im Vordergrund. Bedingt durch gesetzliche Novellierungen müssen zukünftig auch alternative Wege zur bisherigen Klärschlammverwertung gefunden werden.
- In der Umsetzung sollte zudem besonderes Augenmerk auf die Bewusstseinsbildung gelegt werden. Beispielhaft seien hier zielgruppenspezifische Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation für private Haushalte, Gewerbe, Sportvereine, Bildungs- und Sozialeinrichtungen, etc. zur Förderung und Motivation der Umsetzung und Beteiligung an Klimaschutzmaßnahmen genannt.
- Im Hinblick auf die zentrale und verantwortliche Verstetigung und Verankerung des Themas wird die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement in der Verwaltung empfohlen. Die beschriebenen Aufgaben, insbesondere die Aktivierung von Einsparpotenzialen im Wärme- und Strombereich, die Optimierung, Verankerung und Verstetigung des Kommunalen Energiemanagements in den kommunalen Liegenschaften, das Con-



trolling umgesetzter Maßnahmen sowie die notwendige intensive Akteurs- und Netzwerkarbeit, sind sehr arbeits- und zeitaufwendig. Durch eine zusätzliche personelle Verstärkung kann die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts der VG Prüm erfolgreich angegangen und der Klimaschutzprozess in der Verbandsgemeinde Prüm verstetigt werden. In Ergänzung ist es zielführend eine Projektgruppe als Basis für die Verstetigung und Verankerung des Klimaschutzes in der Umsetzungsphase sowie zur Unterstützung des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts fortzuführen. Ob die Projektgruppe welche bereits an der Erstellung des Konzepts beteiligt war (Bauausschuss) in dieser Art und Weise weitergeführt wird oder sich eine neu strukturierte Projektgruppe konstituiert ist zu überlegen und zu beraten.

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 0-1 Zusammenfassung Ergebnisse

Sektor	Energieverbrauch 2015 [MWh_f/a]	CO₂e-Emissionen 2015 [t CO₂e/a]	CO₂e- Minderungspotenzial¹ bis 2030 [t CO₂e/a]
Private Haushalte	235.200	70.100	17.000
Öffentliche Einrichtungen	11.100	3.900	1.200
GHDI	227.200	71.200	41.000
Verkehr	352.500	133.000	4.500
Gesamt	827.700	278.200	63.700
Summe Stromerzeugung und vermiedene CO ₂ e- Emissionen	245.100	-203.100	
Gesamt (inkl. vermiedene CO₂e- Emissionen durch Stromerzeugung)	827.700	278.200	
gesteigerte Stromer- zeugung			-101.000
Gesamt		278.200	164.700

¹gemäß angenommenes Szenario (vgl. hierzu Kapitel 13)



1 Einführung und Ziele des Klimaschutzkonzepts

Die Bundesregierung hat mit ihrem Energiekonzept (BMWI, 2010) und der erfolgten Vorlage des Klimaschutzplans 2050 (BMUB, 2017) das Ziel definiert, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen (THG als Kohlenstoffdioxidäquivalente CO₂e) um 80 - 95 % gegenüber der Emission des Jahres 1990 zu verringern. Die Verbandsgemeinde Prüm (im Folgenden: VG Prüm) unterstützt dieses Ziel und möchte Schritt für Schritt die CO₂e-Gesamtemissionen im Verbandsgemeindegebiet senken.

Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts werden Strategien zur Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen entwickelt und konkrete Ziele formuliert.

Dies soll vor allem durch eine Intensivierung von Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen, insbesondere im Wärmebereich und Gebäuden, erfolgen.

Ein erster Handlungsleitfaden für mehr Klimaschutz, Sektor übergreifend in der VG Prüm, soll mit der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts auf den Weg gebracht werden.



2 Projektrahmen und Ausgangssituation

2.1 Aufgabenstellung

Das Klimaschutzkonzept der VG Prüm hat folgende Aufgabenstellung und Zielsetzung:

- Bündelung bisheriger Ausarbeitungen und Einzelprojekte in ein Gesamtkonzept
- Schaffung einer einheitlichen Datengrundlage und Transparenz über den Energieverbrauch und die anfallenden CO₂e-Emissionen in allen klimarelevanten Bereichen, wie die kommunalen Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Trinkwasserversorgung, Abwasserreinigung, private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie sowie Verkehr.
- Entwicklung eines Handlungskonzepts mit Staffelung von kurz-, mittel- und langfristig realistisch umsetzbaren Maßnahmen zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und Reduzierung der CO₂e-Emissionen sowie Optimierung hin zu nachhaltigen Energieversorgungsstrukturen, die von den Akteuren in der VG Prüm umgesetzt werden können.
- Formulierung von vertretbaren Klimaschutzzielen /Klimaschutzleitbildern, die die kommunalen Potenziale und Gegebenheiten mit berücksichtigen.
- Motivation der lokalen Akteure zur Mitarbeit bei der Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen

Mit dem Klimaschutzkonzept erhält die VG Prüm eine Datengrundlage und ein Umsetzungswerkzeug, um die Energie- und Klimaschutzarbeit sowie die zukünftige Klimastrategie konzeptionell, vorbildlich und nachhaltig zu gestalten.

2.2 Arbeitsmethodik

Basis der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzepts bildet ein durch die VG Prüm, die TSB und die Sweco GmbH abgestimmtes Anforderungsprofil. Des Weiteren werden die Anforderungen, die sich insbesondere aus der Richtlinie „zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit in der Fassung vom 22. Juni 2016 ergeben, berücksichtigt. Die einzelnen Arbeitspakete der Konzepterarbeitung werden im Folgenden kurz erklärt. Die Methodik wird in den jeweils betreffenden Kapiteln erläutert.

Arbeitspaket 1: Energie-und THG-Bilanzierung

Auf Basis der erhobenen Datengrundlage wird zunächst der Endenergieverbrauch im Bilanzjahr 2015 für die VG Prüm ermittelt. Der Energieverbrauch wird jeweils nach Sektoren gegliedert erfasst, d. h. für private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistung und Industrie (GHDI) sowie Verkehr, um einen Überblick über den anteiligen Energieverbrauch zu erhalten und darauf basierend Handlungsstrategien entwickeln zu können.

Die jeweils durch die Energieversorgung verursachten CO₂-Emissionen werden als CO₂-Äquivalente (CO₂e) bilanziert. CO₂-Äquivalente (CO₂e) drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase) aus. Sie werden über Kennwerte je verbrauchter Energieeinheit (z.B. je kWh) in Abhängigkeit von dem genutzten Energieträger und dem jeweiligen Energie-



verbrauch berechnet. Aus der Summe der Emissionen werden die energieverbrauchsbedingten Gesamtemissionen für die VG Prüm ermittelt.

CO₂e-Emissionen werden über den Lebenszyklus des Energieträgers betrachtet. So werden zum Beispiel für die Bereitstellung des Energieträgers Erdgas Methanemissionen bei der Förderung des Erdgases eingerechnet. (Methan ist ungefähr 40-mal klimaschädlicher als CO₂, daher geht es pro Einheit als etwa 40 CO₂-Äquivalente in die Berechnung ein.) Weiter werden Verluste bei der Energieverteilung von der Förderung bis zum Endverbraucher berücksichtigt. So sind eine vollständige Bilanzierung der Klimaeffekte und ein objektiver Vergleich verschiedener Energieträger möglich.

Arbeitspaket 2: Potenzialanalyse

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ermittelt Energieeinsparpotenziale im Bereich Wärme und Strom in den einzelnen Sektoren (u.a. private Haushalte, öffentliche Einrichtungen, Straßenbeleuchtung, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie, Verkehr, Abwasser und Trinkwasser sofern relevant) und noch nicht genutzte sowie ausbaufähige Erzeugungspotenziale für Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Szenarien

Grundlage der Berechnung der Entwicklung des Energieverbrauchs sind die wirtschaftlichen Ergebnisse aus der Potenzialbetrachtung in Verbindung mit statistischen Werten aus verschiedenen Zielkonzepten auf Bundes- und Landesebene, der Ist-Energieverbrauch und die CO₂e-Bilanz. In einem Referenz- und Klimaschutzszenario werden unterschiedliche mögliche Entwicklungen auf Verbandsgemeindeebene hinsichtlich des Energie- und CO₂e-Verbrauchs und wirtschaftlicher Aspekte wie Investitionen und regionale Wertschöpfung (soweit darstellbar) für alle betrachteten Sektoren aufgezeigt.

Arbeitspaket 3: Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Konzepterstellung werden relevante Akteure identifiziert und frühzeitig in den Prozess der Konzepterstellung eingebunden, um so eine Grundlage für ein umfassendes und interdisziplinäres Klimaschutznetzwerk zu schaffen. Hierzu finden sowohl Workshops als auch intensive Gespräche mit den lokalen Akteuren in der Verbandsgemeinde statt. Die Akteursbeteiligung erfolgt Arbeitspaket übergreifend, wodurch eine passgenaue Ausrichtung des Konzepts an regionalspezifische Anforderungen gewährleistet ist.

Begleitet wird der Prozess der Konzepterstellung von einer Projektgruppe, welche das zentrale Lenkungsgremium darstellt. Nähere Informationen zur Akteursbeteiligung und zu den wesentlichen Aufgaben und Zielen der Projektgruppe sind dem Kapitel 7 zu entnehmen.

Arbeitspaket 4: Maßnahmenkatalog

Aus den Erkenntnissen der Analysen aus Bilanzen und Potenzialen, den Einzelgesprächen und Workshops wird ein Maßnahmenkatalog erstellt. Darin werden die in Maßnahmensteckbriefen die nächsten Schritte und Maßnahmen beschrieben, die auf die VG Prüm zugeschnitten sind und für das Erreichen der Klimaschutzziele als sinnvoll erachtet werden. Die Maßnahmen werden



bewertet und zeitlich eingeordnet, sodass im Ergebnis ein Umsetzungsfahrplan in Form einer Prioritätenliste für die angesprochenen Akteure vorliegt.

Arbeitspaket 5: Verstetigungsstrategie

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts müssen passende Organisationsstrukturen innerhalb der Verwaltung geschaffen werden, um eine dauerhafte Verankerung von Klimaschutzaktivitäten und die Bearbeitung des Themas Klimaschutz in Verwaltung und Gremien zu gewährleisten. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts werden in Abstimmung mit den lokalen Akteuren Wege hierfür diskutiert und aufgezeigt, die die jeweiligen kommunalen Gegebenheiten und Bedürfnisse berücksichtigen. Durch die Institutionalisierung des Klimaschutzes innerhalb der Verwaltung besteht für die Kommune die Chance, die Akzeptanz nachhaltiger Maßnahmen zu erhöhen, deren Umsetzung zu beschleunigen und somit lokale/regionale Wertschöpfung zu generieren.

Arbeitspaket 6: Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Im Unterschied zum Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit, welches der Einbindung von relevanten Akteuren in der Umsetzungsphase dient, werden bereits in der Erstellungsphase des Konzepts die Bürgerinnen und Bürger der VG Prüm frühzeitig über die Inhalte und Ergebnisse des Klimaschutzkonzepts im Rahmen einer Auftakt- und Abschlussveranstaltung informiert. Sie können ihre Ideen und Impulse den Verantwortlichen für die Erstellung des Konzepts mitgeben.

Arbeitspaket 7: Controlling-Konzept

Die Entwicklung eines Controlling-Konzepts soll die VG Prüm in der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts unterstützen. Die Controlling-Funktion bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der im Klimaschutzkonzept entwickelten Maßnahmen und ermöglicht eine Evaluierung der erfolgreichen Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen.

Arbeitspaket 8: Kommunikationsstrategie

In der Umsetzungsphase des Integrierten Klimaschutzkonzepts spielen einige Akteursgruppen eine besondere Rolle – hier stehen als Kümmerer und Initiatoren zunächst die Kommunalpolitik und die Verwaltung im Fokus. Es ist aber besonders wichtig, die Bürger zu beteiligen und zu motivieren. Hierbei helfen gezielte Maßnahmen, um die Bürger für eigene Klimaschutzmaßnahmen zu gewinnen und ihnen das Handeln der Kommune für den Klimaschutz zu verdeutlichen. Umfangreiche und transparente Information der Bürger, eine bereits frühzeitige Beteiligung in der Planung und das Schaffen von Anreizen in Form einer möglichen finanziellen Beteiligung begünstigen die Akzeptanz der Bürger, zum einen hinsichtlich der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen an Wohngebäuden und zum anderen für die Umsetzung größerer Energieerzeugungsprojekte.

2.3 Kurzbeschreibung der Region

Die VG Prüm liegt im Westen des Eifelkreises Bitburg-Prüm im Bundesland Rheinland-Pfalz. Die Verbandsgemeinde grenzt im Norden und Nordosten an den Landkreis Vulkaneifel und im Westen an Belgien an. Im Süden grenzen die VGs Arzfeld und Bitburger Land an. In der VG Prüm leben rund 21.399 Einwohner (Stand: 31.12.2016, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz) auf



einer Fläche von etwa 465 km². Die einwohnerstärkste Kommune ist die Stadt Prüm mit rund 5.400 Einwohnern. Die kleinste Ortsgemeinde ist Niederlauch mit rund 37 Einwohnern. Insgesamt gehören der VG Prüm 44 Ortsgemeinden und die Stadt Prüm an.



Abbildung 2-1 Lage der Verbandsgemeinde Prüm
Quelle: (Verbandsgemeindeverwaltung Prüm, 2017)

Tabelle 2-1 Kenndaten der Verbandsgemeinde Prüm, Stadt und Ortsgemeinden

Ortsgemeinde	Fläche	Einwohner	Einwohner pro km ²
Auw bei Prüm	22,11	650	29,4
Bleialf	7,55	1.204	159,5
Brandscheid	16,26	320	19,7
Buchet	13,32	236	17,7
Büdesheim	13,64	556	40,8
Dingdorf	3,81	94	24,7
Feuerscheid	5,92	324	54,7
Fleringen	8,5	350	41,2
Giesdorf	3,55	127	35,8
Gondenbrett	23,05	450	19,5
Großlangenfeld	6,98	122	17,5
Habscheid	17,6	621	35,3
Heckhuscheid	8,28	155	18,7
Heisdorf	3,91	109	27,9
Hersdorf	12,86	397	30,9
Kleinlangenfeld	7,82	147	18,8
Lasel	4,51	322	71,4
Masthorn	4,54	54	11,9
Matzerath	4,31	55	12,8
Mützenich	6,43	113	17,6



Ortsgemeinde	Fläche	Einwohner	Einwohner pro km ²
Neuendorf	5,71	106	18,6
Niederlauch	0,79	35	44,3
Nimshuscheid	5,06	306	60,5
Nimsreuland	4,43	97	21,9
Oberlascheid	9,39	133	14,2
Oberlauch	3,59	65	18,1
Olzheim	16,22	555	34,2
Orlenbach	6,21	214	34,5
Pittenbach	3,85	109	28,3
Pronsfeld	15,37	898	
Prüm, Stadt	22,86	5.488	240,1
Rommersheim	16,97	649	38,2
Roth bei Prüm	19,08	463	24,3
Schönecken	13,36	1.485	111,2
Schwirzheim	13,68	430	31,4
Seiwerath	8,94	155	17,3
Sellerich	17,37	309	17,8
Walersheim	14,51	757	52,2
Watzerath	4,62	426	92,2
Wawern	7,65	279	36,5
Weinsheim	24,03	1.000	41,6
Winringen	2,55	71	27,8
Winterscheid	8,5	154	18,1
Winterspelt	25,6	840	32,8
Verbandsgemeinde Prüm	465,29	21.430	46,1

Quelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2016)

Flächennutzung

In der VG Prüm beanspruchen demnach die Landwirtschafts- und Waldflächen die größten Flächenanteile mit rund 51 % bzw. 39 %. Rund 9 % der Gebietsfläche der Verbandsgemeinde werden durch Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur beansprucht. Wasserflächen und Sonstige Flächen nehmen nur einen marginalen Anteil an der Gesamtgebietsfläche ein.

Mit der Größenordnung von Landwirtschafts- und Waldflächen liegt die Verbandsgemeinde damit ungefähr im Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung in Rheinland-Pfalz. Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist für eine Verbandsgemeinde im sehr ländlich geprägten Raum etwas kleiner als der Durchschnitt von Verbandsgemeinden gleicher Größenordnung.

Tabelle 2-2 Flächennutzung in der VG Prüm

Nutzungsart	Verbandsgemeinde Prüm		Verbandsgemeinde gleicher Größenklasse ¹
	km ²	Anteil in %	Anteil in %
Landwirtschaftsfläche	237,11	51,0	47,0
Waldfläche	181,28	39,0	37,8
Wasserfläche	2,15	0,5	1,4
Siedlungs- und Verkehrsfläche	43,84	9,4	13,3
Sonstige Flächen	0,95	0,2	0,5



Bodenfläche gesamt	465,32	100,0	100,0
--------------------	--------	-------	-------

Quelle: (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2017)

Verkehrsinfrastruktur

Durch die VG Prüm läuft als einzige Autobahnanbindung die A60. Diese bietet einen guten Anschluss an das Fernstraßennetz von Belgien, ist jedoch innerdeutsch von geringer Bedeutung, da der Anschluss an den Rhein-Mainknotenpunkt bisher nicht verwirklicht wurde. Mit dem Bau des Hochmoselübergangs und dem Neubau der Bundesstraße B 50 bei Wittlich soll die Fernstraßenlücke geschlossen und damit eine Anschlussmöglichkeit an den Ballungsraum Rhein-Main ermöglicht werden. Über die A 60 besteht ein Anschlusspunkt an die Autobahn A 1 in Richtung Trier und Luxemburg. Ein Bahnanschluss existiert nicht. Das Gerüst des ÖPNV in der VG Prüm stellt der Busverkehr.

Wirtschaft und Gewerbe

Im Jahr 2014 waren in der VG Prüm insgesamt 1.111 Betriebe im Unternehmensregister vermerkt. Der größte Teil der Unternehmen (996 Unternehmen) fiel dabei in die kleinste Beschäftigungsklasse von 0 - 9 Beschäftigten. Auf Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen bezogen liegt dieser Wert genau im Durchschnitt. Mit 94 Betrieben liegt die Größenklasse von 10 - 49 Mitarbeitern an zweiter Stelle und ebenfalls im Durchschnitt der Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen. Den größten Anteil der Betriebe (22,4 %) sind dem Wirtschaftsabschnitt Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz zu zuordnen. Auch das Baugewerbe mit 10,4 %, das verarbeitende Gewerbe mit 9,6 %, sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen mit 2,3 % und Gesundheits- und Sozialwesen mit 4,9 % spielen eine nennenswerte Rolle an der Gesamtwirtschaft innerhalb der VG. Die Summe der Übrigen, welche sich keinem der entsprechenden Wirtschaftsabschnitte zuordnen lassen, macht noch einmal 50,5% der Betriebe aus. Insgesamt entspricht die Verteilung der Wirtschaftsabschnitte ziemlich genau den Durchschnittswerten für Verbandsgemeinden gleicher Größenklassen (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2017)

2.4 Bisherige Entwicklungen in der Verbandsgemeinde Prüm

In der VG Prüm wird bereits ein großer Anteil an Flächen für erneuerbare Energien zur Verfügung gestellt. In den Gemarkungen Roth bei Prüm, Bleifalf, Kleinlangenfeld, Olzheim, Schwirzheim, Fleringen, Weinsheim, Rommersheim, Seiwerath, Wawern, Matzerath, Winringen, Oberlauch, Orlenbach, Pronsfeld, Pittenbach, Wutzerath, Sellerich, Habscheid, Heckhuscheid und Winterspelt sind bereits Windenergieanlagen in Betrieb. Um Konflikten über die Ausmaße des Ausbaus sowie mögliche Benachteiligungen zu vermeiden, haben die Ortsgemeinden, die VG, das Land Rheinland-Pfalz und die Bundesrepublik Deutschland einen Solidarpakt geschlossen, welcher vorsieht, dass 30 % der Einnahmen aus der Verpachtung der Vorrangflächen in die VG Prüm eingebracht werden. Der Flächennutzungsplan wird mit dem Ziel fortgeschrieben, für die Windkraftnutzung neue Vorrangflächen darzustellen. Der aktuelle Flächennutzungsplanentwurf sieht darum 2% der Verbandsgemeindefläche für die Windenergienutzung vor.



Des Weiteren sind in der Verbandsgemeinde Prüm zahlreiche Solaranlagen auf öffentlichen und privaten Gebäude installiert. Zusammen mit den Photovoltaik-Freiflächenanlagen in den Ortsgemeinden Auw, Feuerscheid/Plütscheid (VG Arzfeld), Orlenbach, Matzerath sowie Rommersheim weisen sie insgesamt eine Nennleistung von rund 49.100 kW auf (Wilwers, 2016). Biogasanlagen mit einer installierten Leistung von gesamt rund 4.730 kW befinden sich in neun Ortsgemeinden, außerdem zwei KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 1.500 kW_{el} basierend auf fester Biomasse. Darüber hinaus sind Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von insgesamt rund 126 kW elektrischer Leistung im Verbandsgemeindegebiet installiert.

In der VG Prüm wurden bereits energetische Sanierungen von kommunalen Gebäuden durchgeführt. Die Versorgung des Feuerwehrgerätehauses, Bürgerhauses und der Kindertagesstätte in Pronsfeld erfolgt mit Nahwärme von einem Holzpelletkessel. Die Grundschule Bleialf und das Freizeitbad in Prüm beziehen Wärme von jeweils einer Biogasanlage. Des Weiteren wurden zahlreiche Maßnahmen an der Gebäudehülle, Austausch der Innenbeleuchtung und gering-investive Maßnahmen zur Reduzierung von Wärme- und Stromverbräuchen in den kommunalen Einrichtungen der VG Prüm umgesetzt.



3 Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2015

Im nachfolgenden Kapitel wird die Energiebilanz des Energieverbrauchs in der VG Prüm aufgestellt und die durch den Energieverbrauch verursachten CO₂-äquivalent-Emissionen (internationale Schreibweise: „CO₂e“) abgeschätzt.

3.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts für die VG Prüm konnte aufgrund der Datengüte – d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung gestellten Daten (vgl. hierzu Kapitel 3.2) – eine Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz für das Bilanzjahr 2015 erstellt werden, die Aussagen über Energieverbräuche und damit verbundene CO₂e-Emissionen vor Ort für die Sektoren Private Haushalte, Öffentliche Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Industrie (I) und Verkehr erlaubt. D. h. es fließen vor allem Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2015 ein. Basierend auf dem nach Energieträgern differenzierten Energieverbrauch wird anhand der zugehörigen CO₂e-Faktoren (in Gramm CO₂e je kWh) die CO₂e-Emissionsbilanz aufgestellt. Die Gesamtbilanz für den Endenergieverbrauch und die CO₂e-Emissionen wird aus den Einzelbilanzen der untersuchten Sektoren zusammengefasst.

Zunächst wird der Bilanzraum für die Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz festgelegt und die Art der Bilanzierung für den jeweiligen Sektor definiert. Aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlagen und Erfassungsmethoden werden in den einzelnen Sektoren verschiedene Bilanzierungsansätze gewählt.

Im vorliegenden Klimaschutzkonzept wurde eine Kombination aus Territorial- und Verursacherbilanz gewählt. In der nachstehenden Tabelle 3-1 werden die Bilanzierungsprinzipien für die Erstellung der kommunalen Energie- und CO₂e-Bilanz erläutert (Difu, 2011).

Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011)

Endenergiebasierte Territorialbilanz

Bei der **Territorialbilanz** werden der gesamte innerhalb eines Territoriums anfallende Energieverbrauch sowie die dadurch entstehenden CO₂e-Emissionen berücksichtigt. Hierbei werden alle Emissionen lokaler Kraftwerke und des Verkehrs, der in oder durch ein zu bilanzierendes Gebiet führt, einbezogen und dem Bilanzgebiet zugeschlagen. Emissionen, die bei der Erzeugung oder Aufbereitung eines Energieträgers (z. B. Strom) außerhalb des betrachteten Territoriums entstehen, fließen nicht in die Emissionsbilanz mit ein.

Verursacherbilanz

Die **Verursacherbilanz** berücksichtigt alle Emissionen, die durch die im betrachteten Gebiet lebende Bevölkerung verursacht sind, aber nicht zwingend auch innerhalb dieses Gebietes anfallen. Bilanziert werden alle Emissionen, die auf das Konto der verursachenden Verbraucher gehen; also zum Beispiel auch Emissionen und Energieverbräuche die durch Pendeln, Hotelaufenthalte u. ä. außerhalb des Territoriums entstehen.



Des Weiteren werden aus diesen grundlegenden Bilanzierungsprinzipien verschiedene Kombinationen abgeleitet.

Der gesamte Endenergieverbrauch innerhalb des Untersuchungsgebiets und die dadurch auch an anderer Stelle verursachten CO₂e-Emissionen werden bilanziert (endenergiebasierte Territorialbilanz).

Nicht bilanziert wird z. B. der Durchgangsverkehr, welcher bei einer reinen Territorialbilanz zu berücksichtigen wäre.

3.2 Datengrundlage und Datenquellen

Für die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden umfassende Datenmaterialien aus unterschiedlichen Quellen verwendet:

Abruf von Daten innerhalb der VG-Verwaltung:

Hierzu zählen insbesondere:

- Energie: Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften der VG, Stadt und Ortsgemeinden, Verbrauchsdaten der kommunalen Infrastruktur (Straßenbeleuchtung, Abwasser). Konzessionsabgaben Strom und Gas.
Daten zur Straßenbeleuchtung (Anzahl Lampen/Leuchten, Art des Leuchtmittels, Angaben zur Leistung, etc.) wurden von der Verbandsgemeinde zur Auswertung zur Verfügung gestellt. Des Weiteren wurde der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung nach Ortsgemeinden zur Verfügung gestellt
- Strukturdaten: Flächennutzungspläne sowie Informationen zu geplanten Neubaugebieten
- Geoinformationsdaten (Liegenschaftskataster der VG)
- Klimakonzept der VG Prüm (Wilwers, 2016)

Daten von Dritten:

Hierzu zählen u. a. Daten zu:

- Energie: Energieabsatz der Energieversorger bzw. Netzbetreiber zur Ermittlung der Verbräuche und Emissionen bzw. Plausibilisierung von lokalen/regionalen Daten
- Strukturdaten: Angaben zu Bevölkerungszahlen und prognostizierte Entwicklungen, Erwerbstätige, Wohngebäudestatistik, Flächenverteilung sowie Anzahl Erneuerbarer Energien-Anlagen (Biomasse, Photovoltaik-Dach- und Freiflächenanlagen, Solarthermie-Anlagen) und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung.
- Verkehr: Kfz-Zulassungsstatistik des Eifelkreises Bitburg-Prüm mit Auswertung für die VG Prüm
- Stromverbrauch der Trinkwassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung (Kommunale Netze Eifel)

Nicht ermittelbare oder nicht auswertbare Daten werden durch Statistiken und/oder Erfahrungswerte ersetzt.

Angabe zu nicht gelieferten bzw. lieferbaren Daten:

- Daten zur Feuerstättenstatistik



3.3 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren der VG Prüm beträgt 826.100 MWh_f/a.

Rund 245.100 MWh_{el}/a Strom werden in der VG Prüm jährlich durch regenerative Energien sowie alternative Energieerzeugung mittels KWK-Nutzung erzeugt.

Die größten Anteile am Endenergieverbrauch in der Gemeinde hat der Verkehr mit einem Anteil von 42,7 %. Die privaten Haushalte stellen den zweitgrößten Anteil mit 28,5 %, dicht gefolgt vom Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie mit 27,5 %.

Die öffentlichen Einrichtungen, darunter fallen die gemeindeeigenen Liegenschaften, Liegenschaften der Ortsgemeinden, die Straßenbeleuchtung und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung (Trinkwasserversorgung, Abwasserentsorgung), weisen einen Anteil von 1,4 % des Endenergieverbrauchs in der VG Prüm auf.

In der nachstehenden Abbildung 3-1 ist der Gesamtendenergieverbrauch für die VG Prüm dargestellt.

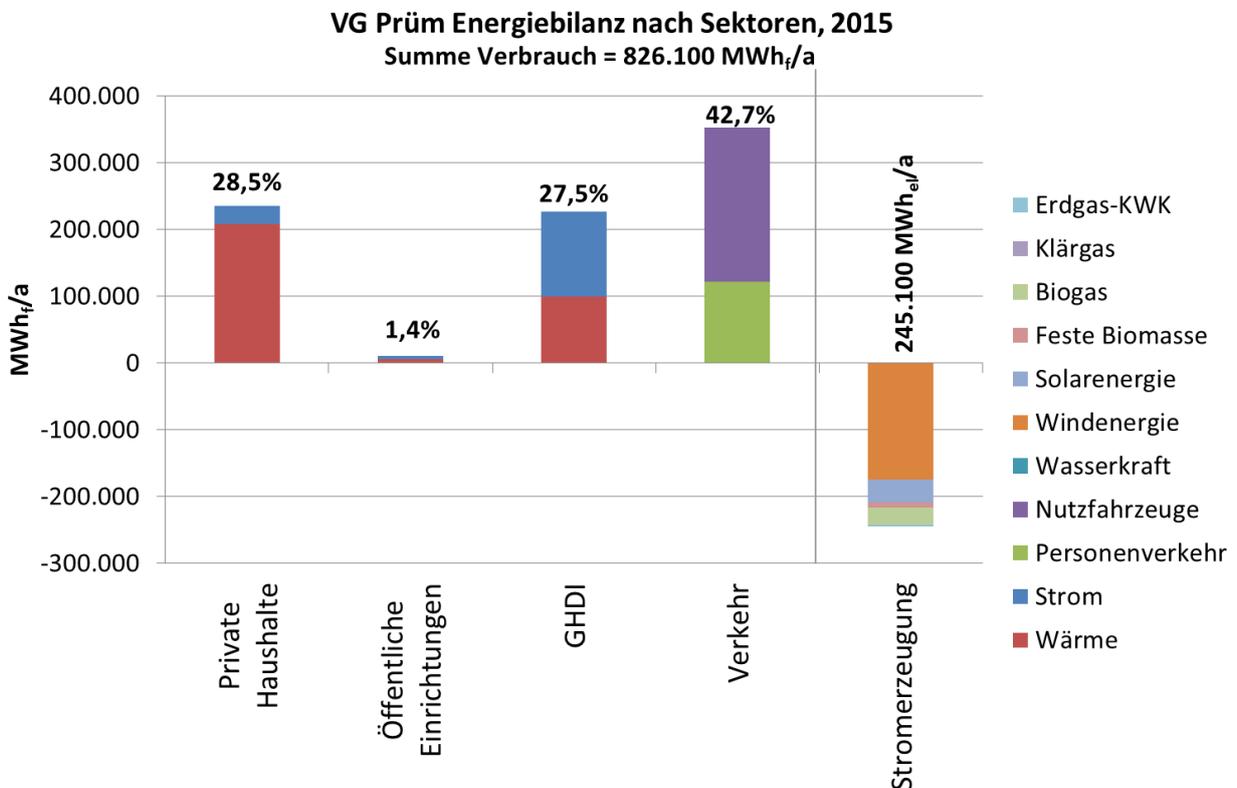


Abbildung 3-1 Gesamtendenergiebilanz nach Sektoren der VG Prüm – Jahr 2015



Die durch den Energieverbrauch verursachten jährlichen CO₂e-Emissionen belaufen sich in der VG Prüm auf rund 75.100 t/a. In der nachstehenden Abbildung 3-2 ist die Gesamtemissionsbilanz für die VG Prüm dargestellt.

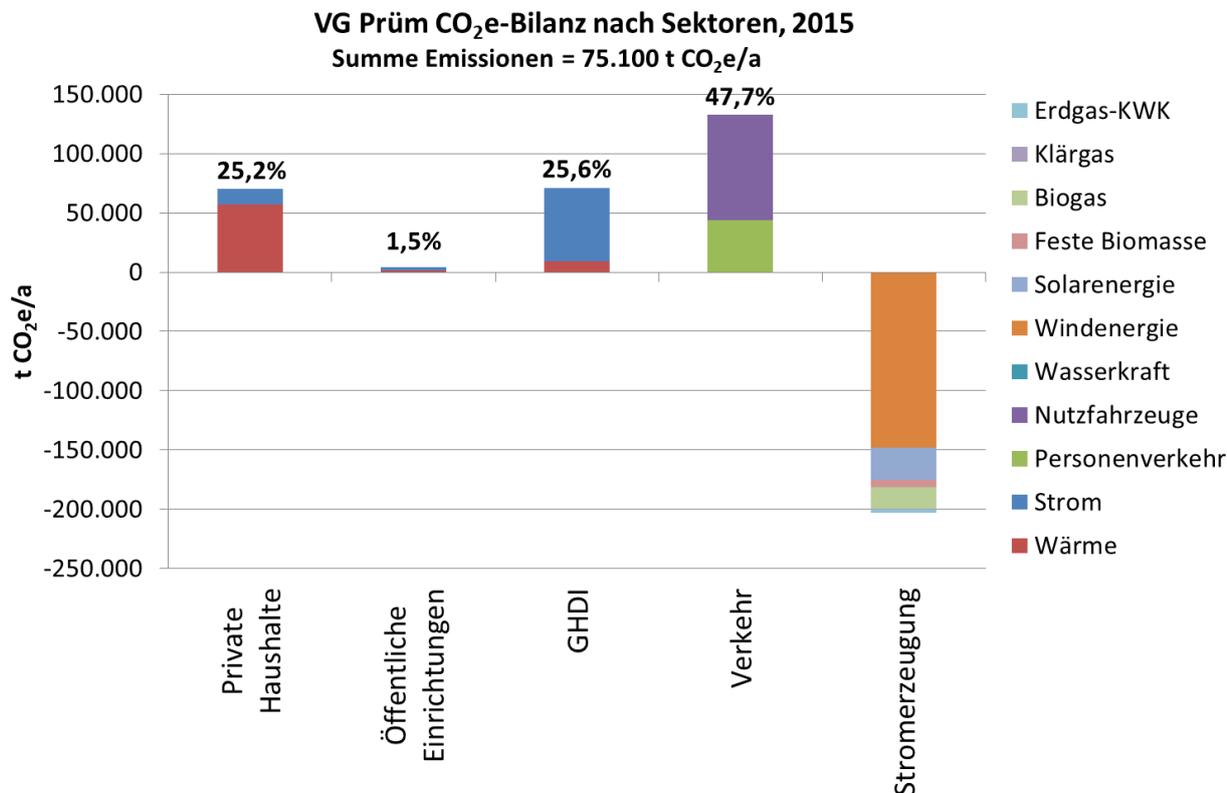


Abbildung 3-2 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der VG Prüm – Jahr 2015

Im Vergleich zum Endenergieverbrauch ergibt sich bei der Verteilung der CO₂e-Emissionen auf die einzelnen Sektoren bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionskennwerte für Strom und Kraftstoffe prozentual eine Verschiebung. Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet hat der Verkehrssektor mit 47,7 %. Der zweite größte Anteil mit 25,6 % ist dem Sektor GHDI zuzuschreiben. Die privaten Haushalte weisen einen Anteil von 25,2 % an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen auf. Die öffentlichen Einrichtungen weisen einen Anteil von rund 1,5 % auf.

Verglichen mit der Stromproduktion in fossil betriebenen Kraftwerken können durch die Stromerzeugung rund 203.000 t CO₂e/a vermieden werden.



In der nachstehenden Tabelle 3-2 ist die Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern dargestellt.

Tabelle 3-2 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – VG Prüm – Jahr 2015 (Werte gerundet)

VG Prüm Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015		
Energieträger	Endenergie [MWh_f/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Erdgas	52.800	11.000
Erdgas-KWK	8.800	2.200
Erdgas-Nah/Fernwärme	20	0
Heizöl	146.300	46.700
LPG-Wärme	200	40
Klärgas	100	0
Klärgas-Nah/Fernwärme	400	0
Biogas	22.800	-3.700
Pellets	8.100	200
Scheitholz	11.500	230
Holzhackschnitzel	30.400	130
Solarthermie	1.500	50
Wärmepumpenstrom	3.600	1.800
Umweltwärme	7.300	
Strom Wärme	12.000	5.800
Strom TWW	4.100	2.000
Strom Kälte	2.700	1.300
Strom Allgemeine Aufwendungen	160.700	77.600
Benzin	66.300	24.100
Diesel	284.600	108.100
CNG/LNG	100	50
Benzin/LPG/CNG	1.000	300
Elektro/Benzin	500	220
Summe Verbrauch	825.820	278.200
Stromerzeugung:		



VG Prüm Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015		
Wasserkraft	300	-200
Windenergie	174.600	-147.600
Solarenergie	34.400	-27.200
Feste Biomasse	7.300	-6.100
Biogas	25.700	-18.600
Klärgas	200	-200
Erdgas-KWK	2.600	-3.200
Summe Stromerzeugung	245.100	-203.100
Bilanz CO₂e-Emission		74.900

Auf die Treibstoffe Diesel (34,5 %) und Benzin (8,0 %) entfällt mit rund 42,5 % der größte Anteil am Endenergieverbrauch in der Verbandsgemeinde. Strom für allgemeine Aufwendungen stellt mit 19,5 % den zweitwichtigsten Energieträger dar. Der Energieträger Heizöl weist den drittgrößten Anteil am Gesamtenergieverbrauch mit 17,7 % auf. Erdgas (inkl. Erdgas-KWK und Erdgas-Nah-/Fernwärme) nimmt lediglich einen Anteil von 7,5 % ein. Unter „Sonstige“ sind diejenigen Energieträger zusammengefasst, die jeweils weniger als 1 % am Gesamtendenergieverbrauch aufweisen. Hierunter fallen insbesondere weitere Aufwendungen für Strom (Strom Trinkwarmwasser, Strom für Kälteanwendungen, Wärmepumpenstrom) und erneuerbare Energieträger (Pellets, Solarthermie, Umweltwärme, Klärgas). In der nachstehenden Abbildung 3-3 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger am Gesamtendenergieverbrauch in der VG Prüm dargestellt.



VG Prüm Energiebilanz nach Energieträger, 2015

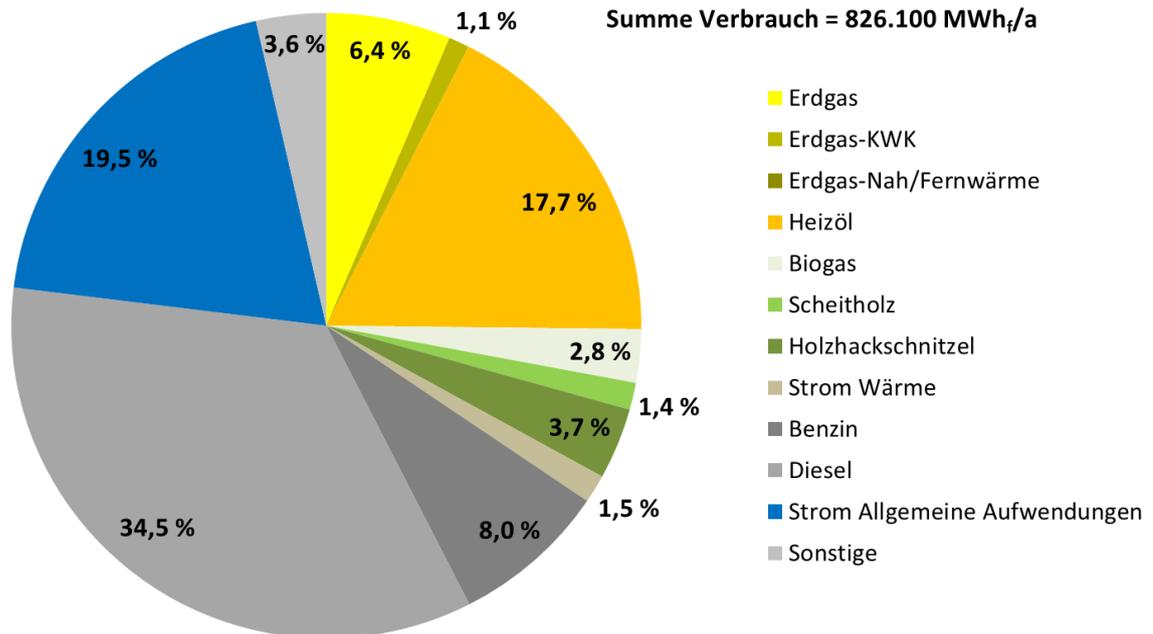


Abbildung 3-3 Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträger – VG Prüm – Bilanzjahr 2015

Der größte Anteil mit 47,6 % an den gesamten CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet entfällt auf die Treibstoffe Diesel und Benzin. Strom für allgemeine Aufwendungen weist einen Anteil von 28 % auf, gefolgt von Heizöl mit knapp 17 %. Erdgas weist mit ca. 5 % (inkl. Erdgas-KWK, Erdgas-Nah-/Fernwärme) einen nur geringen Anteil an den CO₂e-Emissionen auf. Wärmeeaufwendungen durch Strom haben einen Anteil von 2,1 %. Unter „Sonstige“ sind diejenigen Energieträger zusammengefasst die jeweils weniger als 1 % an den gesamten CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet aufweisen. Hierunter fallen insbesondere Stromaufwendungen für Trinkwarmwasser, Kälteanwendungen und Wärmepumpenstrom. Marginal ist auch der Anteil der erneuerbaren Energien (Biogas, Pellets, Scheitholz, Solarthermie, Umweltwärme, Bio-Erdgas) an den CO₂e-Emissionen. In der nachstehenden Abbildung 3-4 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger am den CO₂e-Gesamtemissionen in der VG Prüm dargestellt.



VG Prüm CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015

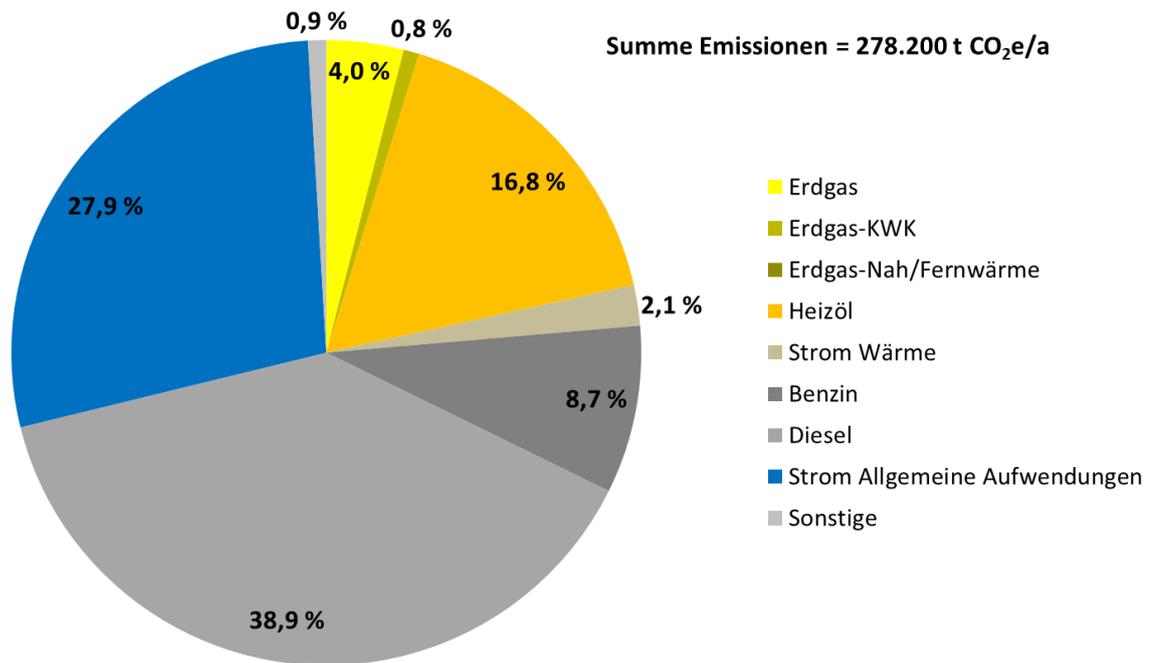


Abbildung 3-4 CO₂e-Gesamtemissionen nach Energieträgern – VG Prüm – Bilanzjahr 2015



3.4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz private Haushalte

In der Energie und CO₂e-Bilanz der privaten Haushalte zur Wärmeversorgung der Wohngebäude sind Daten zur Wohngebäudestruktur, Baualterklassen sowie Daten der Energieversorger zu Energiemengen entsprechend der Konzessionsabgaben, in Verbindung mit den Verbräuchen in den Sektoren Öffentliche Einrichtungen und Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen und Industrie eingeflossen. Mit Hilfe der Konzessionsabgaben war es möglich, den Stromverbrauch in allgemeine Stromaufwendungen, Wärmepumpenstrom, Nachtstromspeicherheizungen und andere Aufwendungen zu unterteilen.

Der Heizölverbrauch wurde auf Basis der vorliegenden Wohngebäudestruktur, Ausdehnung des Erdgasnetzes und Einwohnerwerte hochgerechnet. Der Energieverbrauch aus dem Einsatz von Holzpellets und Solarthermie wurde basierend auf Daten der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA), die das Bundes-Förderprogramm für diese Anlagentechniken abwickelt, berechnet.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der VG Prüm beläuft sich auf insgesamt 235.200 MWh_f/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von rund 70.100 t/a verursacht (vgl. hierzu Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015

VG Prüm Private Haushalte Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015

Energieträger	Endenergie [MWh _f /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Erdgas	27.500	6.000
Erdgas-KWK	3.300	800
Heizöl	134.500	42.900
Biogas	1.500	100
Pellets	6.400	200
Scheitholz	9.400	200
Holz hackschnitzel	2.900	60
Solarthermie	1.500	50
Wärmepumpenstrom	3.600	1.800
Umweltwärme	7.300	0
Strom Speicherheizungen	6.500	3.100
Strom TWW	4.100	2.000
Strom (Allgemeine Aufwendungen)	26.700	12.900
Summe Verbrauch	235.200	70.100



In den privaten Haushalten dominiert Heizöl mit 57,2 % am Endenergieverbrauch. Erdgas (inkl. Erdgas-KWK) stellt mit 13,1 % den zweitgrößten Anteil im Bereich der Wärmeversorgung der privaten Haushalte dar. Strom für allgemeine Aufwendungen kommt auf einen Anteil von 11,3 %. Auf weitere Stromaufwendungen (Trinkwarmwasser, Speicherheizungen, Wärmepumpen) entfallen 5,9 %. Die Umweltwärme hat einen Anteil von 3,1 % am Endenergieverbrauch in den privaten Haushalten.

VG Prüm Private Haushalte Energiebilanz nach Energieträger, 2015

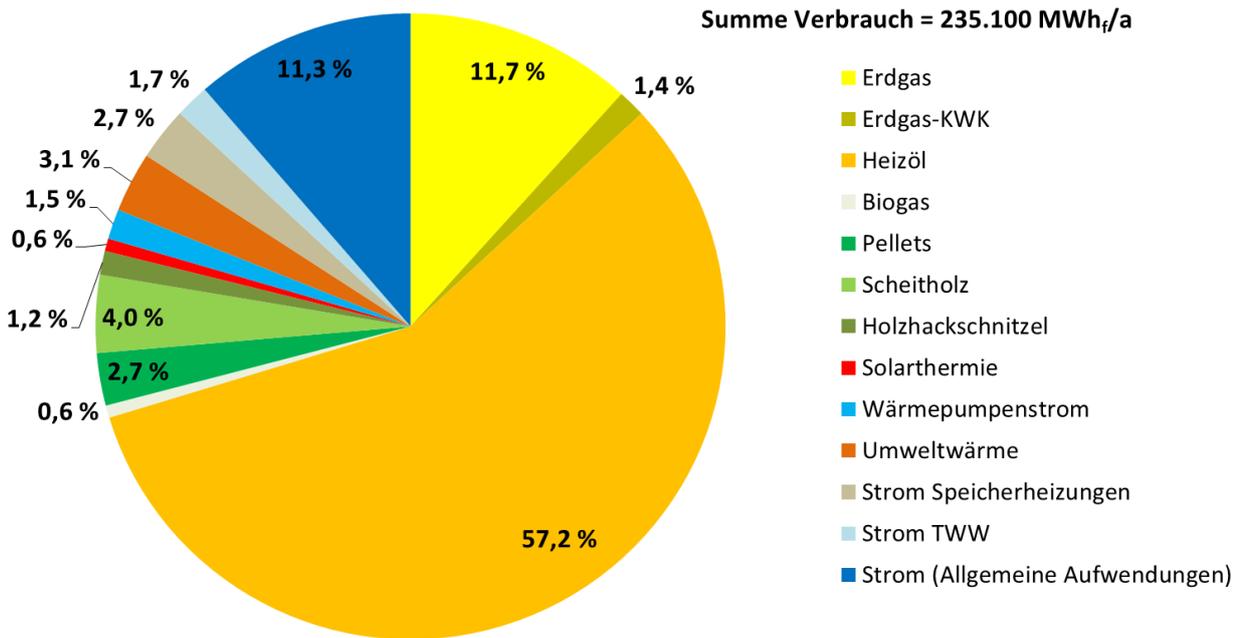


Abbildung 3-5 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015



Bedingt durch die unterschiedlichen CO₂e-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger verschieben sich die Anteile in der CO₂e-Bilanz im Vergleich zur Energiebilanz. Die für die privaten Haushalte relevanten Emissionsfaktoren sind in der unten stehenden Grafik berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren beruhen auf dem Globales Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS, 2016).

Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen weist Heizöl mit rund 61,2 % auf. Auf allgemeine Aufwendungen für Strom entfallen rund 18,4 %. Der drittgrößte Anteil mit 9,8 % entfällt auf Erdgas (inkl. Erdgas-KWK). Strom für Speicherheizungen nimmt einen Anteil von 4,4 % ein. Die erneuerbaren Energieträger (Pellets, Scheitholz, Solarthermie) machen nur einen marginalen Anteil (< 1 %) an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen im Sektor der privaten Haushalte aus.

VG Prüm Private Haushalte CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015

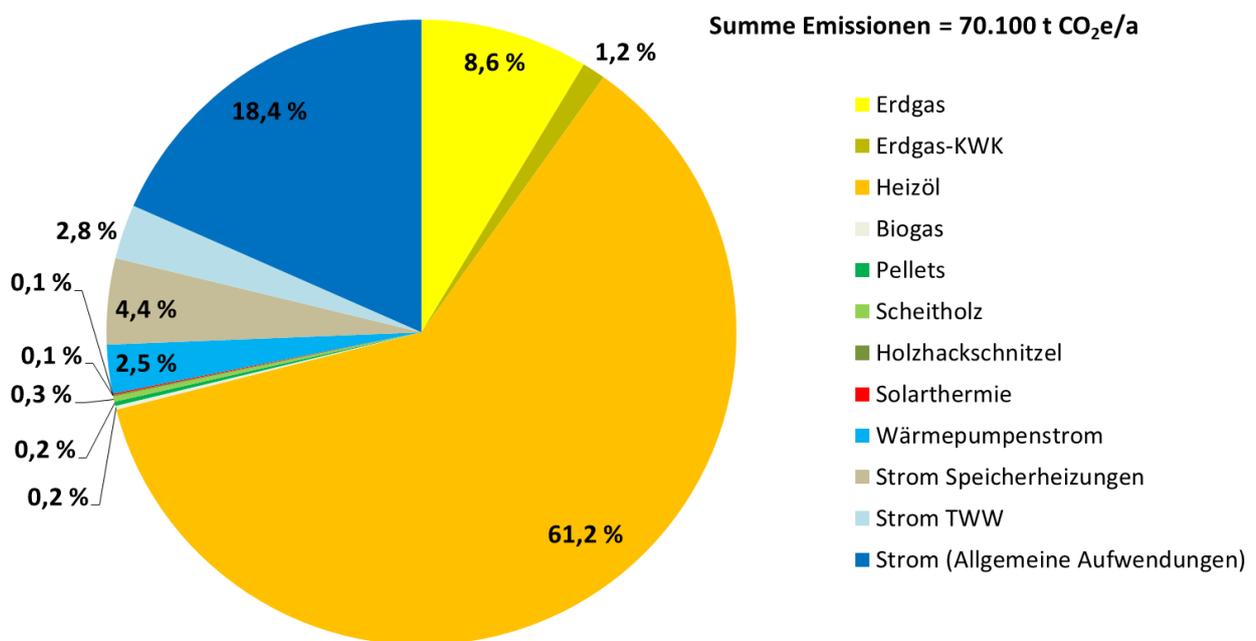


Abbildung 3-6 CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte VG Prüm – Bilanzjahr 2015



3.5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz öffentliche Einrichtungen

In die Bilanzierung des Energieverbrauchs der öffentlichen Einrichtungen werden neben den Liegenschaften in Trägerschaft der VG Prüm und größere Liegenschaften der Stadt und Ortsgemeinden, auch weitere kommunale Infrastruktureinrichtungen wie die Straßenbeleuchtung, Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung einbezogen.

Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der VG Prüm zur Verfügung gestellten und ungeprüft übernommenen Daten aus Energieverbrauchsabrechnungen. Zur Bilanzierung der Liegenschaften wird aus diesen Daten für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresendenergieverbrauch zur Wärme- sowie Stromversorgung berechnet, welcher den über dem Bilanzzeitraum ermittelten Energieverbrauch in kWh/m² beheizter Nettogrundfläche (Flächendaten durch VG Verwaltung Prüm zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen) angibt. Die Verbrauchsdaten zur Wärmeversorgung werden dabei einer Außentemperaturbereinigung unterzogen.

Zur Bewertung des spezifischen Verbrauchs sind die Vergleichskennwerte nach (BMVBS, 2015) herangezogen, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden. Bei den Vergleichskennwerten nach BMVBS handelt es sich um bundesdeutsche Mittelwerte von Nichtwohngebäuden eines Typs. Dabei spiegeln die Kennwerte die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bestandsgebäuden wieder und sind daher keinesfalls als Zielwert zu interpretieren.

In den folgenden Grafiken (vgl. Abbildung 3-7, Abbildung 3-8, Abbildung 3-9) ist für von der Verbandsgemeinde ausgewählte Liegenschaften, die im Rahmen des Konzepts betrachtet wurden, der flächenspezifische Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung über den absoluten Jahresendenergieverbrauch aufgetragen. Die eingezeichneten türkisfarbenen Linien zeigen den absoluten und spezifischen Verbrauchsmittelwert aller bilanzierten Liegenschaften an. Dies ermöglicht eine erste Bewertung der Liegenschaften hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und gibt Hinweise, in welchen Gebäuden Handlungsbedarf zur Reduzierung des Energieverbrauchs besteht.

Die nachfolgenden Diagramme geben einen ersten Eindruck, in welchen Quadranten eine bestimmte Liegenschaft einzuordnen ist. Ob ein Gebäude einen guten oder schlechten energetischen Zustand aufweist ist auf den ersten Blick nicht erkennbar. Denn es ist durchaus möglich, dass der flächenspezifische Vergleichskennwert deutlich über dem gemittelten Vergleichskennwerte (blaue Linie) liegt, die Überschreitung jedoch nicht zwangsläufig auf den für die Liegenschaft spezifischen Vergleichskennwert nach BMVBS zutreffen muss. Ebenso können Gebäude welche in Quadrant III (unten links) einzugliedern sind, einen schlechten energetischen Zustand aufweisen, jedoch aufgrund ihrer Nutzungsstruktur vergleichsweise niedrige Energieverbräuche haben. Vielmehr geben die Diagramme Anhaltspunkte, welche Liegenschaften im Hinblick auf mögliche Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen zu priorisieren wären. So haben Einspar- und Optimierungsmaßnahmen bei Gebäuden im Quadranten I (oben rechts) einen deutlich größeren finanziellen und energetischen Effekt als die Umsetzung von Maßnahmen an Gebäuden in Quadrant III.

Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm

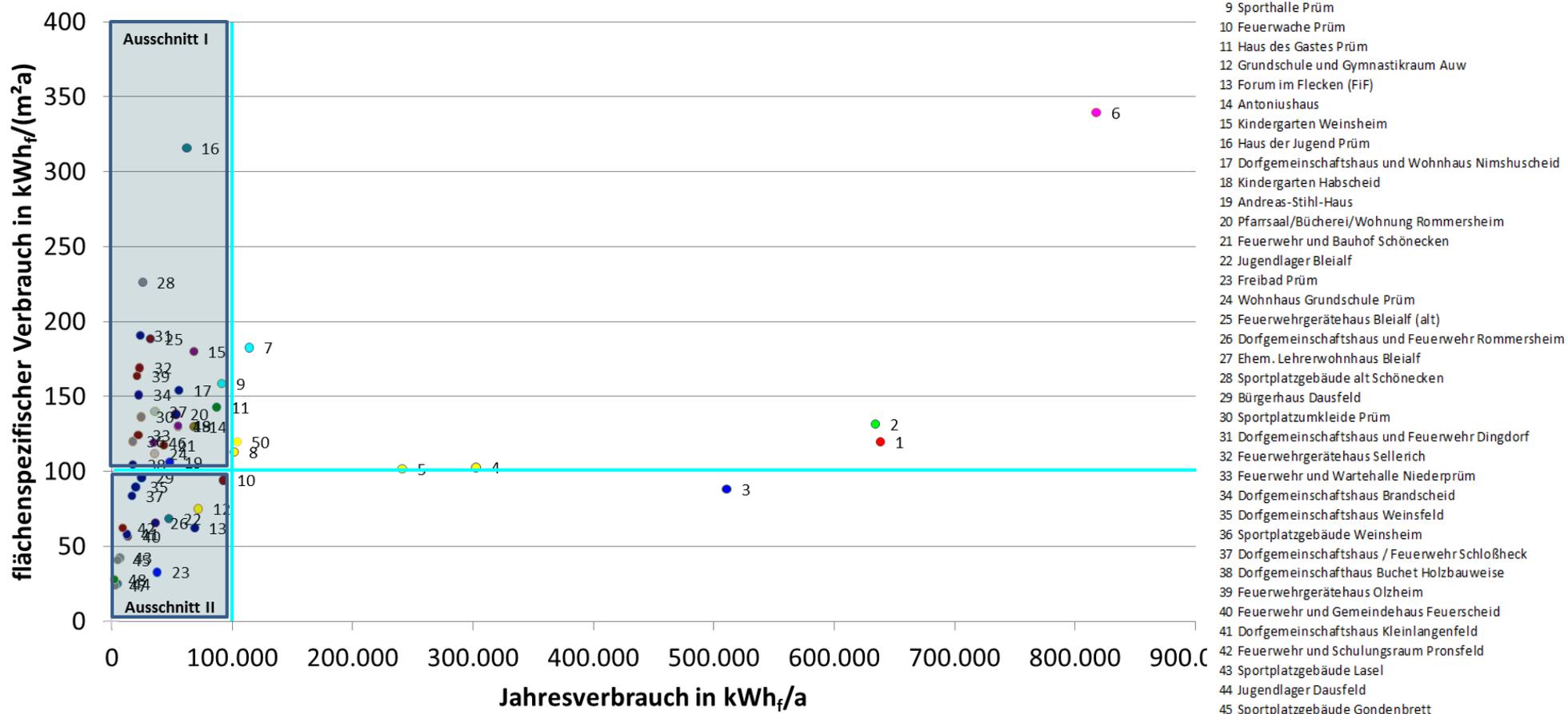
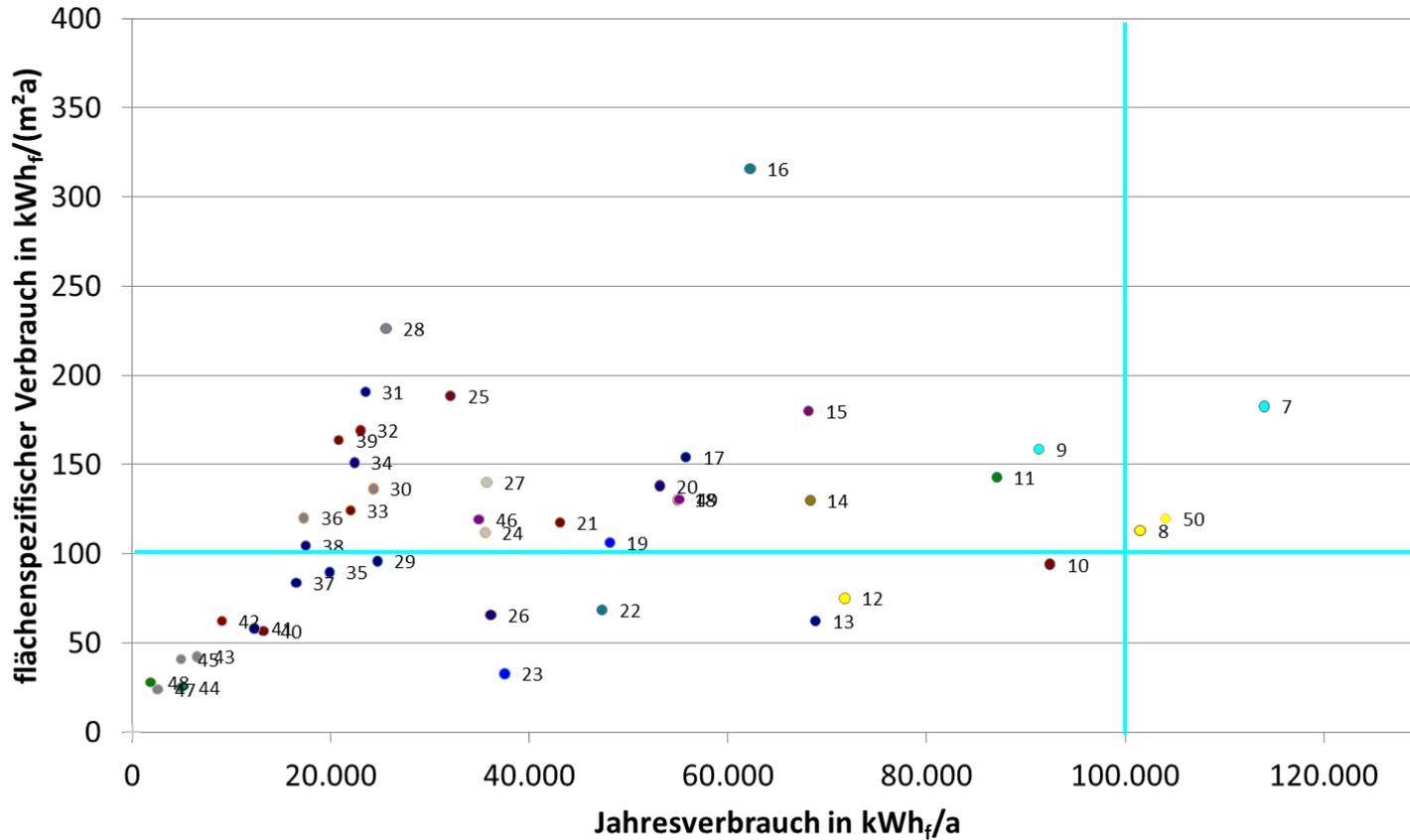


Abbildung 3-7 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der VG Prüm



Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm

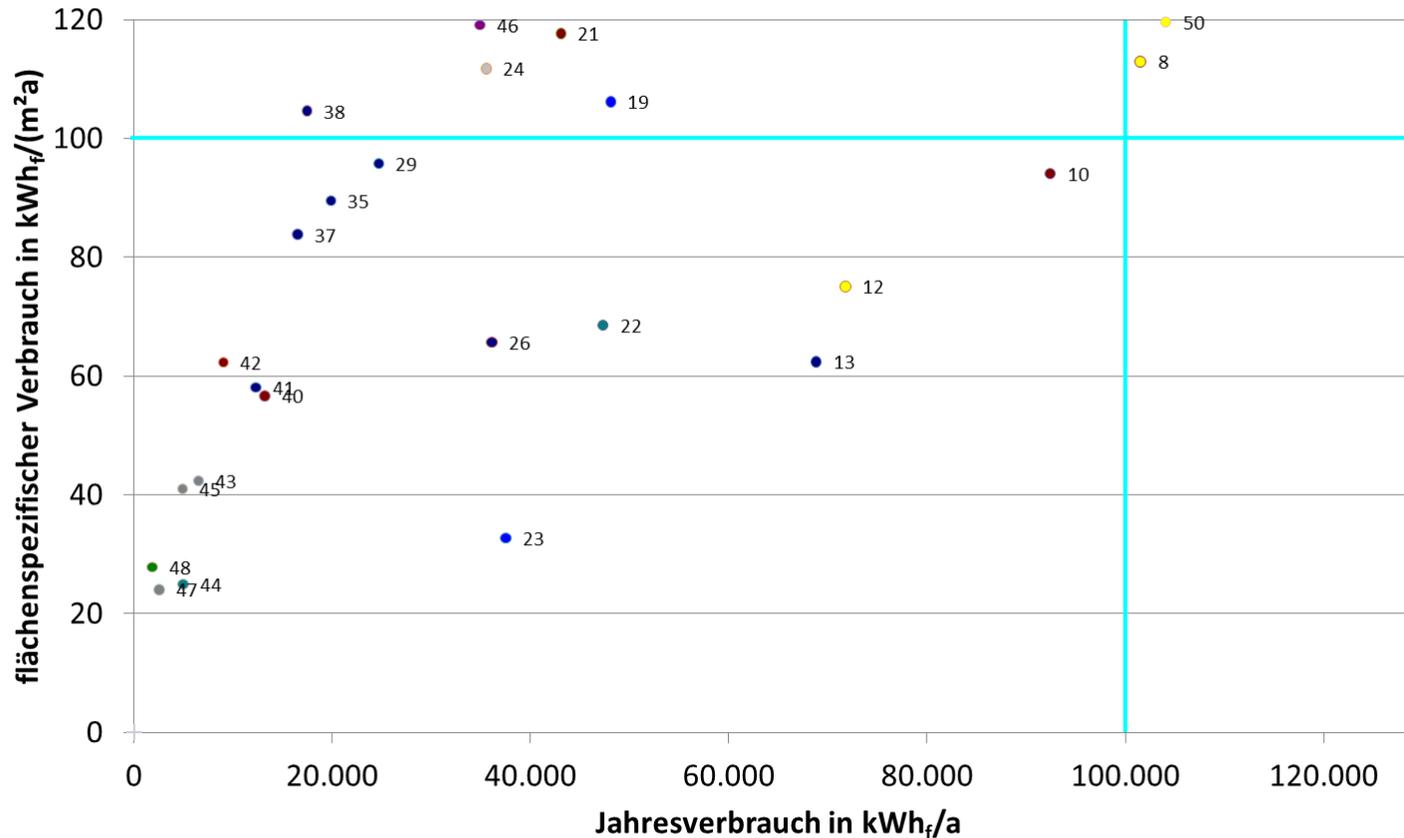


- 1 Verwaltungsgebäude
- 2 Grundschule Schönecken
- 3 Konvikt - Haus der Kultur
- 4 Grundschule Prüm
- 5 Grundschule und Sporthalle Bleialf
- 6 Kurcenter Prüm
- 7 Sporthalle Pronsfeld
- 8 Grundschule Pronsfeld
- 9 Sporthalle Prüm
- 10 Feuerwache Prüm
- 11 Haus des Gastes Prüm
- 12 Grundschule und Gymnastikraum Auw
- 13 Forum im Flecken (FIF)
- 14 Antoniushaus
- 15 Kindergarten Weinsheim
- 16 Haus der Jugend Prüm
- 17 Dorfgemeinschaftshaus und Wohnhaus Nimshuscheid
- 18 Kindergarten Habscheid
- 19 Andreas-Stihl-Haus
- 20 Pfarrsaal/Bücherei/Wohnung Rommersheim
- 21 Feuerwehr und Bauhof Schönecken
- 22 Jugendlager Bleialf
- 23 Freibad Prüm
- 24 Wohnhaus Grundschule Prüm
- 25 Feuerwehrgerätehaus Bleialf (alt)
- 26 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Rommersheim
- 27 Ehem. Lehrerwohnhaus Bleialf
- 28 Sportplatzgebäude alt Schönecken
- 29 Bürgerhaus Dausfeld
- 30 Sportplatzumkleide Prüm
- 31 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Dingdorf
- 32 Feuerwehrgerätehaus Sellerich
- 33 Feuerwehr und Warthalle Niederprüm
- 34 Dorfgemeinschaftshaus Brandscheid
- 35 Dorfgemeinschaftshaus Weinsfeld
- 36 Sportplatzgebäude Weinsheim
- 37 Dorfgemeinschaftshaus / Feuerwehr Schloßheck
- 38 Dorfgemeinschaftshaus Buchet Holzbauweise
- 39 Feuerwehrgerätehaus Olzheim
- 40 Feuerwehr und Gemeindehaus Feuerscheid
- 41 Dorfgemeinschaftshaus Kleinlangenfeld
- 42 Feuerwehr und Schulungsraum Pronsfeld
- 43 Sportplatzgebäude Lasei
- 44 Jugendlager Dausfeld
- 45 Sportplatzgebäude Gondenbrett
- 46 Kindergarten und Wohnungen Olzheim
- 47 Sportplatzgebäude Roth
- 48 Kapelle Dingdorf
- 49 Kindergarten Winterspelt
- 50 Grundschule und Gymnastikhalle Wallersheim

Abbildung 3-8 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Prüm (Ausschnitt I)



Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm



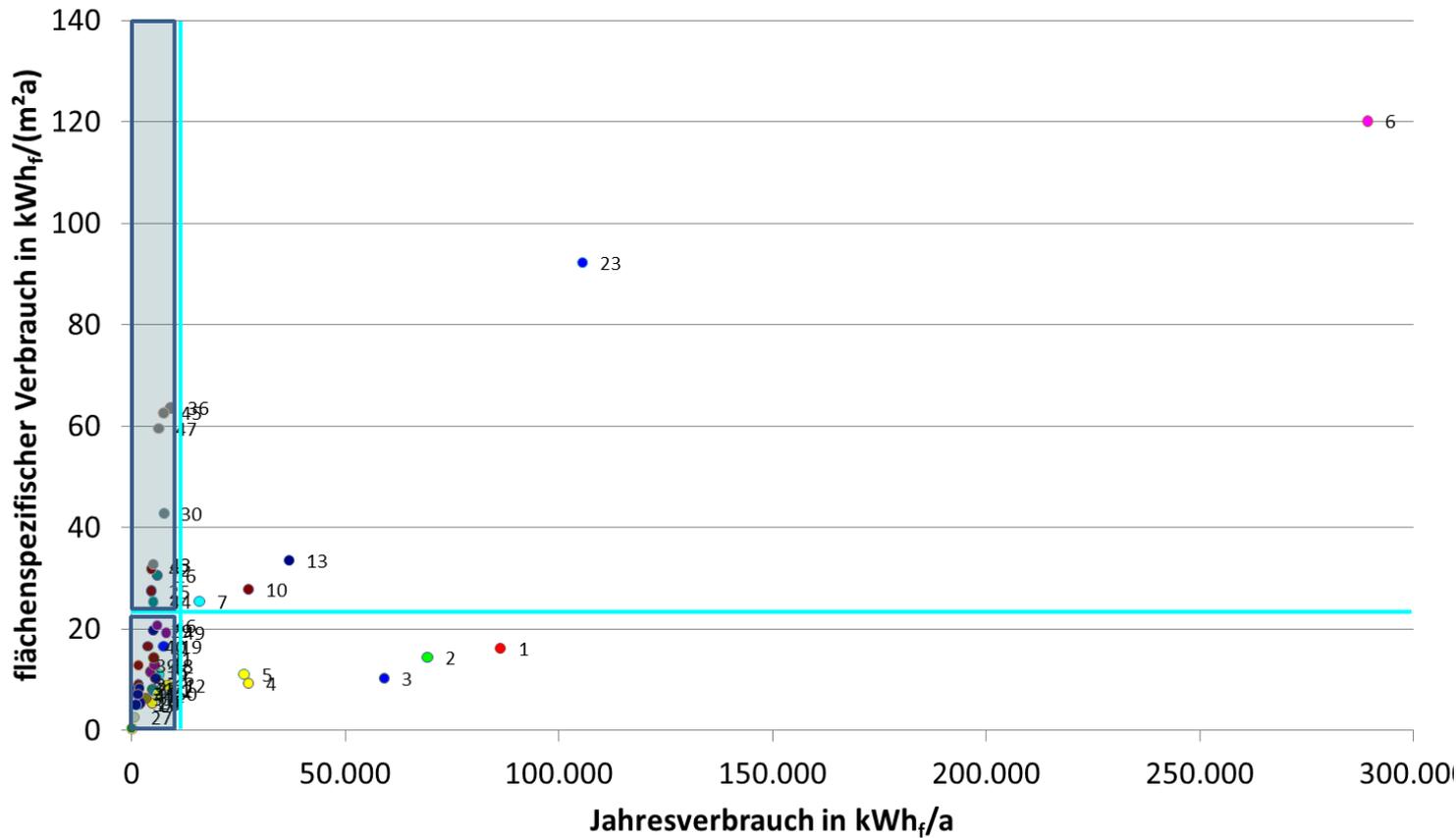
- 1 Verwaltungsgebäude
- 2 Grundschule Schönecken
- 3 Konvikt - Haus der Kultur
- 4 Grundschule Prüm
- 5 Grundschule und Sporthalle Bleialf
- 6 Kurcenter Prüm
- 7 Sporthalle Pronsfeld
- 8 Grundschule Pronsfeld
- 9 Sporthalle Prüm
- 10 Feuerwache Prüm
- 11 Haus des Gastes Prüm
- 12 Grundschule und Gymnastikraum Auw
- 13 Forum im Flecken (FIF)
- 14 Antoniushaus
- 15 Kindergarten Weinsheim
- 16 Haus der Jugend Prüm
- 17 Dorfgemeinschaftshaus und Wohnhaus Nimshuscheid
- 18 Kindergarten Habscheid
- 19 Andreas-Stihl-Haus
- 20 Pfarsaal/Bücherei/Wohnung Rommersheim
- 21 Feuerwehr und Bauhof Schönecken
- 22 Jugendlager Bleialf
- 23 Freibad Prüm
- 24 Wohnhaus Grundschule Prüm
- 25 Feuerwehrgerätehaus Bleialf (alt)
- 26 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Rommersheim
- 27 Ehem. Lehrerwohnhaus Bleialf
- 28 Sportplatzgebäude alt Schönecken
- 29 Bürgerhaus Dausfeld
- 30 Sportplatzumkleide Prüm
- 31 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Dingdorf
- 32 Feuerwehrgerätehaus Sellerich
- 33 Feuerwehr und Wartehalle Niederprüm
- 34 Dorfgemeinschaftshaus Brandscheid
- 35 Dorfgemeinschaftshaus Weinsfeld
- 36 Sportplatzgebäude Weinsheim
- 37 Dorfgemeinschaftshaus / Feuerwehr Schloßbeck
- 38 Dorfgemeinschaftshaus Buchet Holzbauweise
- 39 Feuerwehrgerätehaus Olzheim
- 40 Feuerwehr und Gemeindehaus Feuerscheid
- 41 Dorfgemeinschaftshaus Kleinlangenfeld
- 42 Feuerwehr und Schulungsraum Pronsfeld
- 43 Sportplatzgebäude Lasel
- 44 Jugendlager Dausfeld
- 45 Sportplatzgebäude Gondenbrett
- 46 Kindergarten und Wohnungen Olzheim
- 47 Sportplatzgebäude Roth
- 48 Kapelle Dingdorf
- 49 Kindergarten Winterspelt
- 50 Grundschule und Gymnastikhalle Wallersheim

Abbildung 3-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Prüm (Ausschnitt II)

Analog zum Wärmeverbrauch wird für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresstromverbrauch in kWh/(m²a) ermittelt. Zur Bewertung des spezifischen Stromverbrauchs werden auch hier die Vergleichskennwerte nach (BMVBS, 2015) herangezogen, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden.

In Abbildung 3-10 und Abbildung 3-11 sind als Übersicht zunächst der flächenspezifische Stromverbrauch sowie der absolute Jahresstromverbrauch aller öffentlichen Liegenschaften dargestellt.

Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm

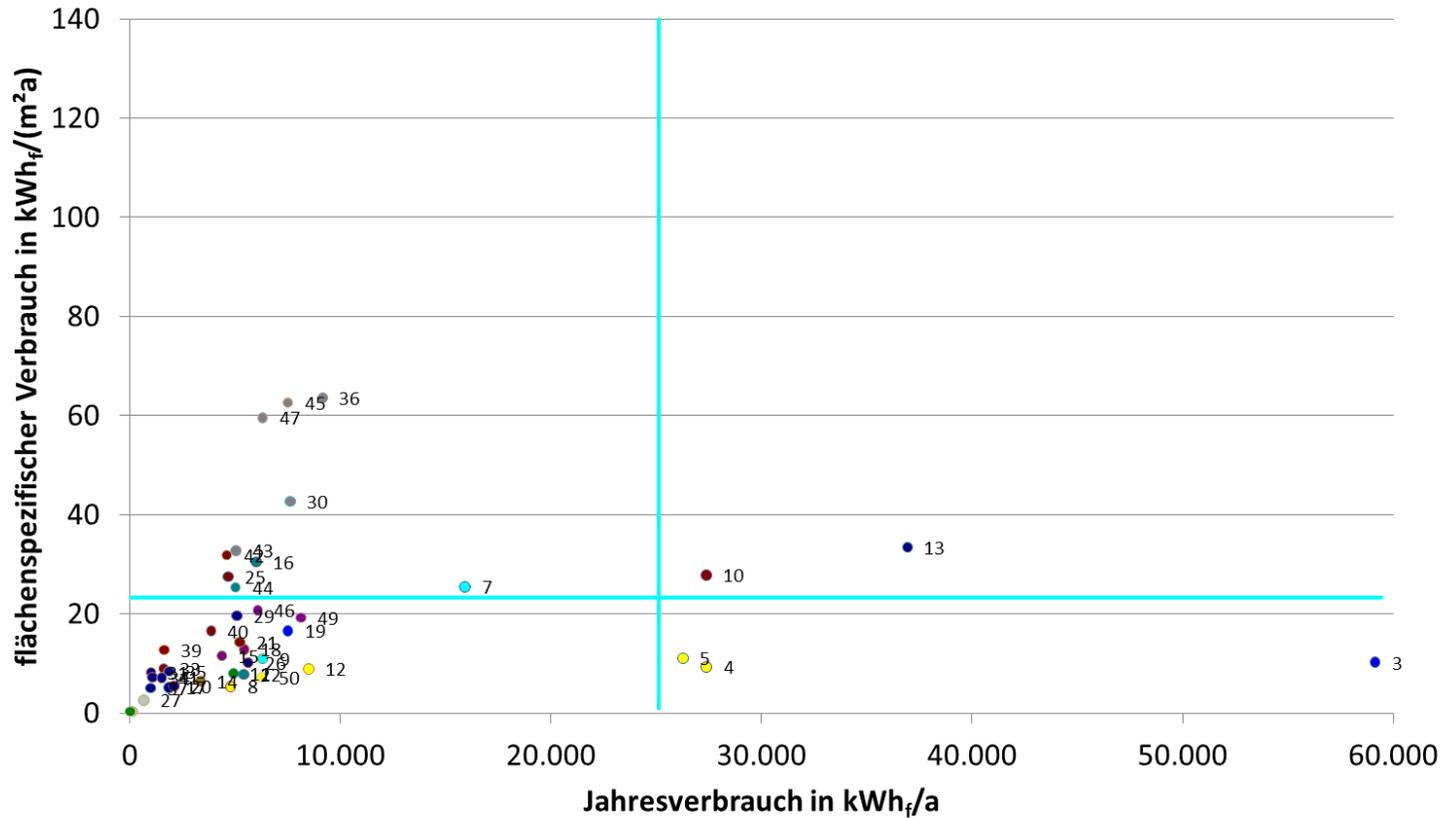


- 1 Verwaltungsgebäude
- 2 Grundschule Schönecken
- 3 Konvikt - Haus der Kultur
- 4 Grundschule Prüm
- 5 Grundschule und Sporthalle Bleialf
- 6 Kurcenter Prüm
- 7 Sporthalle Pronsfeld
- 8 Grundschule Pronsfeld
- 9 Sporthalle Prüm
- 10 Feuerwache Prüm
- 11 Haus des Gastes Prüm
- 12 Grundschule und Gymnastikraum Auw
- 13 Forum im Flecken (FiF)
- 14 Antoniushaus
- 15 Kindergarten Weinsheim
- 16 Haus der Jugend Prüm
- 17 Dorfgemeinschaftshaus und Wohnhaus Nimshuscheid
- 18 Kindergarten Habscheid
- 19 Andreas-Stihl-Haus
- 20 Pfarrsaal/Bücherei/Wohnung Rommersheim
- 21 Feuerwehr und Bauhof Schönecken
- 22 Jugendlager Bleialf
- 23 Freibad Prüm
- 24 Wohnhaus Grundschule Prüm
- 25 Feuerwehrgerätehaus Bleialf (alt)
- 26 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Rommersheim
- 27 Ehem. Lehrerwohnhaus Bleialf
- 28 Sportplatzgebäude alt Schönecken
- 29 Bürgerhaus Dausfeld
- 30 Sportplatzumkleide Prüm
- 31 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Dingdorf
- 32 Feuerwehrgerätehaus Sellerich
- 33 Feuerwehr und Warthalle Niederprüm
- 34 Dorfgemeinschaftshaus Brandscheid
- 35 Dorfgemeinschaftshaus Weinsfeld
- 36 Sportplatzgebäude Weinsheim
- 37 Dorfgemeinschaftshaus / Feuerwehr Schloßbeck
- 38 Dorfgemeinschaftshaus Buchet Holzbauweise
- 39 Feuerwehrgerätehaus Olzheim
- 40 Feuerwehr und Gemeindehaus Feuerscheid
- 41 Dorfgemeinschaftshaus Kleinlangenfeld
- 42 Feuerwehr und Schulungsraum Pronsfeld
- 43 Sportplatzgebäude Lasel
- 44 Jugendlager Dausfeld
- 45 Sportplatzgebäude Gondenbrett
- 46 Kindergarten und Wohnungen Olzheim
- 47 Sportplatzgebäude Roth
- 48 Kapelle Dingdorf
- 49 Kindergarten Winterspelt
- 50 Grundschule und Gymnastikhalle Wallersheim

Abbildung 3-10 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Prüm



Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm

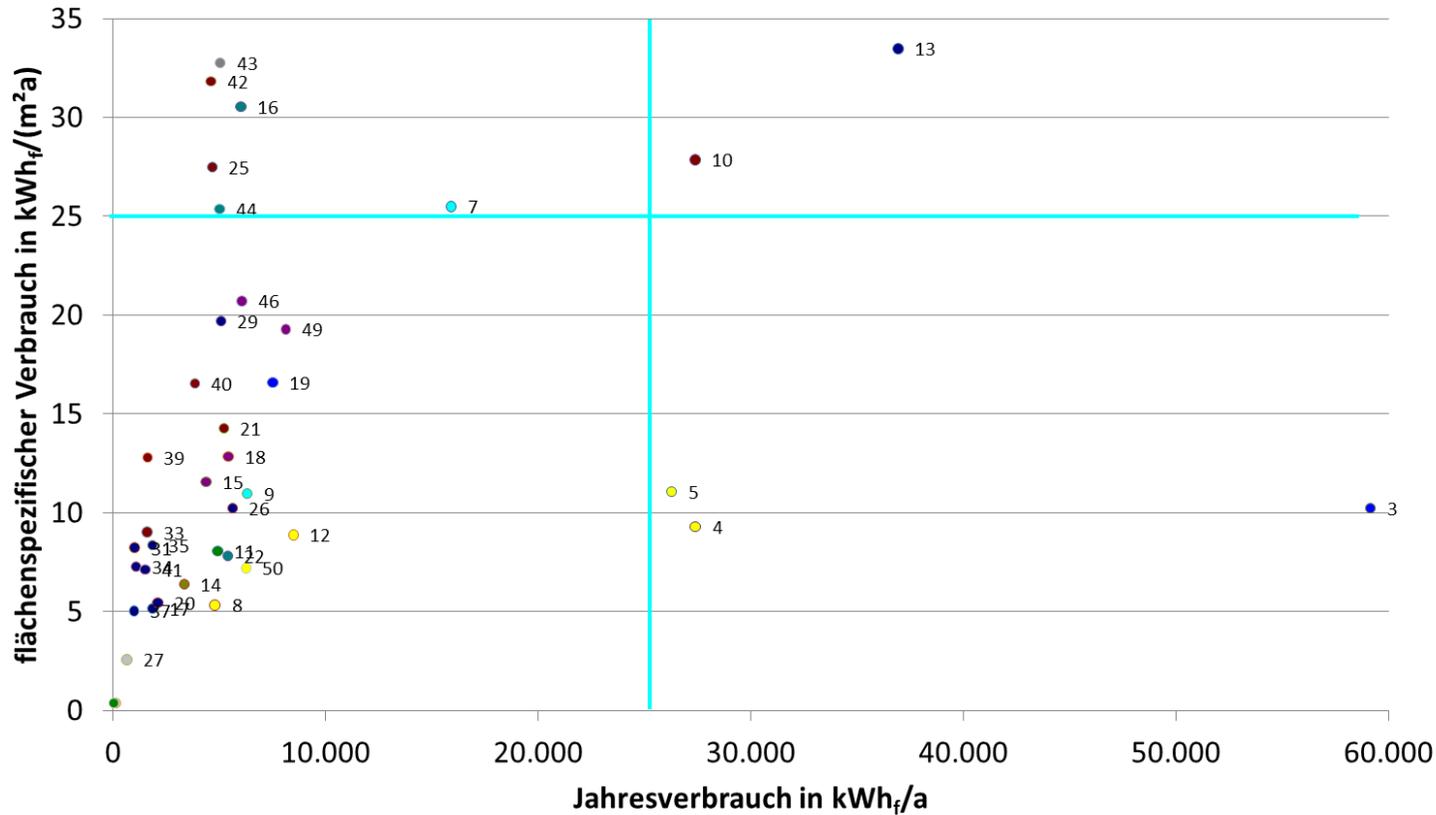


- 1 Verwaltungsgebäude
- 2 Grundschule Schönecken
- 3 Konvikt - Haus der Kultur
- 4 Grundschule Prüm
- 5 Grundschule und Sporthalle Bleialf
- 6 Kurcenter Prüm
- 7 Sporthalle Pronsfeld
- 8 Grundschule Pronsfeld
- 9 Sporthalle Prüm
- 10 Feuerwache Prüm
- 11 Haus des Gastes Prüm
- 12 Grundschule und Gymnastikraum Auw
- 13 Forum im Flecken (FIF)
- 14 Antoniushaus
- 15 Kindergarten Weinsheim
- 16 Haus der Jugend Prüm
- 17 Dorfgemeinschaftshaus und Wohnhaus Nimshuscheid
- 18 Kindergarten Habscheid
- 19 Andreas-Stihl-Haus
- 20 Pfarrsaal/Bücherei/Wohnung Rommersheim
- 21 Feuerwehr und Bauhof Schönecken
- 22 Jugendlager Bleialf
- 23 Freibad Prüm
- 24 Wohnhaus Grundschule Prüm
- 25 Feuerwehrgerätehaus Bleialf (alt)
- 26 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Rommersheim
- 27 Ehem. Lehrerwohnhaus Bleialf
- 28 Sportplatzgebäude alt Schönecken
- 29 Bürgerhaus Dausfeld
- 30 Sportplatzumkleide Prüm
- 31 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Dingdorf
- 32 Feuerwehrgerätehaus Sellerich
- 33 Feuerwehr und Wartehalle Niederprüm
- 34 Dorfgemeinschaftshaus Brandscheid
- 35 Dorfgemeinschaftshaus Weinsfeld
- 36 Sportplatzgebäude Weinsheim
- 37 Dorfgemeinschaftshaus / Feuerwehr Schloßbeck
- 38 Dorfgemeinschaftshaus Buchet Holzbauweise
- 39 Feuerwehrgerätehaus Olzheim
- 40 Feuerwehr und Gemeindehaus Feuerscheid
- 41 Dorfgemeinschaftshaus Kleinlangensfeld
- 42 Feuerwehr und Schulungsraum Pronsfeld
- 43 Sportplatzgebäude Lasel
- 44 Jugendlager Dausfeld
- 45 Sportplatzgebäude Gondenbrett
- 46 Kindergarten und Wohnungen Olzheim
- 47 Sportplatzgebäude Roth
- 48 Kapelle Dingdorf
- 49 Kindergarten Winterspelt
- 50 Grundschule und Gymnastikhalle Wallersheim

Abbildung 3-11 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Prüm (Ausschnitt I)



Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in VG Prüm



- 1 Verwaltungsgebäude
- 2 Grundschule Schönecken
- 3 Konvikt - Haus der Kultur
- 4 Grundschule Prüm
- 5 Grundschule und Sporthalle Bleialf
- 6 Kurcenter Prüm
- 7 Sporthalle Pronsfeld
- 8 Grundschule Pronsfeld
- 9 Sporthalle Prüm
- 10 Feuerwache Prüm
- 11 Haus des Gastes Prüm
- 12 Grundschule und Gymnastikraum Auw
- 13 Forum im Flecken (FiF)
- 14 Antoniushaus
- 15 Kindergarten Weinsheim
- 16 Haus der Jugend Prüm
- 17 Dorfgemeinschaftshaus und Wohnhaus Nimshuscheid
- 18 Kindergarten Habscheid
- 19 Andreas-Stihl-Haus
- 20 Pfarrsaal/Bücherei/Wohnung Rommersheim
- 21 Feuerwehr und Bauhof Schönecken
- 22 Jugendlager Bleialf
- 23 Freibad Prüm
- 24 Wohnhaus Grundschule Prüm
- 25 Feuerwehrgerätehaus Bleialf (alt)
- 26 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Rommersheim
- 27 Ehem. Lehrerwohnhaus Bleialf
- 28 Sportplatzgebäude alt Schönecken
- 29 Bürgerhaus Dausfeld
- 30 Sportplatzumkleide Prüm
- 31 Dorfgemeinschaftshaus und Feuerwehr Dingdorf
- 32 Feuerwehrgerätehaus Sellerich
- 33 Feuerwehr und Warthalle Niederprüm
- 34 Dorfgemeinschaftshaus Brandscheid
- 35 Dorfgemeinschaftshaus Weinsfeld
- 36 Sportplatzgebäude Weinsheim
- 37 Dorfgemeinschaftshaus / Feuerwehr Schloßbeck
- 38 Dorfgemeinschaftshaus Buchet Holzbauweise
- 39 Feuerwehrgerätehaus Olzheim
- 40 Feuerwehr und Gemeindehaus Feuerscheid
- 41 Dorfgemeinschaftshaus Kleinlangenfeld
- 42 Feuerwehr und Schulungsraum Pronsfeld
- 43 Sportplatzgebäude Lasel
- 44 Jugendlager Dausfeld
- 45 Sportplatzgebäude Gondenbrett
- 46 Kindergarten und Wohnungen Olzheim
- 47 Sportplatzgebäude Roth
- 48 Kapelle Dingdorf
- 49 Kindergarten Winterspelt
- 50 Grundschule und Gymnastikhalle Wallersheim

Abbildung 3-12 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Verbandsgemeinde Prüm (Ausschnitt II)

Bei Gebäuden, die einen niedrigeren absoluten Stromverbrauch bei gleichzeitig hohem spezifischem Verbrauch (Ausschnitt I) aufweisen, ist mit einem geringen Einsparpotenzial zu rechnen. Es sollten vorrangig die Gebäude im Quadranten oben rechts und im zweiten Schritt die Gebäude im Quadranten oben links näher untersucht werden.

Ähnlich zum Wärmeverbrauch liegen auch beim Stromverbrauch viele Liegenschaften im Quadranten unten links (Ausschnitt II). In diesen Liegenschaften sind nur geringe bis keine Einsparpotenziale zu erwarten.

Nachstehende Tabelle zeigt die Energie- und CO₂e-Bilanz der öffentlichen Einrichtungen aufgeteilt nach Energieträger.

Tabelle 3-4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Öffentliche Einrichtungen VG Prüm – Bilanzjahr 2016

VG Prüm Öffentliche Einrichtungen Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015

Energieträger	Endenergie [MWh_f/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Erdgas	3.300	800
Erdgas-Nah/Fernwärme	20	0
Heizöl	600	200
LPG Wärme	200	40
Klärgas	500	-40
Biogas-Nah/Fernwärme	400	40
Pellets	10	0
Strom Wärme	200	100
Strom Allgemeine Aufwendungen	1.300	600
Strom Kommunale Infrastruktur	4.600	2.200
Summe Verbrauch	11.100	3.900



3.6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Zur Bilanzierung des Sektors GHDI existiert nur eine geringe Datengrundlage, sodass über verschiedene Methoden eine Abschätzung erfolgt. Einerseits werden Branchenkenwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Branche verwendet, andererseits ist teilweise eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über die Konzessionsabgaben möglich.

Bei der Energie- und CO₂e-Bilanzierung des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie wurde davon ausgegangen, dass der Energiebedarf nahezu ausschließlich über den fossilen Energieträger, wie z. B. Erdgas, sowie über elektrischen Strom abgedeckt wird. Sofern große regenerative Energieerzeugungsanlagen bekannt waren, wurden diese im GHDI-Sektor berücksichtigt.

Der Sektor GHDI in der VG Prüm hat einen Endenergieverbrauch von rund 227.200 MWh_f/a und verursacht dadurch rund 71.200 t CO₂e pro Jahr (vgl. Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Sektor GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015

VG Prüm GHDI Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015		
Energieträger	Endenergie [MWh_f/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Erdgas	22.000	4.100
Erdgas-KWK	5.467	1.400
Heizöl	11.200	3.600
Biogas	20.900	-3.820
Pellets	1.700	40
Scheitholz	2.100	40
Holzhackschnitzel	27.500	70
Strom Wärme	5.400	2.600
Strom Kälte	2.700	1.300
Strom (Allgemeine Aufwendungen)	128.200	61.900
Summe Verbrauch	227.200	71.200



Nachstehende Abbildung 3-13 stellt die jeweiligen Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor GHDI dar. Dominierender Energieträger ist Strom für allgemeine Aufwendungen mit 56,4 %. Auf Erdgas (inkl. Erdgas-KWK) entfallen, ebenso wie auf Holzhackschnitzel, ca. 12,0 % des Endenergieverbrauchs, auf Biogas 9,2 %. Heizöl nimmt einen Anteil von 4,9 % ein. Erneuerbare Energieträger (Pellets, Scheitholz) machen nur einen marginalen Anteil von weniger als 2 % aus und sind unter „Sonstige“ zusammengefasst.

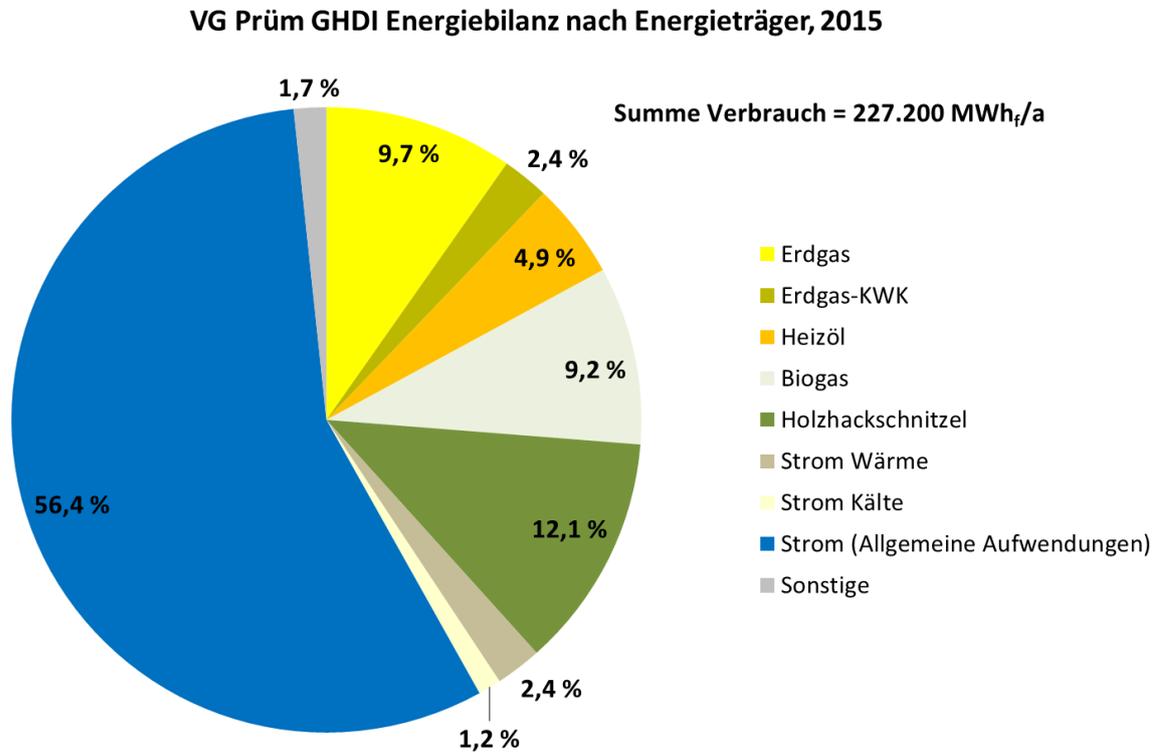


Abbildung 3-13 Energiebilanz nach Energieträger – GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015

In der nachstehenden Abbildung 3-14 ist die Energieträgerverteilung an den CO₂e-Emissionen im Sektor GHDI dargestellt. Bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionen für Stromaufwendungen verschieben sich die Energieträgeranteile an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Energieverbrauch. Strom für allgemeine Aufwendungen weist den größten Anteil von 78,8 % auf. Auf den Energieträger Erdgas (inkl. Erdgas-KWK) entfällt ein Anteil an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen von 7 %. Auf weitere Anwendungen für Strom (Wärme, Kälte) entfallen zusammen rund 5 %. Die erneuerbaren Energien (Pellets, Scheitholz) spielen im Sektor GHDI eine untergeordnete Rolle mit weniger als 1 % Anteil und sind unter „Sonstige“ zusammengefasst.



VG Prüm GHDI CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2015

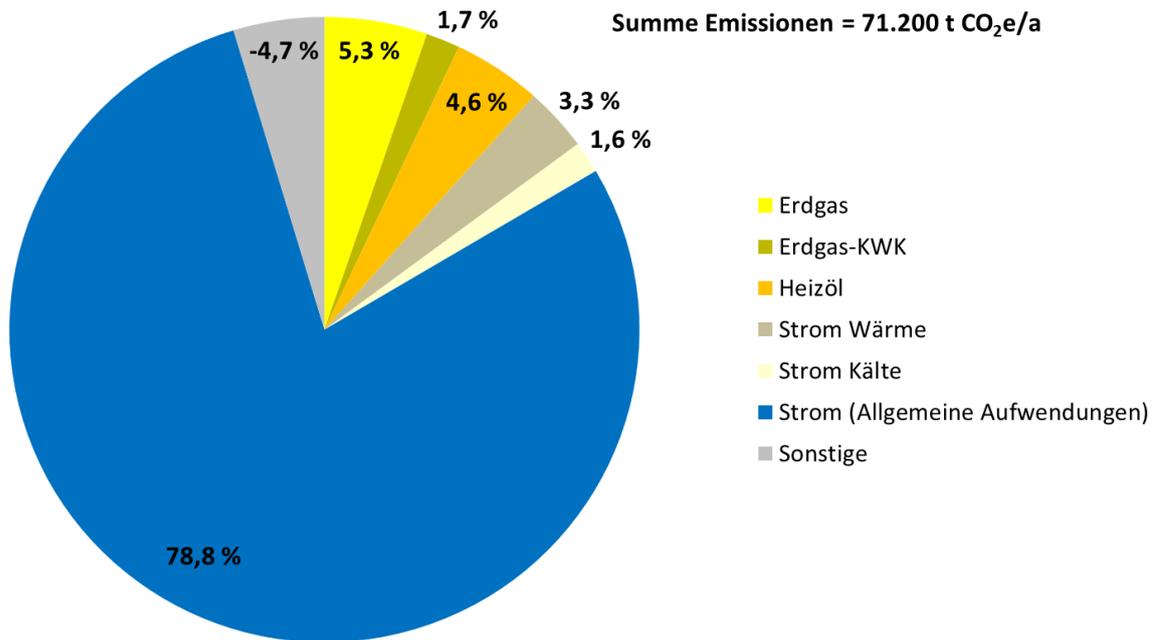


Abbildung 3-14 CO₂e-Bilanz nach Energieträger – GHDI VG Prüm – Bilanzjahr 2015



3.7 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Verkehr

Im vorliegenden Konzept basiert die Bilanz des Verkehrssektors auf Daten der Zulassungsstatistik im Landkreis Bitburg-Prüm. Hier stehen die Daten der in der VG Prüm zugelassenen Fahrzeuge sowohl nach Fahrzeugtyp (z. B. PKW, LKW, Linienbus) als auch nach Antriebsart (z. B. Diesel, Benzin) aufgeschlüsselt zur Verfügung. Schiffs-, Bahn- und Flugverkehr werden nicht in der Bilanz erfasst.

Die Jahresfahrleistungen beim motorisierten Individualverkehr basieren auf Kennwerten aus der Datenbank GEMIS, Version 4.95. Die dort nach Fahrzeugtyp und Antriebsvariante aufgeteilten Kennwerte zur Jahresfahrleistung sowie Emissionskennwerte werden mit den Daten der Zulassungsstelle verrechnet. Daraus lassen sich die Emissionen aus dem Straßenverkehr pro gefahrenen Kilometer errechnen.

Für Fahrzeuge, die Erdgas bzw. LPG und Benzin verwenden, wird angenommen, dass sie zu 80 % mit Gasantrieb fahren. Beim Hybridantrieb wird pauschal eine Effizienzsteigerung von 18 %, bezogen auf den Verbrauch eines vergleichbaren Fahrzeuges mit Benzinmotor, angenommen.

69,5 % der in der VG Prüm zugelassenen Fahrzeuge sind PKW, 8,2 % Krafträder, 5,2 % LKW bis 12 t, 13,5 % landwirtschaftliche Zugmaschinen, 2,0 % LKW zwischen 3,5 und 7,5 t. Auf Polizei- und Feuerwehrfahrzeuge sowie Linienbusse entfallen jeweils weniger als 1 %.

In der nachstehenden Tabelle 3-6 sind der Energieverbrauch und die durch den Betrieb von in der VG Prüm zugelassenen Fahrzeuge verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Kfz-Arten aufgegliedert. Der Endenergieverbrauch der 20.853 Fahrzeuge beträgt ca. 352.500 MWh/a, wodurch energieverbrauchsbedingte CO₂e-Emissionen von rund 133.000 t CO₂e/a anfallen (vgl. Tabelle 3-6).

Tabelle 3-6 Anzahl Fahrzeuge, Energie- und CO₂e-Bilanz nach Kfz-Art VG Prüm

VG Prüm Verkehr Gesamtbilanz nach Kfz-Art, Bilanzjahr 2015			
KFZ-Art	Anzahl KFZ	Endenergie [MWh_f/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
PKW	14.503	119.100	42.700
Krafträder	1.701	3.100	1.200
LKW bis 3,5t	427	14.600	4.100
LKW bis 12t	1.086	107.200	50.000
landw. Zugmaschinen	2.812	103.300	28.700
Polizei, Feuerwehr	176	3.600	1.100
ÖPNV	148	1.600	5.200
Summe Verbrauch	20.853	352.500	133.000



Der PKW-Betrieb ist mit 33,8 % für den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs verantwortlich, mit einigem Abstand gefolgt von den LKW bis 12 t mit 30,4 %. Zugmaschinen kommen auf einen Anteil von 29,3 % am Endenergieverbrauch. LKW von 3,5 t bis 7,5 t haben mit 4,1 % einen deutlich geringeren Anteil am Endenergieverbrauch. Der Endenergieverbrauchsanteil der Krafträder kommt auf einen Anteil von 0,9 %. Polizei und Feuerwehr tragen 1,0 % sowie der ÖPNV mit 0,5 % nur einen marginalen Anteil zum Endenergieverbrauch bei. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich bei den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen. LKW bis 12 t haben mit 37,6 % den größten Anteil an den verkehrsbedingten CO₂e-Emissionen im Gemeindegebiet. Den zweitgrößten Anteil mit 32,1 % weisen PKW auf. Auf Zugmaschinen entfällt ein Anteil von 21,6 %. Der ÖPNV (3,9 %) sowie LKW von 3,5 t bis 7,5 t (3,1 %) weisen bereits deutlich geringere Anteile an den gesamten CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor auf. Auf Krafträder entfällt ein Anteil von 0,9 %. Sonderfahrzeuge, wie z. B. öffentliche Einsatzfahrzeuge (Feuerwehr, etc.) weisen nur einen marginalen Anteil an den CO₂e-Emissionen auf.

In der nachstehenden Tabelle 3-7 sind der Energieverbrauch und die durch den Betrieb von in der VG Prüm zugelassenen Fahrzeuge verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Antriebsarten aufgegliedert (vgl. Tabelle 3-7).

Tabelle 3-7 Anzahl Fahrzeuge, Energie- und CO₂e-Bilanz nach Antriebsart VG Prüm

VG Prüm Verkehr Gesamtbilanz nach Antriebsart, Bilanzjahr 2015			
Antriebsart	Anzahl KFZ	Endenergie [MWh_f/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Benzin	9.715	66.300	24.100
Diesel	10.910	284.600	108.100
Erdgas	10	100	50
Elektro	22	30	20
Benzin/LPG/CNG	100	1.000	300
Elektro/Benzin	90	500	200
Elektro/Diesel	6	30	10
Summe Verbrauch	20.853	352.600	132.800

Die zugelassenen Dieselfahrzeuge weisen sowohl den größten Anteil am Endenergieverbrauch (80,7 %) als auch an den CO₂e-Emissionen (81,4 %) auf. Den zweitgrößten Anteil weisen die benzinbetriebenen Fahrzeuge auf. Ihr Anteil am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor beläuft sich auf 18,8 % und an den CO₂e-Emissionen auf 18,2 %. Alle weiteren Antriebsarten (Erdgas, Elektro, Benzin/LPG/CNG, Hybride) weisen nur einen sehr marginalen Anteil an den gesamten CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor auf.



3.8 Stromerzeugung in der VG Prüm

In der VG Prüm erfolgt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien insbesondere durch die Windenergie und Solarenergie. Des Weiteren wird Biogas und Strom aus Wasserkraftanlagen erzeugt. Zudem befinden sich zahlreiche KWK-Anlagen im Verbandsgemeindegebiet.

Als Datengrundlage dienten hierbei die auf der Internetplattform „www.e-kommune.de“ der Innogy SE (Tochtergesellschaft der RWE) veröffentlichten, testierten EEG-Daten. Bei den Daten handelt es sich um die gemäß § 52 „Information der Öffentlichkeit“ Erneuerbare-Energien-Gesetz zu veröffentlichen Daten der Energieversorgungsunternehmen bzw. Netzbetreibern über installierte EEG-Anlagen, deren Leistung und Stromeinspeisung ins öffentliche Netz.

Aus unterschiedlichen Gründen, vor allem dann, wenn EE-Anlagen auf der Gemarkung der Verbandsgemeinde installiert ist (besonders auffällig bei Windenergieanlagen), den Strom jedoch in der Nachbargemeinde in das öffentliche Netz einspeist, kann es bilanziell zu Diskrepanzen zwischen der tatsächlich Anzahl vorhandener EE-Anlagen und der für die Verbandsgemeinde erfassten Mengen eingespeisten Stroms kommen.

Um eine nachvollziehbare, saubere Abgrenzung zu gewährleisten beziehen sich alle weiteren in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale auf die für die VG Prüm veröffentlichten Daten der Innogy SE.

Als Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind in der VG Prüm Erdgas, Biogas und Klärgas betriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) vertreten, deren Daten seitens des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie der VG Prüm bereitgestellt werden.

In der VG Prüm bestehen derzeit insgesamt 82 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 118 MW. Deren Stromerzeugung im Jahr 2015 beziffert sich auf ca. 174.500 MWh_{el}/a. Die Gesamtleistung der bis zum Jahr 2015 installierten Photovoltaikanlagen beträgt ungefähr 49.000 kW_p. Die Stromerzeugung der Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen betrug im Jahr 2015 34.400 MWh_{el}/a.

Im Verbandsgemeindegebiet befinden sich derzeit 2 Biomasseanlagen mit Festbrennstoff sowie 22 mit Biogas betriebene Blockheizkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 6.217 kW. Die Stromerzeugung der Anlagen betrug im Jahr 2015 rund 33.000 MWh_{el}/a.

Zudem existieren 5 Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtanlagenleistung von rund 164 kW. Die Stromerzeugung der Anlagen betrug im Jahr 2016 rund 300 MWh_{el}/a.

Im Verbandsgemeindegebiet befinden sich bis zum Jahr 2015 insgesamt 28 Erdgas-BHKW mit einer durchschnittlichen elektrischen Leistung zwischen 1,05 kW_{el} und 170 kW_{el} und einer Gesamtleistung von ca. 500 kW_{el} installiert. Deren Stromproduktion beziffert sich auf ca. 2.600 MWh_{el}/a.

Insgesamt wurden durch Windenergie-, Photovoltaik-, Bioenergie-, Wasserkraft- und KWK-Anlagen im Bilanzjahr 2015 in der VG Prüm rund 245.100 MWh_f/a Strom erzeugt. Auch durch regenerative Stromerzeugung werden CO₂e-Emissionen freigesetzt, da in der Vorkette für die Produktion der Anlagenkomponenten sowie für deren Transport Energie aufgewendet werden



mus. Bezogen auf die Stromproduktion in Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, sind die durch PV-Strom und KWK-Stromproduktion entstehenden Emissionen je kWh jedoch wesentlich geringer.

Demgegenüber werden also CO₂e-Emissionen eingespart. Die so im Verbandsgemeindegebiet durch die Windenergie, Photovoltaik, Bioenergie, Wasserkraft und KWK erzeugten Strommengen vermiedenen CO₂e-Emissionen belaufen sich im Bilanzjahr 2015 auf insgesamt rund 203.100 t/a.

In der nachstehenden Tabelle 3-8 ist die Energie- und CO₂e-Bilanz der stromerzeugenden Anlagen in der VG Prüm dargestellt.

Tabelle 3-8 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz stromerzeugender Anlagen – VG Prüm – Bilanzjahr 2015

VG Prüm Energie- und CO₂e-Bilanz der Stromerzeugung, 2015		
Energieträger	Stromerzeugung [MWh_f/a]	Vermiedene CO₂e- Emission [t CO₂e/a]
Wasserkraft	300	-200
Windenergie	174.600	-147.600
Solarenergie	34.400	-27.200
Feste Biomasse	7.300	-6.100
Biogas	25.700	-18.600
Klärgas	200	-200
Erdgas-KWK	2.600	-3.200
Summe Stromerzeugung	245.100	-203.100



3.9 Kostenbilanz

Nachstehende Abbildung gibt eine Abschätzung der finanziellen Aufwendungen in der VG Prüm für die drei Hauptenergieträger Erdgas, Heizöl und Strom. Die Abschätzung basiert auf Energiepreise für die drei Hauptenergieträger im Bilanzjahr 2015.

Die Aufwendungen liegen in der Gemeinde im Jahr 2015 bei rund 57 Mio. €. Der Großteil der aufgewendeten Kosten ist dabei dem Strom zuzuschreiben, welche mit rund 40,3 Mio. € mehr als zwei Drittel der Kosten ausmacht, gefolgt von Kosten für die Aufwendung für Heizöl mit rund 13,3 Mio. €. Die Energiekosten für Erdgas belaufen sich auf rund 3,7 Mio. €.

Diese Finanzmittel fließen zum Großteil aus der Region ab. Dem stehen Potenziale für die Energieeinsparung und die Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung gegenüber. Bei Aktivierung der Potenziale können Teile dieser Aufwendungen durch die getätigten Investitionen und die damit verbundenen Wertschöpfungseffekte in der Region gehalten werden.

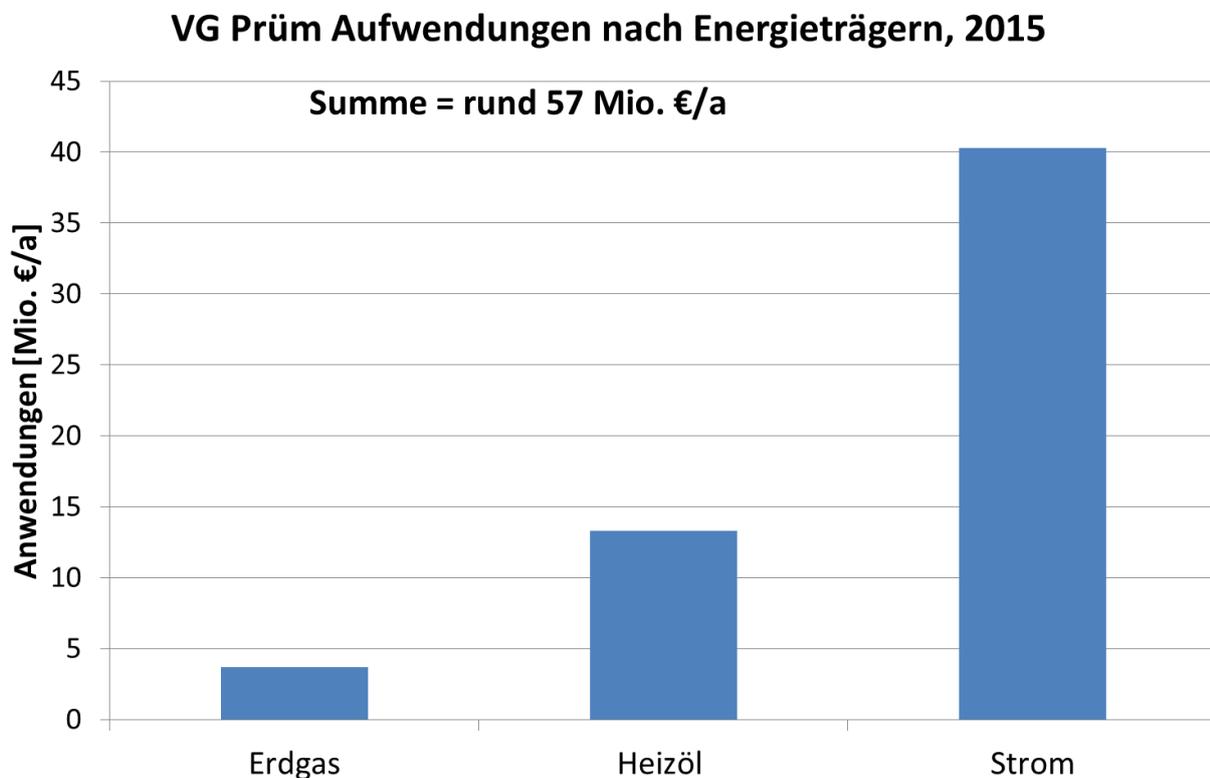


Abbildung 3-15 Energiekosten VG Prüm – Bilanzjahr 2015



4 Potenzielle Energieeinsparung und Energieeffizienz

Für die Umsetzung des kommunalen Klimaschutzkonzepts spielen Einsparpotenziale eine bedeutende Rolle. Eine Vollversorgung aus erneuerbaren Energien (ergänzt um KWK und weitere Effizienztechnologien) setzt einen vergleichsweise hohen Flächenbedarf voraus, der mit Eingriffen in Naturhaushalt und Landschaft verbunden ist.

Besonders wichtig für die Energieversorgung der Zukunft ist es daher, den Energiebedarf deutlich zu verringern, um einen natur-, menschen- und landschaftsverträglichen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien gewährleisten zu können.

Im Folgenden werden (soweit darstellbar) für jeden Sektor technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale ermittelt. Danach werden in jedem Sektor (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie(GHDI) sowie Verkehr) Szenarien erstellt, die mittel- und langfristige Entwicklungspfade des Wärme- und Stromverbrauchs und in der Mobilität aufzeigen. Für jedes Handlungsfeld werden weniger („Trend“) und mehr („Klimaschutzszenario“) anspruchsvolle Entwicklungspfade dargestellt.

Die Szenarien werden anhand von Zahlen aus Studien, die mit vergleichbaren Klimaschutzzielsetzungen erstellt worden sind, in Verbindung mit jeweils regionalen Daten (Gebäudestatistik, branchenspezifische Daten beim Gewerbe etc.) entwickelt.

Den Entwicklungspfaden werden die wirtschaftlichen und technischen Potenziale gegenübergestellt. Die Potenziale werden über den Zeithorizont statisch dargestellt (Basisjahr 2015), da mittel- und insbesondere langfristige Projektionen mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten (energiepolitische, umweltpolitische, technische Entwicklungen, Wirtschaftsentwicklung, etc.) behaftet sind.

4.1 Einsparpotenzial Wärme Private Haushalte

4.1.1 Methodik

Die Potenzialanalyse zur Energie- und CO₂e-Einsparung des Wohngebäudebestands des Untersuchungsgebiets erfolgt auf der Basis der Ergebnisse aus der Energie- und CO₂e-Bilanz.

Für die Berechnung des Einsparpotenzials wurde die Wohngebäudestatistik des Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz für das Untersuchungsgebiet ausgewertet (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Meine Heimat, 2017). Nach dieser Gebäudestatistik ist bekannt, wie viele Gebäude es in der VG Prüm mit einer, zwei oder mehreren Wohneinheiten gibt und wie groß jeweils die Wohnfläche (in m²) ist.

Des Weiteren gibt die Gebäudestatistik an, wie viele Gebäude bzw. wie viel Wohnfläche in verschiedenen Baualterklassen, z. B. vor 1900, 1901 bis 1918, 1919-1948, 1949 bis 1957 etc. errichtet wurden. So ist eine Unterteilung des Wohngebäudebestands im Untersuchungsgebiet in die Gebäudetypen Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser unter Berücksichtigung der Baualterklassen möglich.

Jeder Gebäudetyp einer Baualterklasse hat typische Wärmebedarfswerte und einen typischen Aufbau der verschiedenen wärmeübertragenden Flächen wie Wände, Decken, oder Fensterflächen.

Die Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle orientieren sich an den technischen Mindestanforderungen des Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ der Kreditanstalt



für Wiederaufbau (KfW, 2016). Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller Sanierungsmaßnahmen wird als „technisches Einsparpotenzial“ bezeichnet. Hinsichtlich der Modernisierung der Anlagentechnik wird davon ausgegangen, dass im Bestand bis 1995 ein Niedertemperaturkessel aus den 80/90er Jahren eingesetzt und dieser gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht wird bei gleichzeitiger Modernisierung der Wärmeverteilung und -übergabe (Dämmung der Rohrleitungen gemäß Anforderungen der Energieeinsparverordnung, Austausch der Thermostatventile etc.).

In einem weiteren Schritt werden die baulichen Sanierungsmaßnahmen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Dazu wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren durchgeführt, um die statische Amortisation und die Kosten pro eingesparter kWh_{th} Wärme zu bestimmen. Liegt die statische Amortisation innerhalb des Betrachtungszeitraums von 30 Jahren und sind die Kosten für die eingesparte Energie günstiger als die Energiebezugskosten, ist die Sanierungsmaßnahme als wirtschaftlich zu bezeichnen. Preissteigerungen, Fördermittel sowie Finanzierungskosten werden nicht berücksichtigt.

Das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial bei Umsetzung aller wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen wird als wirtschaftliches Einsparpotenzial bezeichnet.

Tabelle 4-1 Übersicht Amortisationszeiten Energieeinsparmaßnahmen (Angaben in Jahre)

Amortisationszeit der Einsparmaßnahme in Jahren					
	Außenwand	Fenster	Dach	Oberste Geschossdecke	Kellerdecke
EFH bis 57	11	34	8	13	15
EFH 58 - 78	11	52	14	18	18
EFH 79 - 94	21	52	39	40	25
EFH 95 - heute	51	106	50	52	44
MFH bis 57	10	37	6	13	12
MFH 58 - 78	13	49	10	21	16
MFH 79 - 94	22	52	39	40	30
MFH 95 - heute	51	106	50	52	44

Wirtschaftlich sind in vielen Fällen die Dämmung der Kellerdecke zum unbeheizten Keller sowie die Dämmung der obersten Geschossdecke zum unbeheizten Dachraum. Das sind in der Regel kostengünstig durchführbare Maßnahmen. Bei älteren Gebäuden ist häufig auch die Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems an der Außenwand oder an der Dachschräge wirtschaftlich, wenn ohnehin Arbeiten an der Fassade anstehen.

Der Austausch von Fenstern ist häufig nicht wirtschaftlich, sofern die Fenster im Bestand noch voll funktionstüchtig und dicht sind. Die Energieeinsparung allein ist aus wirtschaftlicher Sicht kein Argument für den Austausch von Fenstern. Ein erhöhter Wohnkomfort, die Reduzierung von unkontrolliertem Luftaustausch und die Verringerung der Gefahr von Schimmelbildung bei richtiger Ausführung sind weitere Argumente, die energetischen Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen.

Berücksichtigung findet auch die Tatsache, dass Gebäude beziehungsweise Gebäudeteile in der Vergangenheit bereits saniert wurden und in absehbarer Zeit vermutlich nicht noch einmal



energetisch modernisiert werden. Dazu werden die Ergebnisse der Studie „Datenbasis Gebäudebestand – Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand“ des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU, 2011) herangezogen und auf den Gebäudebestand in der VG Prüm übertragen.

Aus dieser Studie können übliche Werte zu nachträglich gedämmten Bauteilflächen und die verwendeten Dämmstoffdicken für Gebäude, die bis 1978 und ab 1979 errichtet wurden, entnommen werden.

In der nachstehenden Tabelle 4-2 ist eine Übersicht über die nachträglich gedämmten Bauteilflächen gegeben.

Tabelle 4-2 Anteil nachträglich gedämmter bzw. erneuerter Bauteilflächen

Baualter	Außenwand	Fenster	Dach-schräge	Oberste Geschossdecke	Kellerdecke
bis 1978	20 %	38 %	47 %	47 %	10 %
nach 1979	4 %	41 %	11 %	11 %	2 %

Quelle: (IWU, 2011)

Dementsprechend wurden bei Gebäuden, die bis 1978 errichtet wurden, im Mittel 20 % der Außenwandfläche gedämmt und 38 % der Fensterflächen erneuert.

Die Tabelle verdeutlicht, dass besonders Fenster, Dachschrägen und die oberste Geschossdecke bereits energetisch modernisiert wurden. Da davon auszugehen ist, dass die Bauteilflächen der Gebäude, die erst nach 1995 entstanden sind, bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht erneuert wurden, wurden für diese keine eventuell durchgeführten Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.

Die Berechnung des Einsparpotenzials erfolgt in Anlehnung an das vereinfachte Verfahren nach der Energie-Einspar-Verordnung 2014 (EnEV, 2014) in Verbindung mit DIN 4108-6, DIN V 4701-10 und den Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand (BMVBS, 2009). Hierbei werden die Verluste (Transmissions-, Wärmebrücken-, Lüftungswärmeverluste) und Gewinne (intern und solare Wärmegewinne) der Wohngebäude im Untersuchungsgebiet im Ist-Zustand und im sanierten Zustand ermittelt. Die prozentuale Einsparung, die sich dabei durch technische sowie wirtschaftliche Modernisierungsmaßnahmen einstellt, wird anschließend auf das Ergebnis der Ist-Bilanz übertragen. Anhand der Energieeinsparungen kann schließlich unter der Voraussetzung einer gleichbleibenden Beheizungsstruktur das CO₂e-Minderungspotenzial, das durch die Modernisierungsmaßnahmen erzeugt wird, dargestellt werden.



4.1.2 Ergebnis

Nachstehende Tabelle 4-3 stellt die Wohngebäudestatistik in der VG Prüm dar.

In der Verbandsgemeinde dominieren Ein- und Zweifamilienhäuser mit rund 94 %. Der Anteil der Mehrfamilienhäuser liegt bei rund 6 %. Der spezifische Energieverbrauch in Mehrfamilienhäusern pro m² Gebäudenutzfläche ist in der Regel niedriger als bei Einfamilienhäusern.

Andererseits ist zu erwarten, dass bei Einfamilienhäusern der Bewohner zumeist auch Eigentümer ist und damit häufig ein höheres Interesse an einer energetischen Sanierung besteht als bei Mietobjekten.

Tabelle 4-3 Wohngebäudestatistik VG Prüm

Anzahl Wohngebäude		7.858
davon EFH/ZFH	7420	94 %
davon MFH	438	6 %
Wohnfläche (in m ²)		1.224.349
bis 1957	450.942	37 %
1958 bis 1978	343.164	28 %
1979 bis 1994	245.148	20 %
ab 1995 - heute	185.096	15 %

Das technische Einsparpotenzial im Sektor private Haushalte im Bereich Wärme liegt im Untersuchungsgebiet im Mittel bei rund 73 %. Der Endenergieverbrauch könnte von rund 208.400 MWh_f/a um rund 152.800 MWh_f/a auf knapp 55.600 MWh_f/a reduziert werden.

Das Einsparpotenzial bei Umsetzung aller aus heutiger Sicht wirtschaftlichen Maßnahmen liegt bei 58 % bzw. ca. 120.900 MWh_f/a.

Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial der privaten Haushalte in der VG Prüm

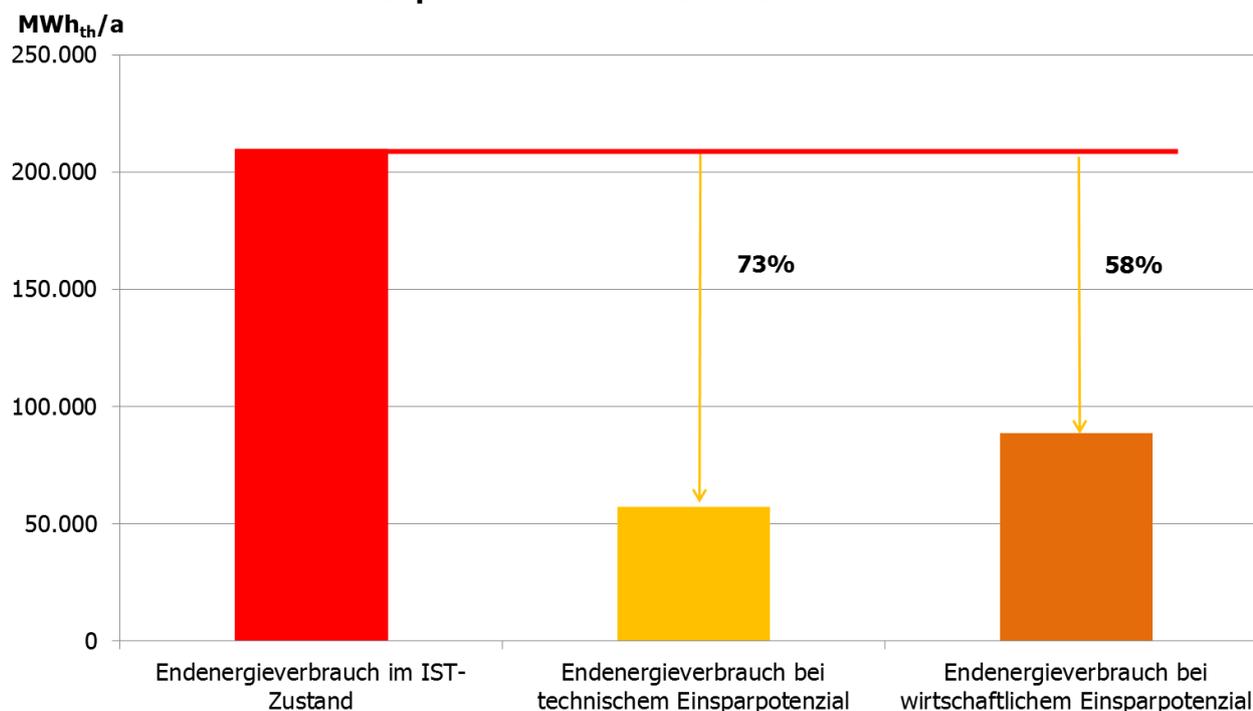


Abbildung 4-1 Einsparpotenzial Wärme in Private Haushalte VG Prüm



Nachstehende Abbildung 4-2 zeigt das Einsparpotenzial der verschiedenen Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet. Das höchste prozentuale Einsparpotenzial haben die Gebäude, die vor 1957 errichtet wurden. Je neuer die Gebäude, umso geringer ist das prozentuale Einsparpotenzial. Das absolute Einsparpotenzial in MWh_{th}/a ist ebenfalls in der Baualtersklasse bis 1957 am höchsten. Es wird vor allem durch die Gebäudeanzahl stark beeinflusst.

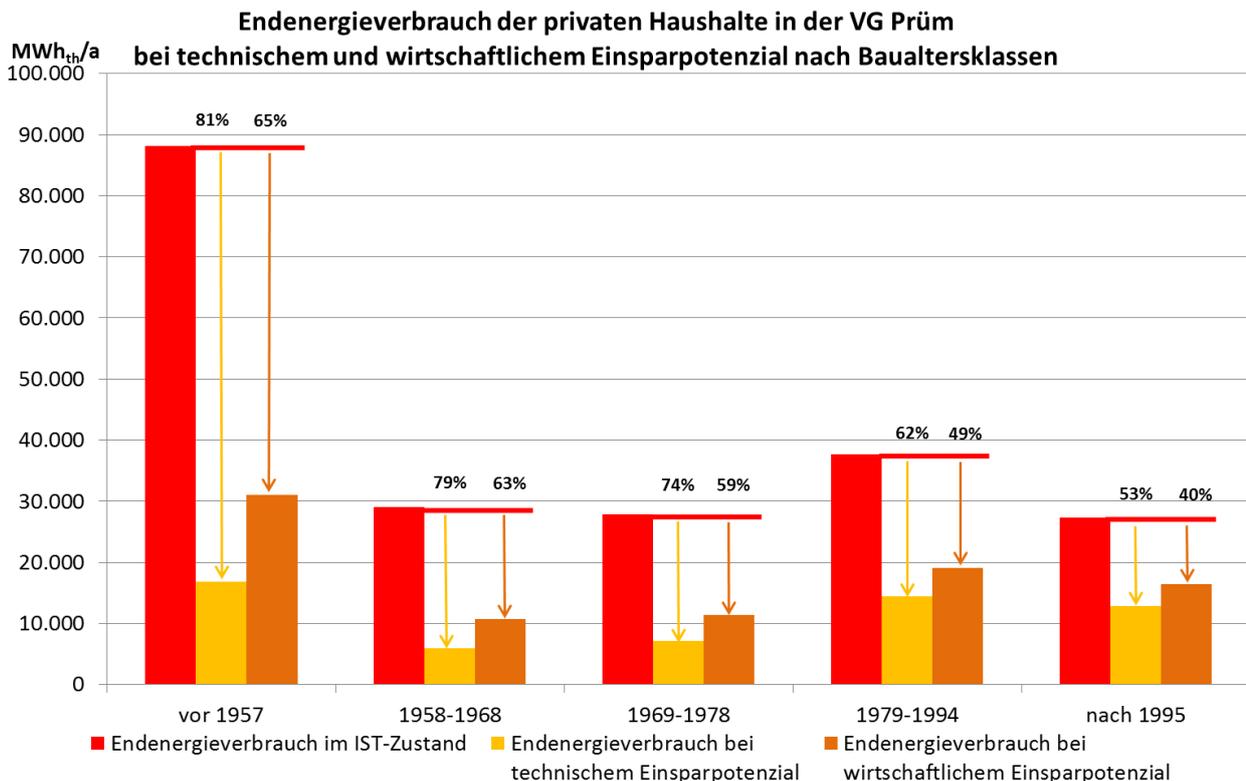


Abbildung 4-2 Einsparpotenzial Wärme in Private Haushalte nach Baualtersklassen VG Prüm

4.1.3 Szenarien Wärme Private Haushalte

In Verbindung mit der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der privaten Haushalte im Untersuchungsgebiet bis 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

- **Sanierungsrate:** Die Sanierungsrate gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m² Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1 % pro Jahr 10 m² saniert.
- **Sanierungseffizienz:** Mit der Sanierungseffizienz wird berücksichtigt, dass von Jahr zu Jahr ein besserer Wärmedämmstandard umgesetzt wird. So erreichen Gebäude, die in 2030 vollsaniert werden, einen niedrigeren, flächenspezifischen Verbrauchskennwert als die Gebäude, die in 2020 vollsaniert werden.



Gemäß der Energiebilanz beträgt der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte im Untersuchungsgebiet rund 208.400 MWh_f/a. Dies stellt die Ausgangssituation für die Szenarienbetrachtung dar.

Es werden drei Szenarien unterschieden. Mit 0,75 % (blaue Linie) ist die aktuelle Sanierungsrate im bundesdeutschen Durchschnitt dargestellt, eine Sanierungsrate von 2,0 % wird vom Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland - BUND (rote Linie) empfohlen. Deutlich ambitionierter wird eine Sanierungsrate von 3 % (grüne Linie) für die Wohnflächen der VG Prüm angenommen.

In den Szenarien ist berücksichtigt, dass der durch eine energetische Modernisierung erreichte, spezifische auf die Wohnfläche bezogene Endenergieverbrauch sanierter Wohngebäude von Jahr zu Jahr sinkt. Dies ist an die Entwicklung in der Studie des Naturschutzbundes (NABU, 2011) angelehnt. Das bedeutet, dass eine Vollsanierung in 2020 zu einem geringeren flächenspezifischen Endenergieverbrauch führt als eine Vollsanierung in 2015.

Die Unterschiede zum Trendszenario liegen im sofortigen Anstieg der Sanierungsrate sowie höheren Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle. Der derzeitige Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte im Untersuchungsgebiet würde im Trendszenario nur um rund 6,5 %, bei einer nahezu Vervielfachung der energetischen Sanierungsrate von 0,75 % auf 3 % bis zum Jahr 2030 um rund 35% reduziert werden. Das wirtschaftliche Potenzial wird bis 2030 bei keinem der dargestellten Szenarien erreicht.

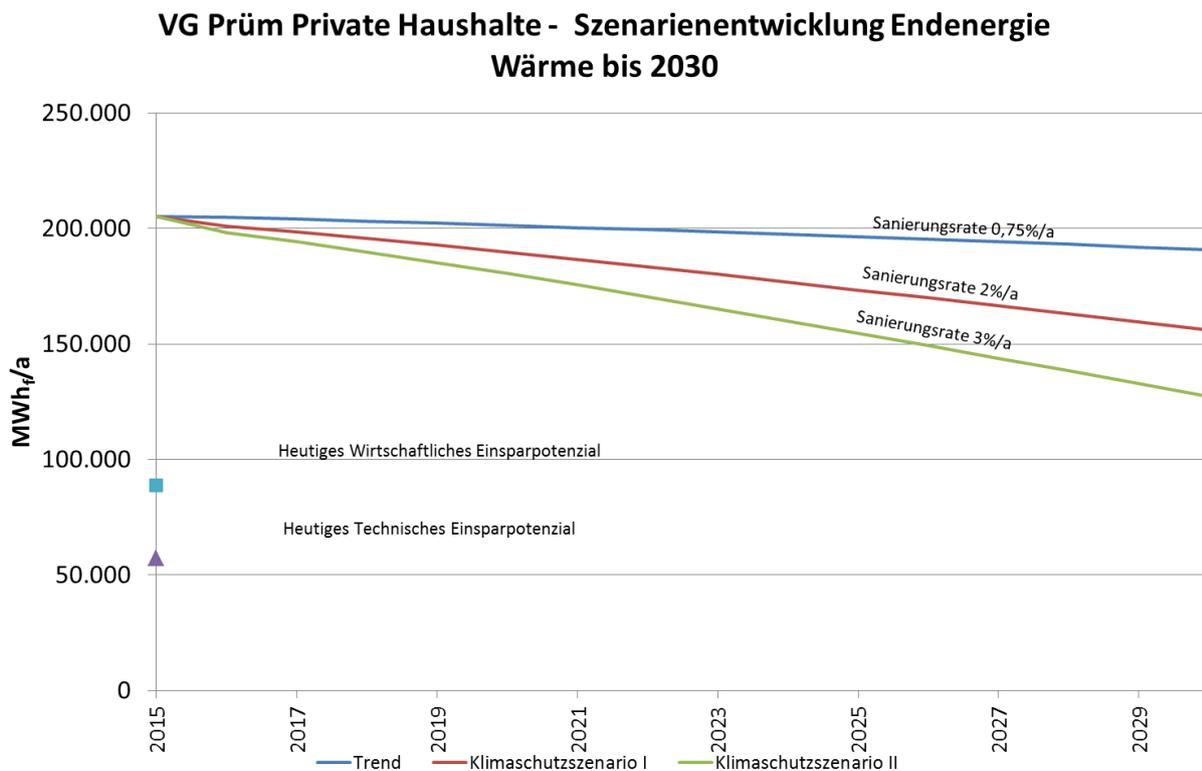


Abbildung 4-3 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Private Haushalte VG Prüm



4.2 Einsparpotenzial Strom Private Haushalte

Rund 26.700 MWh_{el}/a Strom werden jährlich in den Privathaushalten im Untersuchungsgebiet verbraucht. Das sind rund 17 % des gesamten Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet. Einsparpotenziale beim Stromverbrauch in privaten Haushalten ergeben sich insbesondere bei Reduzierung des Stand-by-Verbrauchs, bei Haushaltsgeräten, Heizungspumpen und bei der Beleuchtung. Das Einsparpotenzial bei Haushaltsgeräten ist im Untersuchungsgebiet nicht zu quantifizieren, da diese insbesondere vom individuellen Nutzerverhalten geprägt sind. Für den Energieträger Strom sind demnach in Haushalten Einsparungen bereits durch ein Umdenken im Verhalten der Menschen in Verbindung mit gering investiven Maßnahmen (z. B. Aufhebung des Stand-by-Betriebes durch abschaltbare Steckerleisten), durch Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten, Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen sowie effizientere Beleuchtung möglich.

Den technologischen Effizienzgewinnen stehen neue stromverbrauchende Anwendungen entgegen (u. a. EDV, Elektroautos, Wärmepumpen).

Derzeit bestehen teils noch Hemmnisse, die die Ausschöpfung der Potenziale von Effizienzmaßnahmen beim Stromverbrauch, die eigentlich wirtschaftlich sind, verhindern:

- Informationsdefizite beim Kauf, Einsatz und Kennzeichnung energiesparender Geräte
- Reale Stromverbräuche sind Verbrauchern nicht genügend präsent (jährliche Stromabrechnung), Abhilfe durch zeitnahe Verbrauchsabrechnung wäre denkbar, aber entsprechend zeitaufwendig
- Maßnahmen (Stand-by-Verbrauch, Effizienzklassen, etc.) sind i. d. R. bekannt, jedoch Motivation zur Umsetzung gering, Energieeffizienz als Kaufkriterium tritt hinter Preis und Ausstattung zurück.

Um die Hemmnisse abzubauen, bedarf es umfassender und zielgruppenspezifischer Informationen darüber, wie durch das eigene Verhalten der Stromverbrauch gesenkt werden kann.

Darüber hinaus müssen Einzelhandel und Handwerker ihre entscheidende Funktion und Verantwortung als Multiplikator, Berater und Umsetzer von Einsparmaßnahmen erkennen und nutzen. Ihr Fachwissen regelmäßig zu aktualisieren und in Verkaufsgesprächen offensiv zugunsten Energieeinsparungen einzubringen, sollte selbstverständlich werden.

Die Abschätzung der Bandbreite der Stromeinsparpotenziale im Bereich Haushalte erfolgte anhand regional vorliegender statistischer Daten zu Haushaltsgrößen im Wohngebäudebereich vom Statistischen Landesamt Rheinland-Pfalz in Verbindung mit Kennwerten zum Stromverbrauch je Gebäudeart und Haushaltsgröße (Kampagnenbüro der Stromsparinitiative - CO₂-online gGmbH, 2016).

Vor diesem Hintergrund liegt das Stromeinsparpotenzial der privaten Haushalte in der VG Prüm bei rund 14.000 MWh_{el}/a bzw. bei rund 32 %. Durch die Einsparung können rund 7.500 t an CO₂e eingespart werden.



4.2.1 Szenarien Strom Private Haushalte

Als Basis für die Szenarienentwicklung dienen die Stromverbrauchswerte aus dem Bilanzjahr. Die Festlegung der Vergleichskennwerte in der zeitlichen Entwicklung erfolgt in Anlehnung an die Studie (DLR, 2012). Dort ist der Stromverbrauch für den Sektor private Haushalte in einem Szenario bis 2030 aufgezeigt, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Stromeinsparungen zu erreichen. Für die Darstellung der Szenarien wird die Kategorie „Kraft und Licht“ ausgewählt. Anhand dieser Werte wird die prozentuale Änderung des Stromverbrauchs in den einzelnen Zeitintervallen bis 2030 abgeleitet und für den Sektor private Haushalte im Untersuchungsgebiet angewendet. Demnach ergeben sich folgende Reduzierungen des Stromverbrauchs:

- Reduzierung bis 2015 um 2 %
- Reduzierung bis 2020 um weitere 2 %
- Reduzierung bis 2030 um 8 %.

Die Szenarien für die Einsparpotenziale werden mit einer durchschnittlichen Stromverbrauchsreduzierung von 0,7 % pro Jahr erstellt. In der DLR Studie ist ermittelt, dass in den vergangenen Jahren die Entwicklung bei nur etwa einem Drittel der erforderlichen Absenkung liegt (DLR, 2012). Dementsprechend wird in dem Trendszenario eine Stromverbrauchsreduzierung von 0,23 % pro Jahr angesetzt.

Die mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs im Sektor private Haushalte im gesamten Untersuchungsgebiet ist in der nachstehenden Abbildung als Trend und als Klimaschutzszenario dargestellt.

Bei Fortschreibung des Trends könnte sich für den Sektor private Haushalte im Untersuchungsgebiet der Stromverbrauch von derzeit rund 26.700 MWh_{el}/a um rund 2.300 MWh_{el}/a bis zum Jahr 2030 reduzieren.

Im Klimaschutzszenario I reduziert sich der Stromverbrauch bis 2030 um gut 3.300 MWh_{el}/a, im Klimaschutzszenario II 4.100 MWh_{el}/a.



VG Prüm Private Haushalte - Szenarienentwicklung Endenergie Strom (allgemeine Aufwendungen) bis 2030

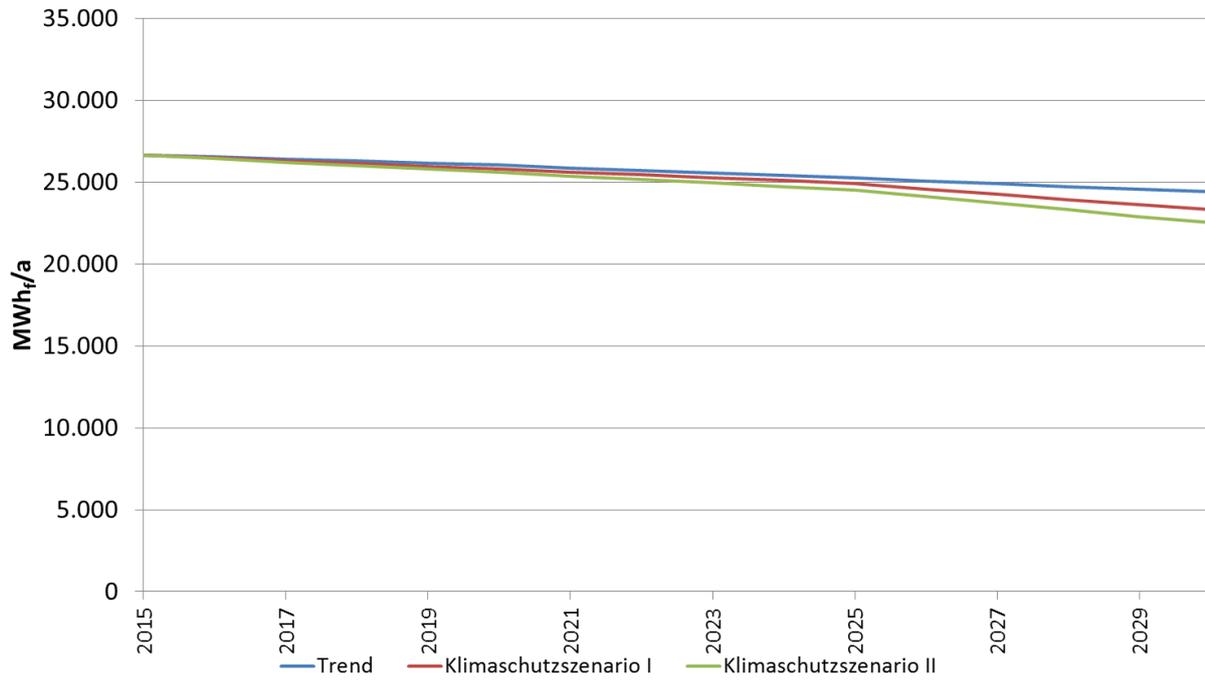


Abbildung 4-4 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Private Haushalte VG Prüm



4.3 Einsparpotenzial Wärme Kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Energieeinsparung der kommunalen Liegenschaften erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Energiebilanz. Für die Berechnung des Energieeinsparpotenzials der kommunalen Gebäude in der VG Prüm werden flächenspezifische Verbrauchskennwerte herangezogen.

Zunächst wird die Abweichung zwischen dem aktuellen, flächenspezifischen Endenergieverbrauch und dem jeweiligen gebäudetypischen Vergleichskennwert nach EnEV ermittelt. Das Einsparpotenzial wird auf Grundlage einer Studie des DLR (DLR, 2012) bestimmt, wonach bis zum Jahr 2050 alle Gebäude im Mittel einen spezifischen Endenergieverbrauch für Raumwärme von $25 \text{ kWh}_f/(\text{m}^2\text{a})$ erreichen sollen. Diese Schlussfolgerung resultiert aus der Schätzung, dass ab dem Jahr 2020 die Abrissquoten für Gebäude steigen und daraus resultierend häufiger energieeffizientere Neubauten errichtet werden, die bis 2050 im nahezu Nullenergiestandard ausgeführt werden. Dabei wird für die Potenzialberechnungen die Entwicklung des Warmwasserverbrauchs als gleichbleibend angenommen und auf den Kennwert aufgeschlagen.

Der witterungsbereinigte Jahresendenergieverbrauch zur Wärmeversorgung der von der Verbandsgemeinde ausgewählten kommunalen Liegenschaften beträgt in Summe ca. $5.000 \text{ MWh}_f/\text{a}$. Da einige Liegenschaften (z.T. bedingt durch seltene Nutzung) bereits heute einen Energieverbrauch zur Wärme- und/oder Stromversorgung aufweisen, der unterhalb der herangezogenen Kennwerte liegt, kann für diese Liegenschaften aktuell kein Einsparpotenzial ausgewiesen werden. Demnach wäre, um in der Summe aller Gebäude den heutigen Durchschnittswert des spezifischen Endenergieverbrauchs für bestehende Nichtwohngebäude gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 zu erreichen, eine Reduzierung von 10 % erforderlich.

Das Einsparpotenzial bezogen auf den Zielwert 2050 in Anlehnung an die Studie (DLR, 2012), beläuft sich in den kommunalen Liegenschaften der VG Prüm auf ca. $3.300 \text{ MWh}_f/\text{a}$ und entspricht einer Reduktion gegenüber dem Bilanzjahr 2015 von rund 66 %.



Einsparpotenzial Endenergieverbrauch Wärme der kommunalen Liegenschaften der VG Prüm

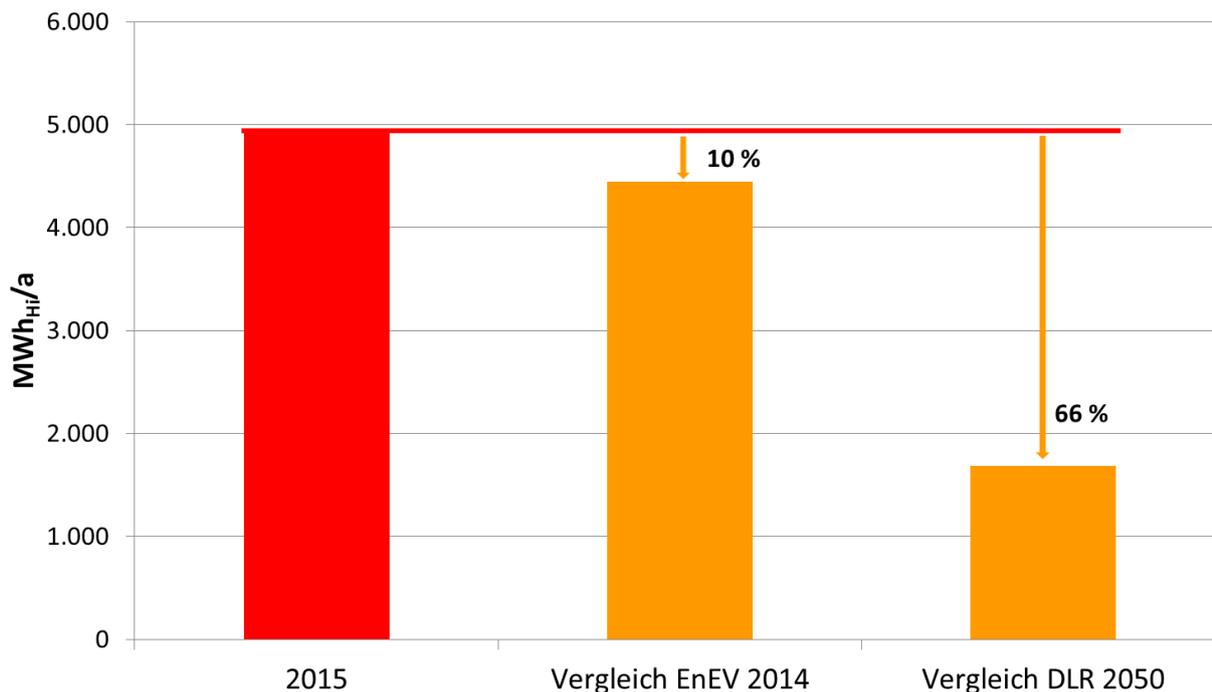


Abbildung 4-5 Endenergieeinsparpotenzial Wärmeversorgung Kommunale Einrichtungen VG Prüm

Mit Hilfe der Potenzialanalyse wird die Energieeinsparung der kommunalen Gebäude in der VG Prüm bis zum Jahr 2030 in Szenarien aufgezeigt. Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs zur Wärmeversorgung werden in den Szenarien die „Sanierungsrate“ und die „Sanierungseffizienz“ berücksichtigt.

4.3.1 Szenarien Wärme kommunale Einrichtungen

Der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung wird in drei Szenarien dargestellt. Das Trendszenario orientiert sich an der aktuellen Sanierungsrate von weniger als 1 % p. a. (BMWI, 2010), das Klimaschutzszenario II wird an die novellierte EU-Richtlinie für Energieeffizienz (EU, 2012), die am 4. Dezember 2012 in Kraft getreten ist und bis Juli 2014 in nationales Recht umgewandelt werden musste, angelehnt. Das EU-Parlament sah ursprünglich vor, den Geltungsbereich der Richtlinie auf alle öffentlichen Gebäude zu beziehen (VDI, 2012). Im Juni 2012 beschloss das EU-Parlament jedoch, dass die EU-Mitgliedsstaaten ab dem 1. Januar 2014 3 % p. a. der Gesamtfläche aller Zentralregierungsgebäude sanieren müssen (EU, 2012). In der Szenarienbetrachtung wird die ursprüngliche Intention der EU berücksichtigt, so dass für das Klimaschutzszenario II eine Sanierungsrate von 3 % p. a. angenommen wird. Im Klimaschutzszenario I wird eine Entwicklung angenommen, die etwa in der Mitte zwischen dem Trend und dem ehrgeizigen Klimaschutzszenario II liegt.

Ausgehend vom heutigen Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung und der zu Grunde gelegten Sanierungsrate und -effizienz stellen sich die Szenarien wie nachstehend dar.



Gemeinde Hünstetten Öffentliche Einrichtungen - Szenarientwicklung Endenergie Wärme bis 2030

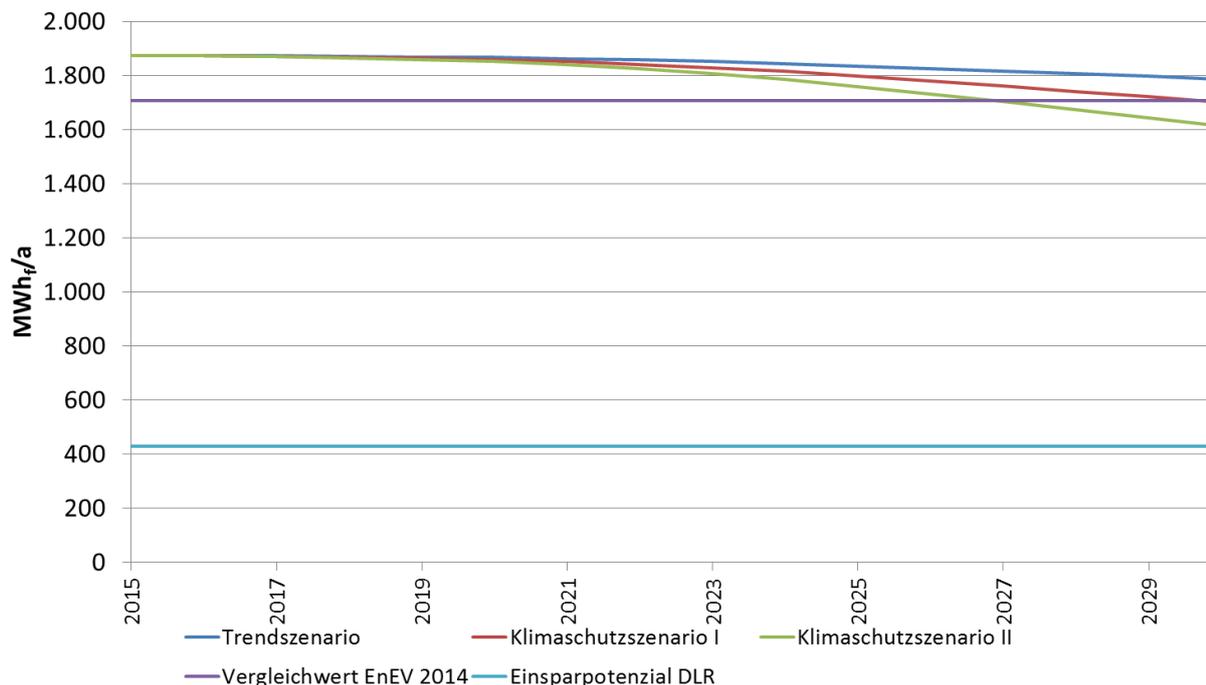


Abbildung 4-6 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Kommunale Einrichtungen VG Prüm

Sowohl in Klimaschutzszenario I (im Jahr 2030) wie auch in Klimaschutzszenario II (im Jahr 2027) würde der Energieverbrauch, der sich bei Sanierung auf das Niveau der Vergleichskennwerte nach EnEV einstellen würde, erreicht werden.

4.4 Einsparpotenziale Strom kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse zur Stromeinsparung in den von der Verbandsgemeinde Prüm ausgewählten kommunalen Gebäuden erfolgt auf Basis der Ergebnisse aus der Energiebilanz. Es werden flächenspezifische Verbrauchskennwerte für die Berechnung des Energieeinsparpotenzials herangezogen. Zunächst werden die Abweichungen zwischen dem aktuellen flächenspezifischen Stromverbrauch und dem jeweiligen gebäudetypischen Kennwert entsprechend des EnEV-2014-Niveaus ermittelt.

Als verbesserter Standard wird, wie von der Deutschen Energie-Agentur (DENA) empfohlen, ein um 20 % verbesserter Kennwert (Zielwert) gegenüber dem EnEV-Standard angenommen. Das heißt, die Gebäude werden hinsichtlich ihres Stromverbrauchs noch strikter modernisiert, so dass ihr Stromverbrauch im Durchschnitt nur noch 80 % des EnEV-2014-Standards beträgt. Das Einsparpotential ergibt sich dann aus der Differenz zwischen dem tatsächlichen Stromverbrauch und dem über Kennwerte (in kWh je m² Nettogrundfläche) errechneten Verbrauch nach Sanierung auf 80 % des EnEV-2014-Niveaus.

Einzelne Gebäude unterschreiten schon heute den Verbrauch nach Potenzial EnEV 100 % und eventuell sogar nach Potenzial EnEV 80 %. Dies ist in der Regel der Fall, wenn das Gebäude nur sporadisch genutzt wird und somit nur an einzelnen Tagen in der Heizperiode beheizt werden



mus. Nutzungsbedingt ist der Stromverbrauch also geringer als der Vergleichskennwert. Hier liegt das theoretische Einsparpotenzial bei heutiger Nutzung rein rechnerisch bei Null. Der Stromverbrauch des näher betrachteten kommunalen Gebäudebestandes in Trägerschaft der VG und Ortsgemeinden beträgt im Untersuchungsgebiet ca. 900 MWh_{el}/a. Saniert man die Gebäude dem Potenzial EnEV 2014 entsprechend, dann verringert sich der Jahresstromverbrauch auf ca. 670 MWh_{el}/a. Mit der Durchführung einer verbesserten Sanierung könnte sich der Jahresstromverbrauch auf knapp 540 MWh_{el}/a verringern, gemäß nachstehender Abbildung.

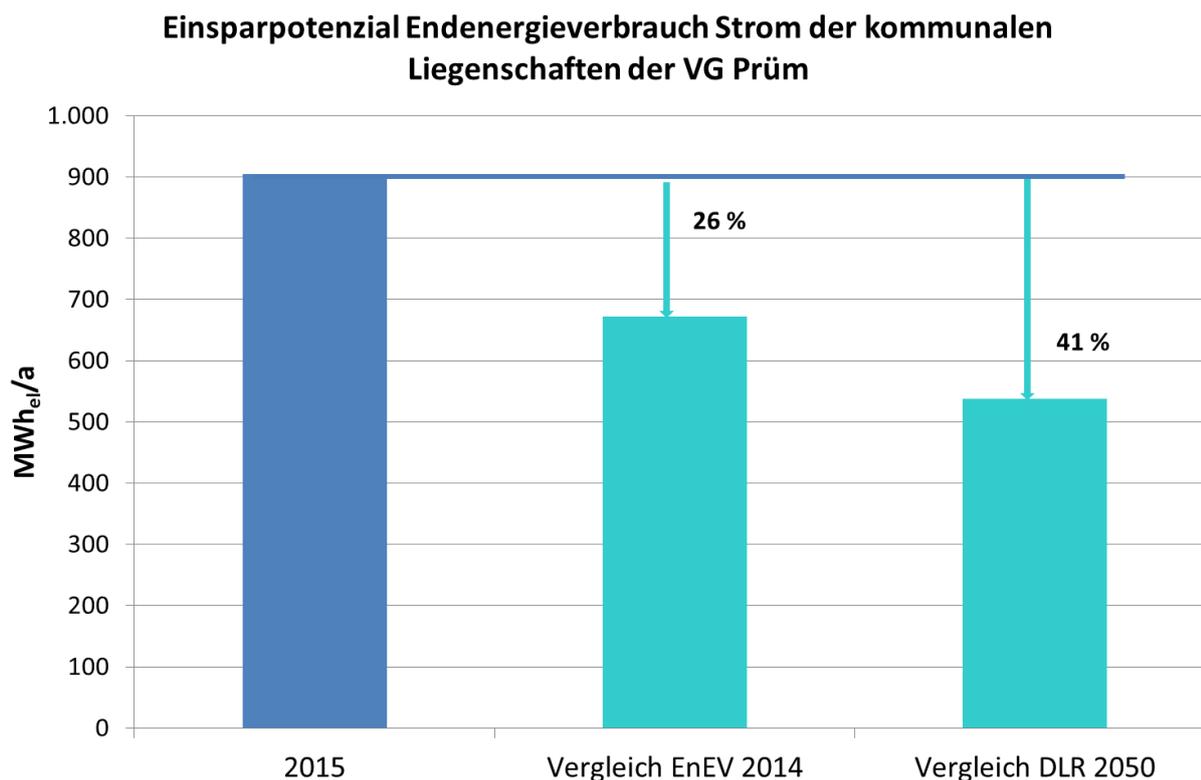


Abbildung 4-7 Endenergieeinsparpotenzial zur Stromversorgung Kommunale Einrichtungen VG Prüm

4.4.1 Szenarien Strom kommunale Einrichtungen

Die mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs wird für mehrere Szenarien dargestellt. Das Trendszenario mit jährlich 0,3 % Verbrauchsreduzierung und das Klimaschutzszenario I mit 0,9 % jährlicher Einsparung ist aus der Studie des DLR (DLR, 2012) hergeleitet. Mit dem Klimaschutzszenario I wäre es entsprechend der Berechnungen laut DLR-Studie (DLR, 2012) möglich, die im Energiekonzept der Bundesregierung genannte Stromverbrauchsreduzierung zu erreichen, sofern sich die angesetzte Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts im Bereich der Annahmen bewegt. Im dritten Szenario, dem Klimaschutzszenario II, wird eine jährliche Stromverbrauchsreduzierung von 1,2 % angenommen. In der nachstehenden Abbildung sind die Entwicklungen dargestellt. In keinem der Szenarien wird jedoch bis zum Jahr 2030 das Niveau des Vergleichskennwertes der EnEV 2014 erreicht.



VG Prüm Öffentliche Einrichtungen - Szenarientwicklung Strom (Allgemeine Aufwendungen) bis 2030

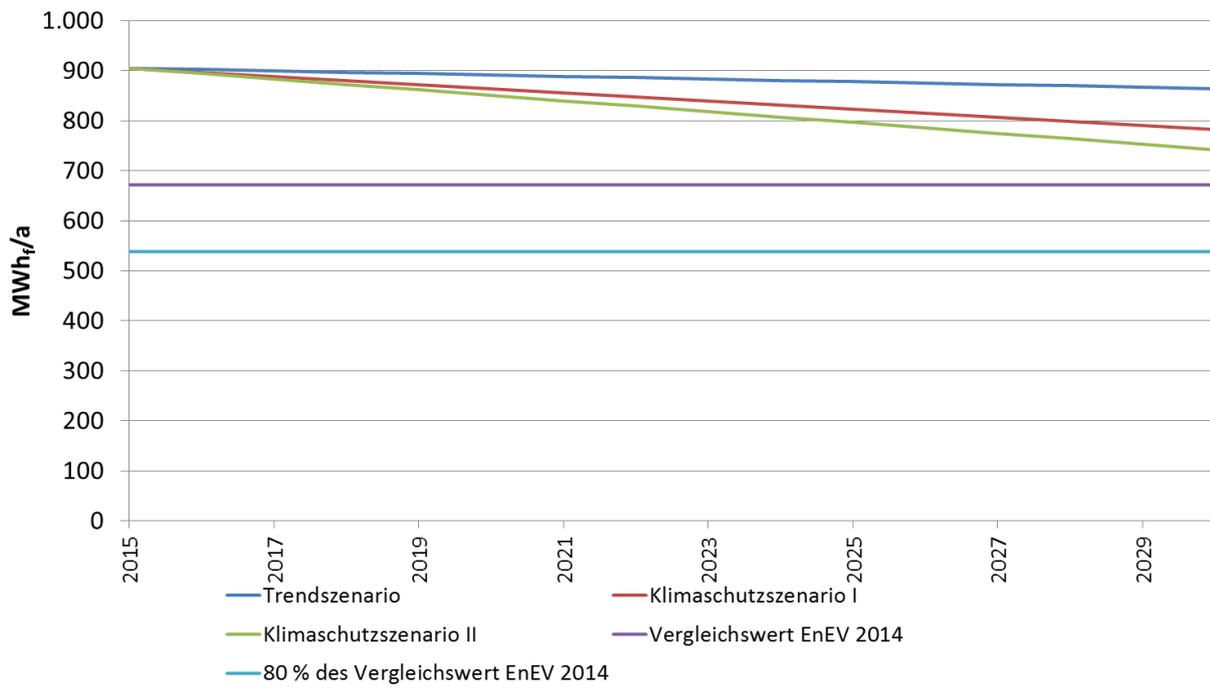


Abbildung 4-8 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Kommunale Einrichtungen VG Prüm



4.5 Einsparpotenzial Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

4.5.1 Methodik

Nachstehend werden die technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale für den Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie für die Gebäudewärme und -kälteversorgung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Nicht berücksichtigt werden Prozesswärme und -kälte. Diese sind eng mit den Produktionsprozessen verknüpft und stellen das Kerngeschäft der Unternehmen dar. Des Weiteren ist hier keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen von kommunaler Seite möglich.

Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie wurden Daten und Kennwerte aus folgender Studie verwendet:

Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch (Fraunhofer ISI, 2003).

Die Einsparpotenziale werden über Kennwerte erhoben und branchenspezifisch dargestellt. Der Potenzialbegriff wird in diesem Kapitel als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und in Anlehnung an die Studie des Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI, 2003) definiert.

Das **technische Potenzial** beziffert die Einsparung von Energie, die durch die aktuell effizienteste auf dem Markt erhältliche oder bald erhältliche Technologie zu erreichen ist. Eine Betrachtung der Wirtschaftlichkeit sowie mögliche Re-Investitionszyklen wie Wartung oder Reparatur werden hierbei nicht berücksichtigt. Bei Gebäuden wäre dies z. B. eine Sanierung aller Gebäude unter Berücksichtigung technischer Restriktionen auf den neusten Stand der Technik.

Das **wirtschaftliche Potenzial** repräsentiert das Potenzial das sich innerhalb des zu betrachtenden Zeitraumes ergibt, wenn bei allen Ersatz-, Erweiterungs- und Neuinvestitionen die Technologien mit der höchsten Energieeffizienz eingesetzt werden sowie bei gegebenen Energiemarktpreisen kosteneffektiv sind, also eine Amortisation der Investition unter Berücksichtigung eines definierten Zinssatzes innerhalb einer definierten Lebensdauer. Organisatorische Maßnahmen wie Nutzerverhalten und regelmäßige Wartung finden ebenfalls Berücksichtigung. Bei der Gebäudedämmung würde dies z. B. bedeuten, dass relativ neue Gebäude nicht saniert werden, da der Gewinn, welcher aus der Energieeinsparung resultiert, auf Dauer die Investitionskosten der Maßnamenumsetzung nicht ausreichend decken würde.

Einsparpotenziale, die in der Wärme- und Kälteversorgung der gewerblichen Gebäude erreicht werden können, setzen sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen und sind der nachstehenden Tabelle 4-4 zu entnehmen.



Tabelle 4-4 Einsparpotenziale Raumwärme bei entsprechenden Maßnahmen nach (Fraunhofer ISI, 2003)

Anlage	Maßnahme	Technisches Potenzial	Wirtschaftliches Potenzial
Wärmeerzeuger	Ersatz durch Brennwertkessel	12,5 %	6 %
Gebäudehülle	Besserer Wärmedämmstandard	46 %	14 %
Lüftungs- und Klimatisierungsanlagen	Kombinierte Maßnahmen	40 - 60 %	30 %

Je nach Wirtschaftszweig liegt ausgehend vom gesamten Endenergieverbrauch zur Wärme- und Kälteversorgung ein unterschiedlich hoher Anteil für die Raumheizung und Klimakälte vor. Eine Branche, die einen hohen Raumwärmeanteil aufweist, hat somit auch ein größeres Einsparpotenzial.

4.5.2 Ergebnis

Der Endenergieverbrauch im Wärmebereich liegt bei rund 99.000 MWh_f/a. Die Einsparpotenziale für den GHDI-Sektor in der VG Prüm sind in nachstehender Abbildung 4-9 dargestellt. Das technische Einsparpotenzial im Bereich Wärme liegt bei 48 %. Das wirtschaftliche Potenzial beträgt mit 17 % etwa ein Drittel des technischen Potenzials. In der VG Prüm können damit ca. 16.800 MWh_f/a wirtschaftlich eingespart werden.

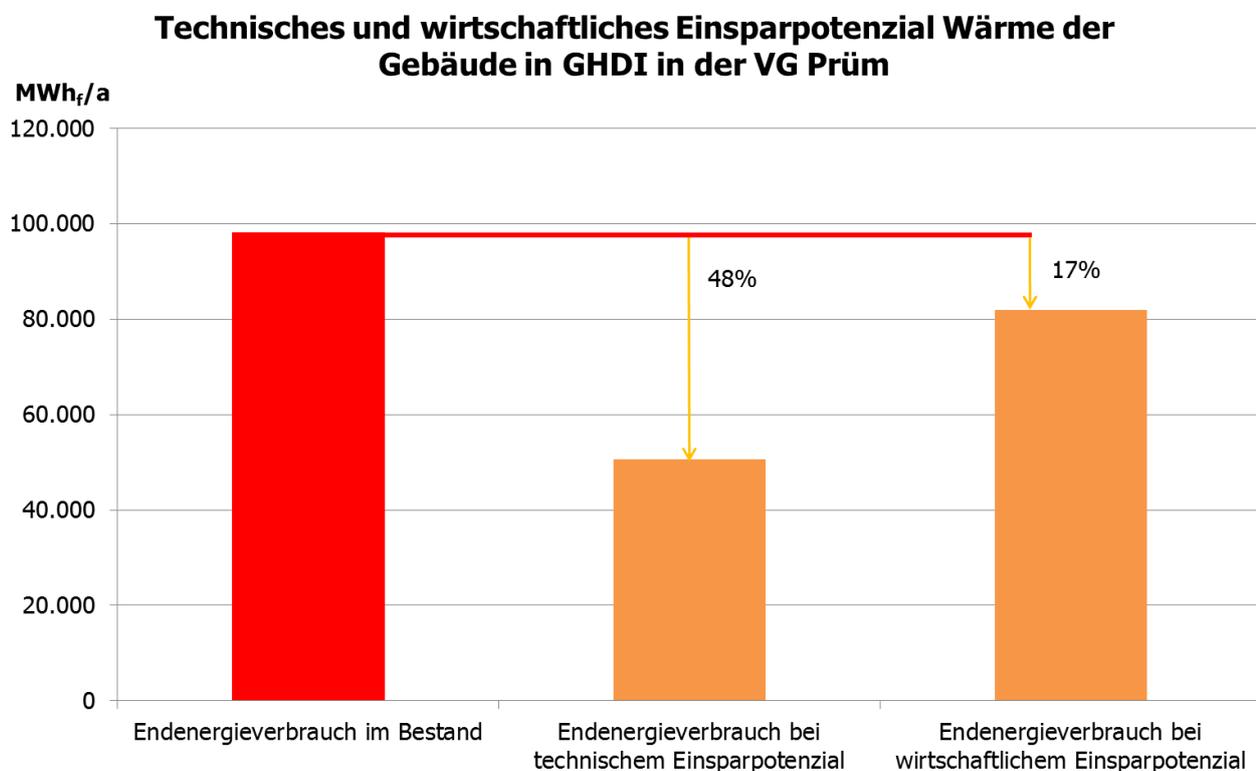


Abbildung 4-9 Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Sektor GHDI VG Prüm



4.5.3 Szenarien Wärme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

In der nachstehenden Abbildung sind die Szenarien für die unterschiedlichen Sanierungsraten den technisch und wirtschaftlich möglichen Einsparpotenzialen im Sektor GHDI gegenübergestellt.

Die Raten zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs im Bereich Sektor GHDI sind der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“ von 2012 (DLR, 2012) entnommen. Sie stellen keine Prognosen dar, sondern geben mit einer Sanierungsrate von 1 % den Trend und mit einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,7 % die erforderliche Rate an, um die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Ziele bis zum Jahr 2050 zu erreichen. Das Szenario geht davon aus, dass die beheizte Nutzfläche bis 2020 zunächst leicht zunimmt, dann bis 2050 allerdings kontinuierlich abnimmt. Im gleichen Zeitraum erfolgt der Flächenzubau aber unter besseren Standards. Ebenso findet eine Modernisierung des Altbaus mit gleichzeitigem Abriss und Neubau unter wiederum besseren Standards statt. Diese gegenläufige Entwicklung führt trotz Flächenzubau zu einem sinkenden Endenergieverbrauch. Hinzukommend wird eine Steigerung der Sanierungsrate von heute 1 % auf 2 % bis 2020 unterstellt. Die Sanierungsrate von 2 % soll bis zum Jahr 2050 beibehalten werden, um das Ziel des Energiekonzepts der Bundesregierung zu erreichen. Wegen der höheren Abriss- und folglich höheren Neubaurate, kann ein signifikant niedriger spezifischer Endenergieverbrauch für Raumwärme realisiert werden.

Im Trendszenario würde sich der Endenergieverbrauch zur Gebäudewärme- und -kälteversorgung im GHDI-Sektor in der VG Prüm bis 2030 um ca.

11 % gegenüber dem Jahr 2015 verringern, was einer Einsparung von rund 10.900 MWh_f/a entspricht. Nach dem Klimaschutzszenario wäre bis 2030 eine Einsparung um rund 18 %, d. h. rund 17.800 MWh_f/a gegenüber 2015, möglich (vgl. Abbildung 4-10).

Das wirtschaftliche Einsparpotenzial wäre bei Annahme des Klimaschutzszenarios bereits im Jahr 2028 erreichbar. Das technische Einsparpotenzial wird bei keinem der Szenarien bis zum Jahr 2030 erreicht.

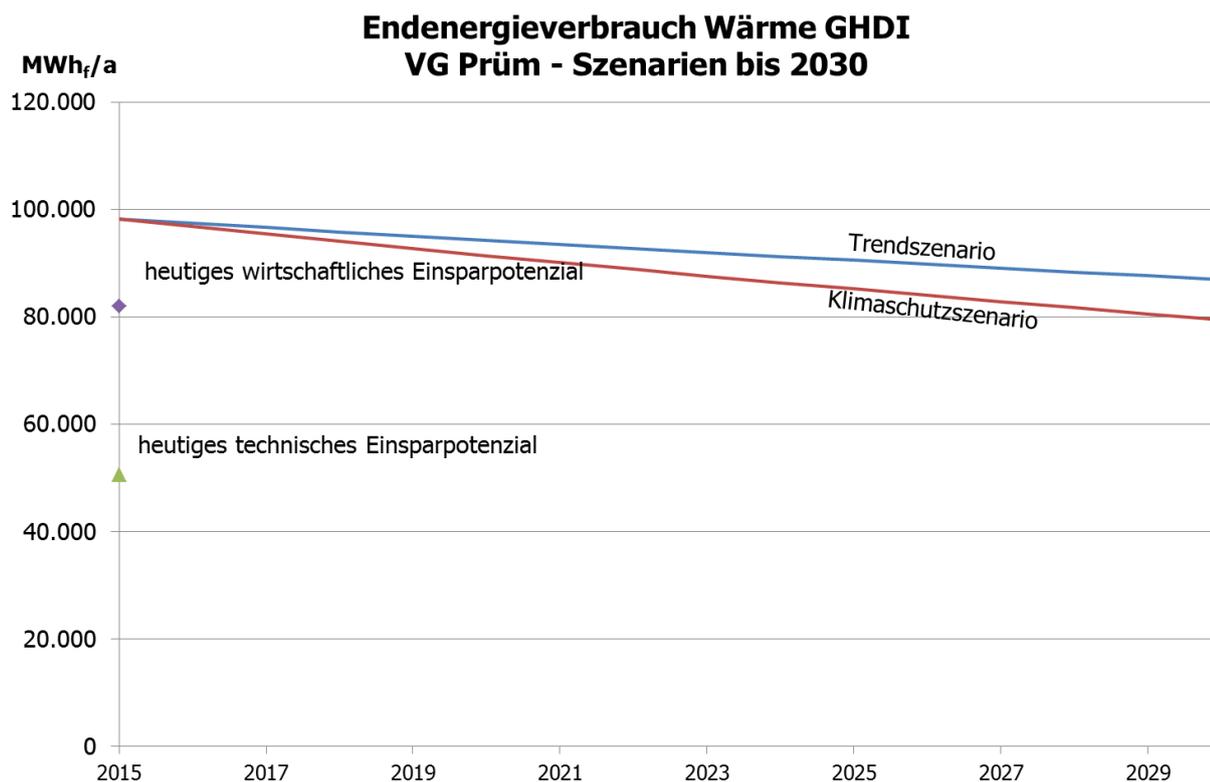


Abbildung 4-10 Entwicklung Endenergieverbrauch Wärme Sektor GHDI VG Prüm

4.6 Einsparpotenzial Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Die Einsparpotenziale in den Stromanwendungen beschränken sich auf die technische Gebäudeausrüstung (mechanische Lüftung und Beleuchtung) sowie Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen), die nur eine geringe Abhängigkeit von den Produktionsprozessen aufweisen. Der Grund hierfür liegt in der Inhomogenität der Prozessarten innerhalb des Gewerbes und der Industrie, sodass nur in einer individuellen Betrachtung der Gewerbe- und Industriestätten das Einsparpotenzial beziffert werden kann. Außerdem ist von kommunaler Seite keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen durch die Produktionen möglich.

Im Folgenden werden die möglichen technischen sowie wirtschaftlichen Einsparpotenziale im Stromverbrauch des GHDI-Sektors im Untersuchungsgebiet ermittelt. Dabei beschränkt sich die Potenzialanalyse auf folgende Stromanwendungen in der technischen Gebäudeausrüstung sowie in den Querschnittstechnologien: Beleuchtung, mechanische Lüftung, elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen.

Grundlage der Berechnungen bilden die in der Bilanzierung ermittelten Endenergieverbräuche. Für die Ermittlung der Einsparpotenziale im Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie wurden Daten und Kennwerte aus folgender Studie verwendet:

- Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch (Fraunhofer ISI, 2003).



Für den Stromverbrauch ergeben sich gemäß Abbildung 4-11 folgende Einsparpotenziale im Sektor GHDI für die VG Prüm.

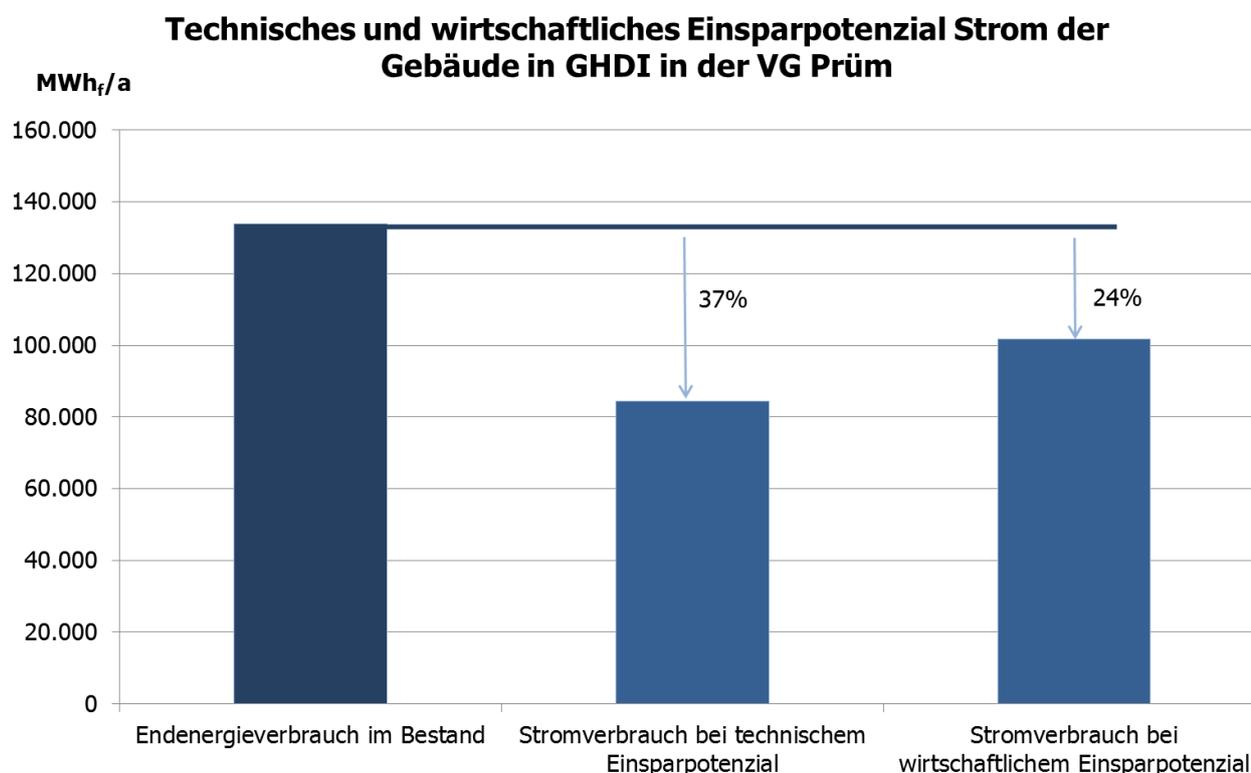


Abbildung 4-11 Technisches und wirtschaftliches Einsparpotenzial Strom Sektor GHDI VG Prüm

Das technische Einsparpotenzial im Bereich Strom liegt bei ca. 37 %. Die Einsparpotenziale im wirtschaftlichen Bereich liegen bei ca. 24 %. In der Folge können in der Verbandsgemeinde durch Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen damit etwa 32.100 MWh/a im Sektor GHDI eingespart werden.

4.6.1 Szenarien Strom Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie

Die möglichen Einsparungen des Stromverbrauchs für allgemeine Anwendungen im GHDI-Sektor in der VG Prüm belaufen sich im Trendszenario auf rund 4 % und im Klimaschutzszenario auf etwa 12 % bezogen auf das Bilanzjahr 2015. Damit können gemäß dem Trendszenario bis zum Jahr 2030 rund 5.400 MWh/a an Strom eingespart werden. Nach dem Klimaschutzszenario ergäbe sich eine Einsparung von rund 15.600 MWh/a (vgl. Abbildung 4-12). Bis zum Jahr 2030 wird bei beiden Entwicklungspfaden weder das heutige wirtschaftliche noch das heutige technisch mögliche Einsparpotenzial erreicht.

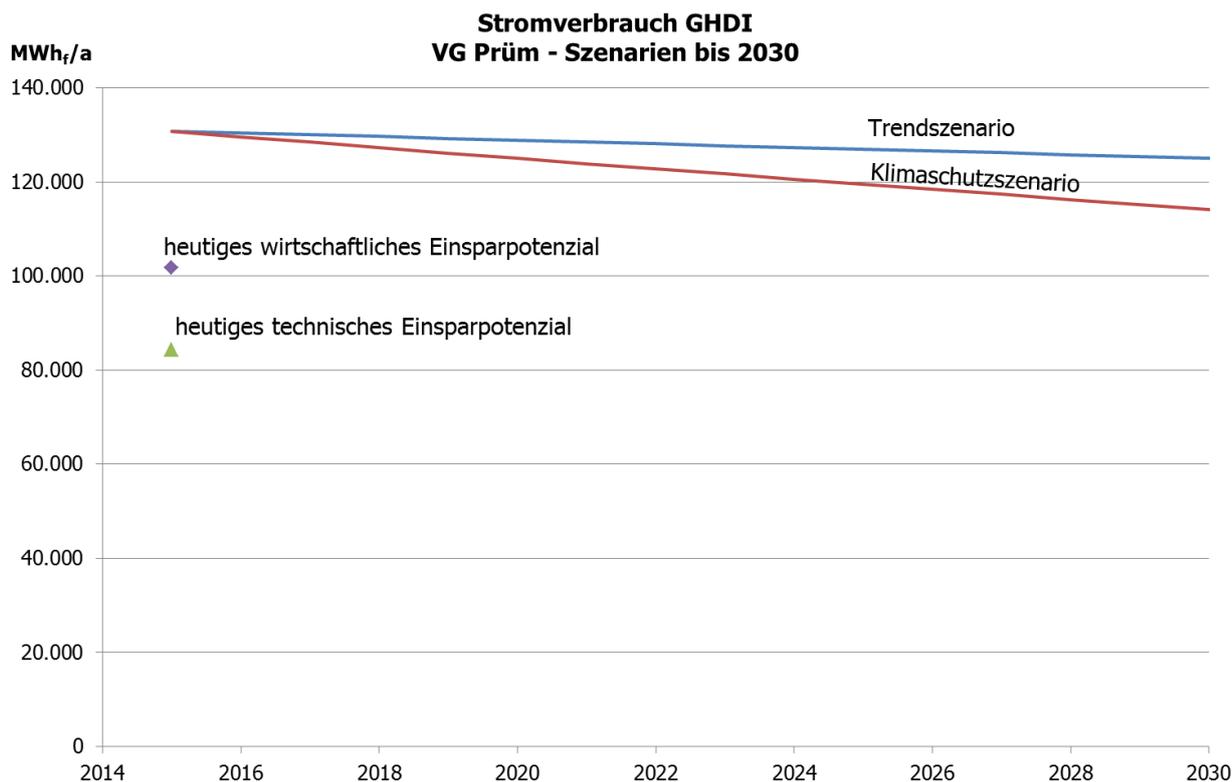


Abbildung 4-12 Entwicklung Endenergieverbrauch Strom Sektor GHDI VG Prüm

4.7 Einsparpotenziale Straßenbeleuchtung

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland ist 20 Jahre alt und älter. Die nicht mehr dem heutigen Stand entsprechende Technik verursacht hohe Energiekosten und ist wartungsanfällig. Nach einer Untersuchung der Prognos AG (Prognos, 2007) über die Potenziale zur Einsparung zur Energieeffizienz in Kommunen werden 36 % des kommunalen Stromverbrauchs für die Straßenbeleuchtung benötigt. In der VG Prüm beläuft sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung auf ca. 1.738.220 kWh_{el}/a. Der Anteil am Stromverbrauch im Sektor kommunaler Einrichtungen liegt bei ca. 16 %. Die *innogy SE* beliefert derzeit die Stadt und die Ortsgemeinden in der VG Prüm mit Strom. In der Verbandsgemeinde wird bereits ein Konzept in Kooperation mit der *innogy SE* zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung und Installation von LED-Technologie umgesetzt. Die Umsetzung ist ein Angebot, sodass die einzelnen Ortsgemeinden nicht zur Umrüstung verpflichtet sind.

Für die Untersuchung wird der Bestand der Straßenbeleuchtung beschrieben sowie das Energie- und CO₂e-Einsparpotenzial für die VG Prüm bilanziert.

4.7.1 Leuchtmittelbestand in der Verbandsgemeinde Prüm

Durch die üblicherweise lange Einsatzdauer von Straßenbeleuchtungsanlagen basieren viele der heute noch eingesetzten Leuchten auf bis zu 40 Jahre alter Technik. Ein überwiegender Anteil der Straßenbeleuchtungsanlagen in Deutschland basiert noch auf der Quecksilberdampf- und der Natriumdampf-Hochdrucklampe. Darüber hinaus ist eine gewisse Verbreitung von Leucht-



stoffleuchten in der Straßenbeleuchtung erkennbar. Bedingt durch die Eigenschaften der Leuchtstofflampe (Rückgang Lichtstrom bei geringen Außentemperaturen, Betriebsoptimum bei T 8-Leuchten 25 °C) ist ihr Einsatz in der Außenbeleuchtung dauerhaft nicht empfehlenswert. In der nachfolgenden Tabelle ist ein Überblick über den Verbreitungsgrad der eingesetzten Lampentechnologien in der Straßenbeleuchtung in Deutschland aufgeführt.

Tabelle 4-5 Verbreitung der Lampentechnologie in der Straßenbeleuchtung in Deutschland, (DStGB, 2009)

Lampentechnologie	Anteil [%]
Natriumdampf-Hochdruckentladungslampen	38 %
Quecksilberdampf-Hochdruckentladungslampen	34 %
Leuchtstofflampen in länglicher Form	9 %
Kompaktleuchtstofflampen	9 %
Metallhalogenlampen-Hochdruckentladungslampen	7 %
LED	2 %

Daten zur Straßenbeleuchtungsanlage, wie z. B. Alter der Leuchten, Leuchtentyp, wurden von der Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen. Daten zum Stromverbrauch aus dem Jahr 2015 wurden ebenfalls zur Verfügung gestellt.

Tabelle 4-6 gibt einen Überblick über den Bestand der Straßenbeleuchtung in der VG Prüm.

Erläuterung der Begrifflichkeiten:

Leuchte: Die Leuchte ist die ganze Einheit, d. h. eine Vorrichtung um das Leuchtmittel aufzunehmen (Mast bzw. Strom, Verteilnetz der Straßenbeleuchtung fällt hier nicht runter).

Leuchtmittel: Umgangssprachlich auch Lampe genannt. Hierbei handelt es sich um die metallische Fassung, die die elektrische und mechanische Verbindung zur Leuchte herstellt. Unter Leuchtmittel fallen Quecksilberdampflampen, Natriumdampflampen, Leuchtstofflampen, LED, etc.

In der VG Prüm beläuft sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung auf rund 1.738.220 kWh_{el}/a (Bilanzjahr 2015). Die dadurch verursachten Emissionen belaufen sich auf rund 926 t CO_{2e}/a.

Tabelle 4-6 zeigt die Leuchtmittelverteilung in der VG Prüm.

Tabelle 4-6 Leuchtmittelverteilung in der VG Prüm

Lampentechnologie Bestand VG Prüm	Kurzbezeichnung	Anzahl Lampen
Quecksilberdampflampe	HME	106
Natrium-Hochdrucklampe (Röhrenf.)	HST	2.505
Natrium-Hochdrucklampe	HSE	2.250
LED	LED	200
Leuchtstoffröhre	LSR	90
Leuchtstofflampen	LST	18
Halogenmetaldampflampen	HIT	19
Summe		5.188 Lampen



Leuchtmittelverteilung der Straßenbeleuchtung Verbandsgemeinde Prüm

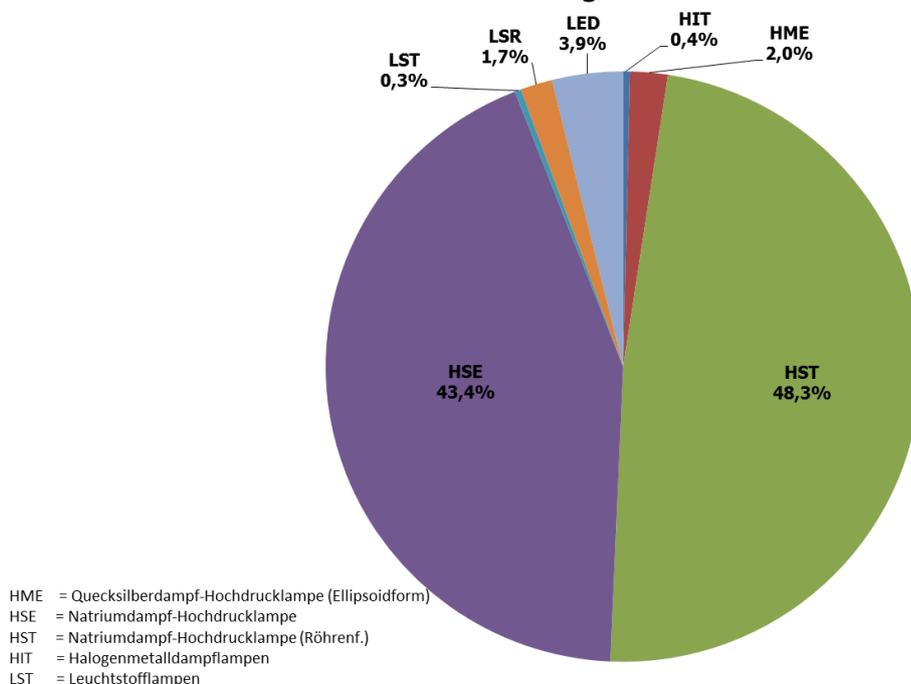


Abbildung 4-13 Leuchtmittelverteilung VG Prüm

Es zeigt sich, dass es sich bei einem Großteil der Leuchten um Natrium-Hochdrucklampen handelt.

Eine Aussage zum Alter der Leuchten ist nicht möglich, da die Montagedaten unbekannt sind bzw. keine Daten zur Verfügung standen.

4.7.2 Ermittlung Einsparpotenziale – Austausch (kurz-, mittel-, langfristig)

Als eine Folge der Energy-related Products (ErP) – Richtlinie, die eine verbesserte Energieeffizienz und allgemeine Umweltverträglichkeit von Elektrogeräten zum Ziel hat, werden Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und Natriumdampf-Austauschlampen zukünftig keine CE-Kennzeichnung mehr erhalten und sind seit 2015 nicht mehr im Handel erhältlich. Ab 2017 sind unzureichend effiziente Halogenmetaldampflampen nicht mehr verfügbar.

Aufgrund der steigenden Energiepreise sollte bei der Neuanschaffung von Leuchten oder möglichen Modernisierungsmaßnahmen neben den Investitionskosten vor allem auf die laufenden Kosten durch Energieverbrauch und Wartung geachtet werden.

Um daraus resultierende Einsparpotenziale in der Verbandsgemeinde Prüm aufzuzeigen, werden nachfolgend mehrere Varianten betrachtet. Folgende Rahmenbedingungen wurden hierbei festgelegt:



- Der Austausch einer Quecksilberdampf Lampe gegen LED führt zu einer Stromeinsparung von 65 %.
- Beim Austausch einer HSE Leuchte gegen LED können etwa 40 % Strom eingespart werden.
- Beim Austausch einer Leuchtstofflampe (LL) oder Kompakt-Leuchtstofflampe gegen LED können etwa 15 % eingespart werden
- Die Dimmung der LED-Leuchten erfolgt 2.000 Stunden auf die Hälfte der Leistung. Dies führt zu einer weiteren Einsparung von 25%.

In der Variante **Bestand** wird der Ist-Zustand der Straßenbeleuchtung für die Gemeinde ermittelt und dargestellt.

In **Variante 1 a** werden alle Leuchten im Betrachtungsgebiet gegen LED-Leuchten ausgetauscht (mit Ausnahme der bereits installierten LED und Energiesparleuchten). Zusätzlich werden **in Variante 1 b** die weiteren Einsparpotenziale durch eine zeitweise Dimmung der LED Leuchten betrachtet. In der nachfolgenden Übersichtstabelle werden die betrachteten Varianten nochmals zusammengefasst.

Tabelle 4-7: Modernisierungsvarianten der Straßenbeleuchtung der VG Prüm

Variante	Beschreibung
Basisvariante	IST-Zustand
Variante 1 a	Alle Leuchten werden durch LED-Leuchten ersetzt
Variante 1 b	wie Variante 1 sowie zusätzliche Einsparpotenziale durch Dimmung (Annahme: Dimmung der Leistung um 50 % während 2.000 Betriebsstunden)

4.7.3 Energie- und CO₂e-Bilanz nach Varianten

Die Ergebnisse der Potenzialuntersuchung in der Straßenbeleuchtung sind in der folgenden Tabelle für die VG Prüm zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 4-8: Energie- und CO₂e-Bilanz Straßenbeleuchtung der VG Prüm

		Bestand	Variante 1 a	Variante 1 b
Anzahl Betrieb [Lampen]	HIT 20 W	1		
	HIT 35 W	5		
	HIT 250 W	3		
	HIT 400 W	10		
	HME 80 W	106		
	HSE 50 W	174		
	HSE 50 W	3		
	HSE 66 W	1444		
	HSE 70 W	356		
	HSE 70 W	121		



		Bestand	Variante 1 a	Variante 1 b
	HSE 70 W	25		
	HSE 100 W	61		
	HSE 105 W	19		
	HSE 150 W	1		
	HSE 150 W	21		
	HSE 220 W	10		
	HSE 250 W	11		
	HSE 400 W	4		
	HST 50 W	120		
	HST 70 W	2178		
	HST 100 W	176		
	HST 150 W	2		
	HST 150 W	1		
	HST 250 W	1		
	HST 400 W	27		
	LST 90 W	18		
	LSR 18 W	18		
	LSR 36 W	36		
	LSR 36 W	8		
	LSR 58 W	28		
	LED 15 W	1	1	1
	LED 16 W	1	1	1
	LED 26 W	20	20	20
	LED 27 W	1	1	1
	LED 28 W	1	1	1
	LED 29 W	16	16	16
	LED 30 W	1	1	1
	LED 36 W	12	12	12
	LED 37 W	1	1	1
	LED 40 W	1	1	1
	LED 45 W	4	4	4
	LED 46 W	1	1	1
	LED 51 W	23	23	23
	LED 52 W	6	6	6
	LED 56 W	74	74	74
	LED 71 W	3	3	3
	LED 76 W	25	25	25
	LED 78 W	8	8	8
	LED 80 W	1	1	1
	LED neu		4.988	4.988
Anzahl Betrieb gesamt [Lampen]		5.188	5.188	5.188
Verbrauch [kWh _{el} /a]	HIT 20 W	94		
	HIT 35 W	923		
	HIT 250 W	3.383		
	HIT 400 W	18.450		
	HME 80 W	38.679		
	HSE 50 W	44.231		



		Bestand	Variante 1 a	Variante 1 b
	HSE 50 W	726		
	HSE 66 W	444.030		
	HSE 70 W	121.147		
	HSE 70 W	42.169		
	HSE 70 W	9.225		
	HSE 100 W	28.762		
	HSE 105 W	9.114		
	HSE 150 W	677		
	HSE 150 W	14.637		
	HSE 220 W	9.676		
	HSE 250 W	12.403		
	HSE 400 W	7.380		
	HST 50 W	30.504		
	HST 70 W	741.173		
	HST 100 W	82.984		
	HST 150 W	1.353		
	HST 150 W	697		
	HST 250 W	1.128		
	HST 400 W	49.815		
	LST 90 W	8.339		
	LSR 18 W	1.697		
	LSR 36 W	6.199		
	LSR 36 W	1.509		
	LSR 58 W	7.118		
	LED 15 W	66	66	49
	LED 16 W	2.132	2.132	1.599
	LED 26 W	111	111	83
	LED 27 W	115	115	86
	LED 28 W	1.902	1.902	1.427
	LED 29 W	123	123	92
	LED 30 W	1.771	1.771	1.328
	LED 36 W	152	152	114
	LED 37 W	164	164	123
	LED 40 W	738	738	554
	LED 45 W	189	189	141
	LED 46 W	4.809	4.809	3.607
	LED 51 W	1.279	1.279	959
	LED 52 W	16.990	16.990	12.743
	LED 56 W	873	873	655
	LED 71 W	7.790	7.790	5.843
	LED 76 W	2.558	2.558	1.919
	LED 78 W	328	328	246
	LED 80 W	42	42	32
	LED neu		1.037.393	862.186
Verbrauch gesamt		1.780.352	1.079.525	893.785
Emissionen [t CO ₂ e/a]	HIT 20 W	0,0	-	-
	HIT 35 W	0,5	-	-
	HIT 250 W	1,8	-	-



	Bestand	Variante 1 a	Variante 1 b
HIT 400 W	9,6	-	-
HME 80 W	20,1	-	-
HSE 50 W	23,0	-	-
HSE 50 W	0,4	-	-
HSE 66 W	230,9	-	-
HSE 70 W	63,0	-	-
HSE 70 W	21,9	-	-
HSE 70 W	4,8	-	-
HSE 100 W	15,0	-	-
HSE 105 W	4,7	-	-
HSE 150 W	0,4	-	-
HSE 150 W	7,6	-	-
HSE 220 W	5,0	-	-
HSE 250 W	6,4	-	-
HSE 400 W	3,8	-	-
HST 50 W	15,9	-	-
HST 70 W	385,4	-	-
HST 100 W	43,2	-	-
HST 150 W	0,7	-	-
HST 150 W	0,4	-	-
HST 250 W	0,6	-	-
HST 400 W	25,9	-	-
LST 90 W	4,3	-	-
LSR 18 W	0,9	-	-
LSR 36 W	3,2	-	-
LSR 36 W	0,8	-	-
LSR 58 W	3,7	-	-
LED 15 W	0,0	0,0	0,0
LED 16 W	1,1	1,1	0,8
LED 26 W	0,1	0,1	0,0
LED 27 W	0,1	0,1	0,0
LED 28 W	1,0	1,0	0,7
LED 29 W	0,1	0,1	0,0
LED 30 W	0,9	0,9	0,7
LED 36 W	0,1	0,1	0,1
LED 37 W	0,1	0,1	0,1
LED 40 W	0,4	0,4	0,3
LED 45 W	0,1	0,1	0,1
LED 46 W	2,5	2,5	1,9
LED 51 W	0,7	0,7	0,5
LED 52 W	8,8	8,8	6,6
LED 56 W	0,5	0,5	0,3
LED 71 W	4,1	4,1	3,0
LED 76 W	1,3	1,3	1,0
LED 78 W	0,2	0,2	0,1
LED 80 W	0,0	0,0	0,0
LED neu	-	539,4	448,3



		Bestand	Variante 1 a	Variante 1 b
CO₂e-Emissionen gesamt		926	561	465

Durch Umsetzung der Variante 1a ist es möglich rund 39 % des Endenergieverbrauches und der CO₂e-Emissionen gegenüber dem Bestand einzusparen. Die Dimmung der eingesetzten LED ermöglicht eine weitere Reduzierung des Endenergieverbrauches und der CO₂e-Emissionen um rund 50 % gegenüber dem Bestand. Abbildung 4-14 stellt die Einsparungspotenziale grafisch dar.

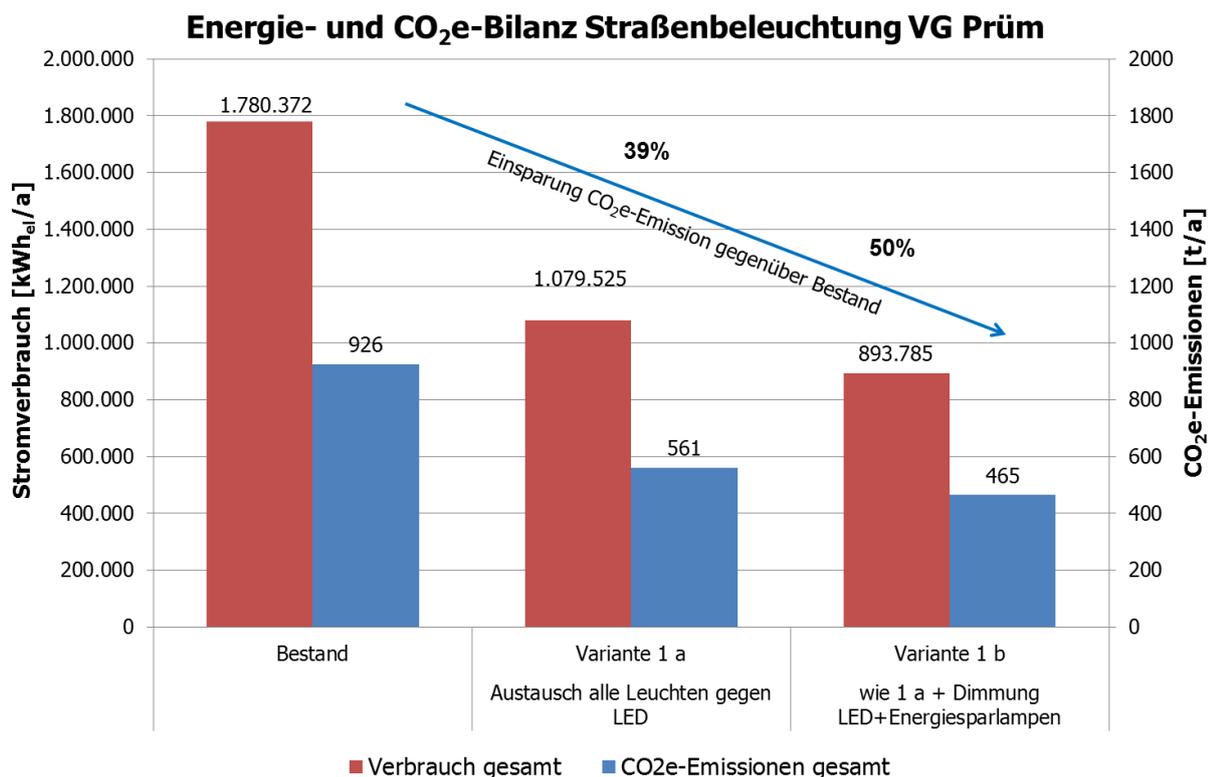


Abbildung 4-14: Energie- und CO₂e-Bilanz Straßenbeleuchtung VG Prüm

4.7.4 Ergänzende Informationen

Im Zusammenhang mit dem Thema kommunaler Straßenbeleuchtung kommen immer wieder die Verkehrssicherungspflicht und eine sich daraus ableitende Beleuchtungspflicht der Kommunen ins Gespräch. Allerdings besteht in Deutschland eine solche allgemeine Beleuchtungspflicht für Kommunen nicht. Ausnahmen bilden einzelne Bundesländer (Bayern, Baden-Württemberg), in denen aus den hier geltenden Verkehrswegegesetzen eine allgemeine Beleuchtungspflicht abgeleitet werden kann. Oftmals wird in Urteilen die Verkehrssicherungspflicht unterschiedlich interpretiert, allerdings wird in der Rechtsprechung bei besonderen Gefahrenstellen eine Beleuchtungspflicht aus der Verkehrssicherungspflicht abgeleitet. Dies sind beispielsweise:

- Verkehrsinseln
- Fußgängerüberwege
- Gefährliche Kreuzungen und Einmündungen



- Gefährliche Gefällstrecken
- Baustellen
- Verkehrsinseln
- Längere Tunnel

Auch wenn die entsprechende Norm keine rechtliche Verpflichtung darstellt, sollte auf die Einhaltung der DIN EN 13201 geachtet werden, da bei juristischen Auseinandersetzungen die DIN in der Regel als Stand der Technik angesehen wird. Sofern sich eine Beleuchtungspflicht ergibt, ist zu beachten, dass die Straßenbeleuchtungsanlagen auch nach der aktuell gültigen DIN geplant werden. Die DIN schreibt nicht vor, wo sich eine Beleuchtungspflicht ergibt, sondern beinhaltet nur die Anforderungen an die lichttechnischen Rahmenbedingungen für den jeweiligen Anwendungsfall.

Neben der Modernisierung bzw. dem Austausch von Leuchtsystemen kann auch eine zeitweise Abschaltung oder Reduzierung der Lichtstärke eine Rolle spielen. Hierzu kann keine allgemeingültige Aussage der rechtlichen Zulässigkeit gemacht werden. Allerdings erscheint zurzeit eine Kürzung bzw. Abschaltung der Straßenbeleuchtung außerhalb der Hauptverkehrszeit als haftungsrechtlich unbedenklich, sofern nur verkehrstechnisch ungefährliche Straßenstellen betroffen sind.

Eine Abschaltung jeder zweiten Leuchte zur Stromeinsparung ist aus haftungsrechtlichen Gesichtspunkten problematisch und ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Bedingt durch die häufigen und zeitlich schnellen Wechsel zwischen Hell- und Dunkelzonen kann das Auge der Verkehrsteilnehmer (in erster Linie Kraftfahrzeuge) überfordert und Gefahren nur spät erkannt werden (wie z. B. Unfälle oder Fußgänger). Haftungsrechtlich unbedenklich ist ein gleichmäßiges Absenken des Lichtstromes in verkehrsrärmeren Zeiten in der Nacht (so. Halbnachtschaltung) (Marx, 2002).

Bei einer Erneuerung oder Sanierung im Bereich der kommunalen Straßenbeleuchtung wird oftmals die Frage nach der Einforderung von Beiträgen von Seiten der Bürger aufgeworfen (DStGB, 2009). Aus dem Kommunalabgabengesetz (KAG) sind Unterhaltungs- und Instandsetzungsvorhaben nicht beitragspflichtig. Bei der Erneuerung sowie Verbesserung der Straßenbeleuchtungsanlage stellt sich dies anders dar. Hier ist eine Beitragsfähigkeit von Seiten der Bürger (Anlieger) gegeben. Ein Gemeindeanteil, der sich nach den örtlichen Umständen richtet, ist allerdings immer in Abzug zu bringen. Die Höhe dieses Abzuges richtet sich in der Regel nach der Bedeutung der Straße für die Allgemeinheit. Hier muss das Verhältnis zwischen allgemeiner Nutzung der Straßenbeleuchtung sowie der Anlieger widerspiegelt werden. Dieses Verhältnis wird über die zahlenmäßige Relation des Anlieger- zum Durchgangsverkehr ermittelt. Je nach Verhältnis, das sich aus Anlieger oder Durchgangsverkehr ergibt, ist ein Anteil der Gemeinde im Bereich zwischen 25 und 75 % möglich (Titze, 2013).

4.8 Trinkwasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung sichert eine flächendeckende, sichere, hochwertige und preiswerte Versorgung mit einem Grundnahrungsmittel. Die Kosten der Trinkwasserversorgung werden von allen Bürgern getragen. Zur Bereitstellung des Trinkwassers wird nennenswert elektrische Ener-



gie aufgewendet. Mit der hoheitlichen Aufgabe der Trinkwasserversorgung der VG Prüm ist die KNE (Kommunale Netze Eifel) eine Anstalt des öffentlichen Rechts betraut.

Zur Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung in der Verbandsgemeinde Prüm, wurden im Jahr 2015 rund 1.640.000 kWh_{el} aufgewendet. Die damit verbundenen CO₂e-Emissionen belaufen sich auf ungefähr 790 t CO₂e/a.

Da die Trinkwasserversorgungsinfrastruktur nicht in kommunaler Hand liegt und die Verbandsgemeinde somit keinen unmittelbaren Einfluss auf Energieeffizienz- und Energieeinsparmaßnahmen hat, wird auf diese Aspekte nicht weiter eingegangen.

4.9 Abwasserentsorgung

Kläranlagen und anderen Einrichtungen zur kommunalen Abwasserreinigung haben mit durchschnittlich ca. 20 % einen vergleichsweise hohen Anteil am kommunalen Stromverbrauch (Haberker, et al., 2006).

Der gesamte kommunale Stromverbrauch der Verbandsgemeinde Prüm liegt bei rund 5.900 Mio. MWh_f/a. Kläranlagen und andere Einrichtungen zur kommunalen Abwasserreinigung (Kläranlagen, Pumpstationen, Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken, etc.) haben einen Anteil von ca. 23 % am kommunalen Stromverbrauch.

Das Verbandsgemeindewerk Prüm betreibt derzeit insgesamt 16 Kläranlagen mit einer Gesamtausbaugröße von rd. 37.700 EW.

In der nachstehenden Tabelle sind die Kläranlagen in der Verbandsgemeinde Prüm dargestellt.



Tabelle 4-9 Kläranlagen in der Verbandsgemeinde Prüm (MUEEF Rheinland-Pfalz, 2018)

Kläranlage	Ausbaugröße
	in Einwohnerwert
Oberes Prümatal GKA (Wutzerath)	19.000
Oberes Nimstal GKA (Schönecken)	5.800
Bleialf GKA	3.100
Weinsheim (Industriegebiet)	2.600
Pronsfeld	1.500
Auw GKA	910
Rommersheim	800
Habscheid-Hollnich	770
Büdesheim	750
Roth bei Prüm	600
Schwirzheim	600
Kobscheid-Schlausenbach	320
Giesdorf	250
Winterscheid	225
Mützenich-Schweiler	220
Winterspelt-Ihren	220

Stromverbrauch Abwasseranlagen

Der gesamte Stromverbrauch auf den Kläranlagen im Verbandsgemeindegebiet betrug im Bilanzjahr 2015 rund 783 MWh_{el}/a. Der Stromverbrauch durch weitere Anlagen, wie Pumpwerke lag im Jahr 2015 bei rund 599 MWh_{el}/a.

Die Themen Energieeffizienz und Energiesparen sind im Tagesgeschäft des Verbandsgemeindewerks präsenste Themen.

Auf den Kläranlagen werden über ein Prozessleitsystem und einer von BITControl entwickelten Software die energiebezogenen Leistungen täglich erfasst und ausgewertet.

Die erfassten Verbräuche einzelner Pumpen und Gebläse werden mit Kenngrößen verglichen und gezielt Ausschau nach Optimierungsmöglichkeiten gehalten. Auch in Pump- und Hebewerken wird darauf geachtet, dass die eingesetzten Aggregate energieeffizient arbeiten. Dort wo es sinnvoll ist, wurden bereits viele der eingesetzten Pumpen mit Frequenzumrichtern ausgestattet. Bei Schäden an Aggregaten bzw. bevorstehenden Neuanschaffungen wird auf die Energieeffizienz geachtet.

Das Verbandsgemeindewerk verfügt über ein Klärgas-BHKW mit einer elektrischen Leistung von 50 kW am Standort Wutzerath. Im Rahmen einer Ertüchtigung bzw. einer möglichen Erweiterung der Kläranlage in Schönecken in den Jahren 2019-2022 soll die gesamte Anlage anhand des Arbeitsblattes DWA-A 216 im Bereich Energieeffizienz betrachtet werden. Im Bereich der Kläranlage Schönecken besteht ebenfalls ein Faulturm welcher auf Grund der geringen Gas-



mengen noch nicht mit einem BHKW ausgestattet ist. Hier werden in den nächsten Jahren Überlegungen getroffen, mittels Mini-BHKW, Potenziale zu nutzen.

4.9.1 Potenziale Abwasserentsorgung

Viele Potenziale zur Energieeinsparung und Prozessoptimierung wurden bereits durchgeführt oder sind in der Planung. Ein weiterer Baustein hin zu einer klimafreundlichen Abwasserentsorgung/-Behandlung ist der Einsatz erneuerbarer Energien.

Als Standorte zur Installation von PV-Anlagen eignen sich Kläranlagen gut. Dachflächen von Betriebsgebäuden oder freie Flächen auf dem Betriebsgelände bieten Platz zur Aufständigung und Montage der Module. Durch eine ganztägig hohe Grundlast kann der erzeugte Strom nahezu vollständig vor Ort verbraucht werden. Strombezüge aus dem öffentlichen Netz werden dadurch verringert, ebenso wie die damit verbundenen Stromkosten und THG-Emissionen.



5 Verkehr / Mobilität

Eine rasche Senkung des Ausstoßes an klimaschädlichen Gasen ist angesichts der fortschreitenden Klimaerwärmung unverzichtbar. Ein Aktivitätenschwerpunkt muss im Bereich Verkehr liegen, der rund ein Viertel der gesamten Klimagas-Emissionen in Deutschland ausmacht und in den letzten Jahren unter allen Sektoren die geringsten Rückgänge zu verzeichnen hat.

Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht vor, den Energieverbrauch im Verkehrssektor um 10 % bis zum Jahr 2020 und um 40 % bis zum Jahr 2050 zu senken, jeweils im Vergleich zu 2005 (BMW Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie/ BMU Bundesministerium für Umwelt, 2012). Zur Erreichung der Klimaschutzziele plant die Bundesregierung ordnungsrechtliche Maßnahmen gemäß EU-Gesetzgebung, wie die Festsetzung von Emissionsnormen, technologische Weiterentwicklung im Hinblick auf die Antriebsstruktur von Fahrzeugen und dem Kraftstoffmix sowie eine Verlagerung des Verkehrs auf emissionsarme bzw. emissionsfreie Verkehrsträger.

Im Bereich Verkehr sind jedoch zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, die nicht auf Bundesebene umgesetzt werden können. Neben Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen sind alle staatlichen Ebenen, insbesondere auch Kommunen gefordert, nachhaltige Aktivitäten vor allem zur Minderung des Verbrauchs an fossilen Energieträgern umzusetzen.

Die Umsetzung und Quantifizierung von Einsparpotenzialen im Bereich Verkehr gestaltet sich außerordentlich schwierig, da der Einfluss der Verbandsgemeinde Prüm auf den Verkehrssektor als gering einzustufen ist. Während bei technischen Maßnahmen mehr oder weniger unmittelbar auf Einsparpotenziale geschlossen werden kann, ist dies bei verhaltenssteuernden Maßnahmen nicht möglich. Zunächst stellt sich die Frage, welche generellen Ansätze zur Emissionsminderung bestehen. Im Folgenden werden diese beschrieben.

1. Verkehrsvermeidung

Bei der Vermeidung spielen der Besetzungsgrad und die Wegelänge eine Rolle. Durch einen höheren Besetzungsgrad lassen sich Fahrten im Motorisierten Individualverkehr (MIV) einsparen. Geeignete Maßnahmen liegen in:

- der Bildung von Fahrgemeinschaften
- der Optimierung von Alltagswegen (z.B. Verkettung von Wegezwecken wie Arbeiten und Einkaufen)
- Mobilitätsmanagement (Vermittlung klimafreundlichen Mobilitätsverhaltens)
- Mitfahrbörsen
- Car-Sharing
- etc.

Für das Einsparpotenzial maßgebend ist zudem die Länge der Wege, welche mit dem Kfz zurückgelegt werden. Entsprechende Maßnahmenansätze liegen z.B. in



- einer Förderung von intermodalen Wegekettten mit Umstieg von Kfz auf ein energieeffizienteres und umweltfreundlicheres Verkehrsmittel (z. B. Mitfahrerparkplätze, P & R, B & R) mit der Wirkung von kürzeren Kfz-Wegstrecken.
- Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung
- Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwicklung (z. B. kurze Wege durch die Nahversorgung)

2. Verkehrsverlagerung

Die Verlagerung steht im Zusammenhang mit der Verkehrsmittelwahl. Dieser Handlungsansatz ist von hoher Bedeutung im Hinblick auf die Einsparung von CO₂e-Emissionen. Das Ziel liegt hier im Erreichen

- eines höheren Anteils emissionsfreier Verkehrsmittel (Fahrrad, zu Fuß gehen)
- einer vermehrten Nutzung von CO₂e-effizienteren Verkehrsmitteln (Bus/Bahn)

3. Verträgliche Abwicklung des Verkehrs

Auch künftig wird die Personen- und Güterbeförderung im motorisierten Verkehr das Rückgrat der Verkehrsentwicklung in der Kommune darstellen. Zur Reduzierung des Endenergiebedarfs und der damit einhergehenden CO₂e-Emissionen des Verkehrssektors wird daher dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zukünftig eine wichtige Rolle zu kommen. Für die Betrachtung der Entwicklung des Verkehrs ist es sinnvoll, eine gemeinsame Datengrundlage mit den örtlichen Verkehrsbetrieben zu schaffen und ins Gespräch zu kommen. Hier kann es auch Handlungsziel sein, die Verkehre, die nicht vermieden oder verlagert werden können, möglichst klimaverträglich abzuwickeln (Antriebsart und Verbrauch der Fahrzeuge). Zukünftig wird autonomes Fahren eine wichtige Rolle spielen. Weiche Maßnahmen wie z. B. Bürgertaxis, Bürgerautos, Car-Sharing-Modelle wären eher als Übergangs-Systeme einzuordnen. Daher sollten (gemeinsam mit den Verkehrsbetrieben) Betreiberstrukturen entwickelt werden, die zukünftig den ÖPNV mit autonomem Fahren organisieren. Der Bedarf hierfür könnte via Apps und Befragungen ermittelt werden.

4. Technologische Entwicklungen

Die wesentlichen Einsparungspotenziale im Bereich Verkehr werden vor allem infolge einer Verringerung der spezifischen CO₂e-Emissionen durch technische Verbesserung im motorisierten Straßenverkehr zu erwarten sein (z. B. technologische Innovationen bei konventionellen Antrieben, Elektromobilität, etc.).

5.1.1 Szenarien Verkehr

Im folgenden Kapitel werden die Szenarien des Verkehrssektors im Zeitraum zwischen 2015 und 2050 beschrieben. Als Grundlage für die Darstellung der Entwicklung des zukünftigen Endenergiebedarfs dient die Studie des Öko-Institut „Klimaschutzszenario 2050“ (Öko-Institut F. I., 2015), wobei ein konservatives Szenario (AMS) und ein ambitioniertes Szenario (KS 95) be-



trachtet werden. In der Studie ist die Entwicklung des gesamtdeutschen Trends dargestellt, der dann auf die Verbandsgemeinde Prüm übertragen wird.

Für die Durchführung werden zunächst einmal verschiedene Annahmen und Parameter beschrieben, die als Basis dienen. Der erwartete Bevölkerungszuwachs bis 2030 innerhalb der Verbandsgemeinde Prüm wurde aufgrund der angewendeten Methodik des Territorialprinzips nicht berücksichtigt.

Verkehrsleistung

Das Öko-Institut geht im KS 95 davon aus, dass die jüngere Generation ihr Mobilitätsverhalten umfassend ändern wird, weg vom reinen Besitzen eines Fahrzeuges hin zum Benutzen. Damit werden die gemeinsame Pkw-Nutzung (Car-Sharing) sowie der Besetzungsgrad erhöht. Zudem ist hier auch die Ausweitung der Intermodalität (z. B. durch Einbindung von Fahrradwegen in die gesamte Wegekette) berücksichtigt. Im KS 95 wird davon ausgegangen, dass dieses Verhalten auch im höheren Alter zumindest teilweise von den Nutzern beibehalten wird (Öko-Institut F. I., 2015).

Entwicklung des Modal-Shift und Weglängen

Der Modal-Shift beschreibt die Verkehrsverlagerung, im Personenverkehr weg vom MIV hin zu umweltfreundlichen Verkehrsmitteln wie z. B. den nicht motorisierten Individualverkehr oder dem ÖPNV. Aufgrund dessen, dass der Verkehr mit dem Fahrrad, zu Fuß oder mit dem ÖPNV insgesamt deutlich klima- und umweltfreundlicher ist als der MIV, ist der Modal-Shift, neben der Verkehrsvermeidung und der technischen Verbesserung von Fahrzeugen, eine weitere Möglichkeit den Verkehr in Zukunft umweltverträglicher zu gestalten.

Der Modal-Split für Deutschland im Urbanen Raum wurde anhand der Studie „Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland, Weichenstellung bis 2050“ (WWF-Deutschland et. al, 2014) für das Jahr 2010 (Heute) und für 2050 erhoben. Beim Betrachten der Abbildung 5-1 ist zu erkennen, dass der MIV den Modal-Split mit einem Anteil von 62 % im Jahr 2010 dominiert. Des Weiteren machen Wege zu Fuß einen Anteil von 22 %, das Fahrrad 10 % sowie der ÖV noch einem Anteil von 6 % an den eingesetzten Verkehrsmitteln aus. Bis zum Jahr 2050 geht der Anteil des MIV am Modal-Split auf 45 % zurück. Demgegenüber verdoppelt sich der Anteil des Fahrrads auf 20 %. Der Anteil des ÖV verdoppelt sich zudem auf 12 %. Beim Zu-Fuß-Gehen ist ein leichter Zuwachs von 1 % zu verzeichnen. Hierdurch wird deutlich, dass sich, wie oben schon beschrieben, der Modal-Shift in Zukunft weg vom MIV, hin zu umweltverträglicheren Verkehrsmitteln verlagert. Dem Trend der Verkehrsverlagerung liegen einige Annahmen, wie zum Beispiel ein erhöhter Fahrradanteil (Ausbau von Radverkehrsnetzen, Park & Bike-Angebote sowie die Verbreitung von Pedelecs), gesteigerte Attraktivität des ÖPNVs oder die Erhöhung des Pkw-Besetzungsgrad, zugrunde.

Der zukünftige Modal-Split sowie der Modal-Shift für die Verbandsgemeinde Prüm können an dieser Stelle nicht ermittelt werden, da keine Basisdaten zu Weglängen und Verteilung der Verkehrsmittelanteile vorliegen.

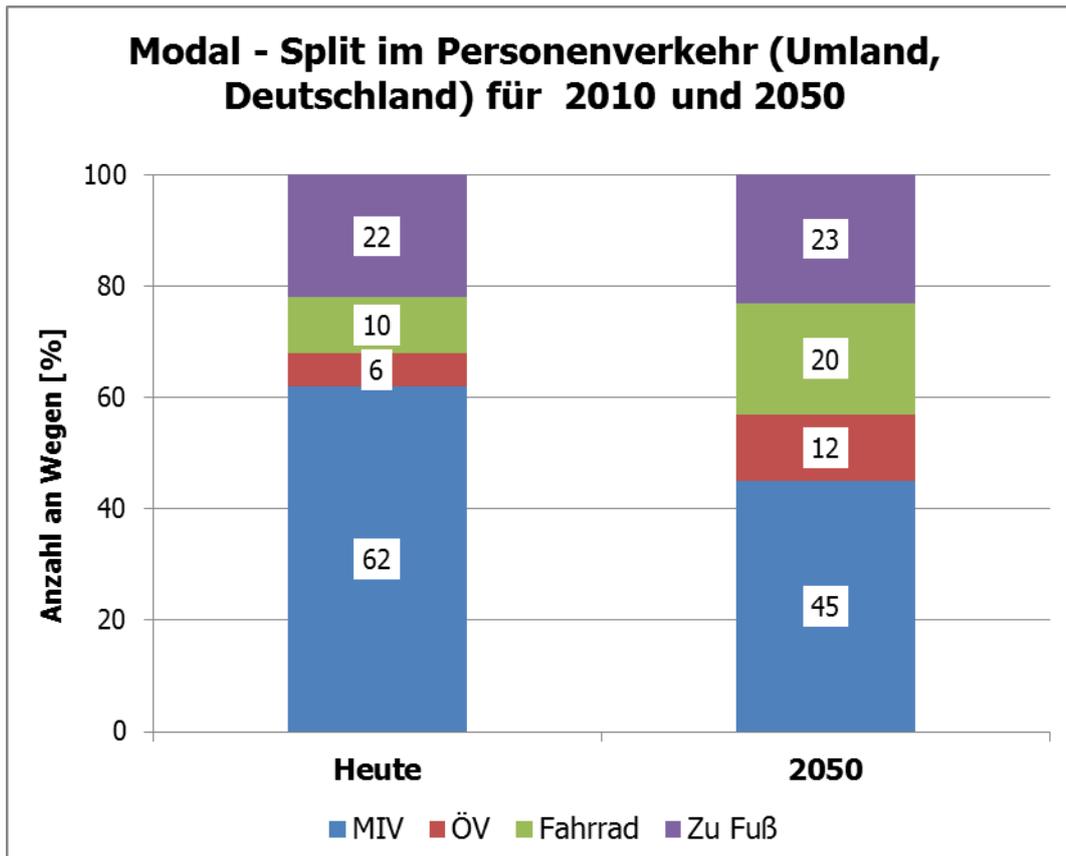


Abbildung 5-1 Modal - Split im Personenverkehr (Urbaner Raum, Deutschland) für 2010 und 2050 (WWF-Deutschland et. al, 2014)

Wie aus der Abbildung 5-2 hervorgeht, wurden heute (Jahr 2010) im Güterverkehr mit 72 % fast drei Viertel der Verkehrsleistung auf der Straße erbracht. Die weiteren Anteile des Modal-Splits entfallen mit 18 % auf die Schiene und 10 % auf die Binnenschifffahrt. Bis zum Jahr 2050 wird davon ausgegangen, dass sich der Anteil des Güterverkehrs auf der Straße um ca. ein Viertel, auf 50 %, reduziert. Demgegenüber verdoppelt sich der Anteil der Verkehrsleistung des Schienenverkehrs auf rund 38 %. In der Binnenschifffahrt ist eine Steigerung von 2 % zu verzeichnen. Auch im Güterverkehr ist deutlich zu erkennen, dass es eine Verkehrsverlagerung weg von der Straße, hin zum umweltverträglicheren Schienenverkehr gibt. Den Szenarien liegen wieder einige Annahmen zugrunde. Diese sind beispielsweise eine kostenseitige Stärkung des Schienen- und Schiffsverkehrs im intermodalen Wettbewerb, die Kapazität des Schienennetzes für den Güterverkehr wird erweitert sowie beim Verteilverkehr (z. B. Lieferdienste) kommen zunehmend batterieelektrische leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und Lkw zum Einsatz.

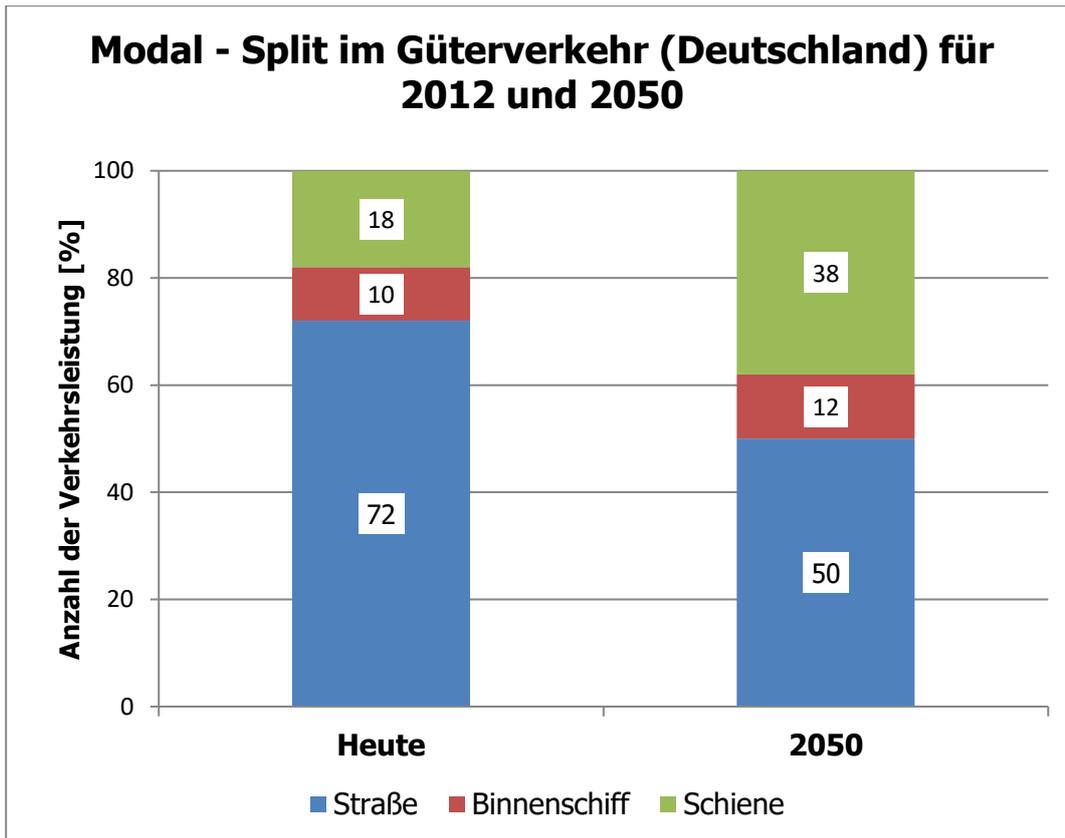


Abbildung 5-2 Modal - Split im Güterverkehr (Deutschland) für 2010 und 2050
(WWF-Deutschland et. al, 2014)

Der zukünftige Modal-Split sowie der Modal-Shift konnten an dieser Stelle für die Verbandsgemeinde Prüm nicht ermittelt werden.

Effizienzentwicklung von Antriebsarten

Es wird angenommen, dass in der Zukunft alle eingesetzten Antriebsarten deutliche Effizienzgewinne erzielen werden. Ein wesentlicher Treiber hierfür im Pkw-Bereich sind in erster Linie die EU-Emissionsstandards. Die Effizienzgewinne werden vor allem durch ein Bündel verschiedener Technologien erzielt. Hierzu zählen unter anderem die kontinuierliche Weiterentwicklung des Antriebsstrangs und dessen immer weiter zunehmende Elektrifizierung sowie dem Leichtbau mit Hilfe von neuen Composite-Materialien. Diese Annahme trifft sowohl auf die heute überwiegend eingesetzten konventionellen Antriebe als auch auf Technologien zu, die erst in Zukunft vermehrt an Bedeutung gewinnen werden, wie beispielsweise der Elektroantrieb oder Power-to-Liquid.

Im Güterverkehr beschränkt sich die Elektrifizierung des Antriebsstrangs zunächst einmal auf leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und kleine Lkws. Aber im Laufe der Zeit werden auch große Lkws mit höheren Nutzlasten vermehrt mit Strom oder auch durch stromgenerierte Kraftstoffe (Power-to-Liquid) angetrieben.



Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die angenommene Entwicklung der Effizienz der verschiedenen Verkehrsmittel zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei der Szenarientwicklung (IFEU, op).

Tabelle 5-1 Zukünftige Effizienzentwicklung der mittleren Kfz-Flotten in Deutschland, (IFEU, op).

		TREND				MASTERPLAN			
	Einheit	2020	2030	2040	2050	2020	2030	2040	2050
Spezifischer Kraftstoffverbrauch bei verbrennungsmotorischem Betrieb									
Motorisierte Zweiräder ¹	2014 = 100%	99%	95%	93%	93%	99%	95%	93%	93%
Pkw	2014 = 100%	89%	73%	66%	63%	87%	68%	58%	49%
Busse	2014 = 100%	98%	88%	80%	74%	99%	86%	73%	67%
Leichte Nutzfahrzeuge	2014 = 100%	102%	97%	92%	85%	95%	87%	80%	77%
Lkw >3,5t	2014 = 100%	95%	86%	80%	75%	96%	83%	76%	74%
Spezifischer Stromverbrauch bei Elektrobetrieb									
Pkw	2020 = 100%	100%	94%	92%	91%	100%	92%	83%	76%
Busse	2020 = 100%	100%	94%	91%	90%	100%	93%	89%	87%
Leichte Nutzfahrzeuge	2020 = 100%	100%	95%	90%	84%	100%	95%	90%	86%
Lkw >3,5t ²	2020 = 100%	100%	104%	105%	104%	100%	143%	155%	153%
<p>¹ Die Studie des Öko-Instituts enthält keine Angaben zu motorisierten Zweirädern. Deren Effizienzentwicklungen wurden aus dem Modell TREMOD (ifeu 2016) entnommen.</p> <p>² Der zukünftige Anstieg des spezifischen Stromverbrauchs bei Lkw resultiert daraus, dass hier die Elektromobilität zunächst vor allem bei kleinen Lkw marktfähig wird, in zukünftigen Jahren aber eine zunehmende Elektrifizierung bei Lkw-Größenklassen mit höherem Gewicht und damit Energiebedarf unterstellt wird.</p>									

Power-to-Liquid (stromgenerierte Kraftstoffe)

Der Einsatz stromgenerierter Kraftstoffe findet im AMS noch keine Anwendung. Erst im KS 95 kommt die Power-to-Liquid Technologie ab dem Jahr 2040 zum Einsatz. Zu einem früheren Zeitpunkt werden stromgenerierte Kraftstoffe wahrscheinlich nicht wirtschaftlich anwendbar sein. Denn eine Grundvoraussetzung für die Herstellung strombasierter Kraftstoffe ist die ausreichende Verfügbarkeit von regenerativem Strom (Öko-Institut F. I., 2015). Mit diesem sowie aus Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Wasser (H₂O) wird zunächst ein sogenanntes Synthesegas hergestellt. Anschließend werden die gasförmigen Moleküle in einem „Synthesereaktor“ zu flüssigen Kohlenwasserstoffketten (je nach Bedarf Benzin, Diesel, usw.) neu zusammengesetzt (WELT, 2014).

Im Jahr 2050 werden etwa 60 % des Endenergiebedarfs im Verkehr bereits durch Strom gedeckt (Elektrifizierung von Pkws, Oberleitungs-Lkw), womit das Potenzial für den direkten Einsatz von Strom weitestgehend ausgeschöpft ist.

Bei der Herstellung von stromgenerierten Kraftstoffen werden hohe Wirkungsgradverlusten in Kauf genommen. Bei einem Vergleich der Verbrennung von stromgenerierten Kraftstoffen in einem Verbrennungsmotor gegenüber dem direkten Einsatz von Strom in einem Elektromotor,



ist der direkte Einsatz von Strom möglichst immer zu bevorzugen. Der Anteil der strombasierten Kraftstoffe an den etablierten Flüssigkraftstoffen beträgt im Jahr 2040 etwa 25 % und im Jahr 2050 etwa 50 % (Öko-Institut F. I., 2015).

Anpassungen für die Szenarientwicklung

Aufgrund dessen, dass für die Bilanzierung lediglich Daten über den Modal-Split vorliegen, jedoch nicht eine scharfe Aufteilung der Verkehrsart nach Antriebsarten, wird an dieser Stelle die Annahme getroffen, dass bei den Szenarien im Basisjahr 2015 die eingesetzten Fahrzeuge im Güterverkehr (GV) (LKW 3,5 t bis 7,5 t, LKW bis 12 t, Zugmaschinen, landwirtschaftliche Zugmaschinen, Sonderfahrzeuge (u. a. Feuerwehr), ÖPNV) ausschließlich mit Diesel betrieben wurden. Für die Szenarienbetrachtung wurden dementsprechend dem Güterverkehr der dieselbedingte Endenergieverbrauch sowie die daraus entstehenden CO₂e-Emissionen zugeordnet (siehe Tabelle 5-3). Der Großteil des dieselbedingten Endenergieverbrauchs und CO₂e-Emissionen werden dem Personenverkehr (PV) zugeschrieben. Zudem werden Benzin und die alternativen Energieträger (wie z. B. CNG/LPG, Strom) dem Personenverkehr zugeordnet.

Die in der Bilanzierung angegebenen Kategorien der unterschiedlichen Antriebsarten (siehe Tabelle 5-2), werden für die Szenarientwicklung, aufgrund der Übertragbarkeit, an die Kategorien der Öko-Instituts Studie angepasst.

Tabelle 5-2 Endenergieverbrauch und CO₂e-Emissionen nach Antriebsarten in der Bilanzierung 2015

Antriebsart	Endenergie [MWh _f /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Benzin	66.300	24.100
Diesel	284.600	108.100
Erdgas	140	50
Elektro	30	20
Benzin/LPG/CNG	980	300
Elektro/Benzin	540	200
Summe Verbrauch	352.590	132.770

In der Studie des (Öko-Institut F. I., 2015) wurde LPG nicht berücksichtigt. Aufgrund dessen ist die Zusammenfassung der Bilanzierung für Prüm von Autogas (LPG) mit Erdgas (CNG) in einer Kategorie beibehalten worden. Die meisten gasbetriebenen Fahrzeuge werden aus technischen Gegebenheiten im bivalenten Betrieb gefahren, d. h. diese Fahrzeuge besitzen zusätzlich zu ihren Gastank noch einen Benzintank. Für die Szenarien wird hier die Annahme getroffen, dass die 2.200 MWh/a der Antriebsart Benzin/LPG/CNG (siehe Tabelle 5-2) zu gleichen Anteilen von 50 % den Kategorien Benzin und Gas (LPG/CNG) zugeordnet werden (siehe Tabelle 5-3).

Des Weiteren fand in der Studie des Öko-Instituts (Öko-Institut, 2015) auch der Hybrid (Elektro/Benzin) keine Berücksichtigung, weshalb die beiden Energieträger in der Szenarientwicklung anteilig in die Kategorien Strom und Benzin aufgeteilt werden. Als Referenz eines Hybridau-



tos wurde an dieser Stelle der Golf GTE angenommen. Dieser besitzt eine Batterie mit einer Kapazität von 8,4 kWh und legt damit im Alltagsbetrieb etwa 40 km rein elektrisch zurück (motorline, 2015). Die durchschnittliche Tagesfahrleistung in Deutschland beträgt rund 22 km. Zudem belegen Feldstudien von Hochschulen und Forschungseinrichtungen, dass die Reichweite eines Elektrofahrzeuges für etwa 90 % aller geplanten Fahrten ausreichend ist (NPE, 2014). Damit werden für die Szenarien die Kategorie Elektro/Benzin mit 200 MWh/a (siehe Tabelle 5-2) anteilig zu 90 % der Kategorie Strom und 10 % der Kategorie Benzin zugeordnet (siehe Tabelle 5-3).

Die Bilanzierung der CO₂e-Emissionen für die Verbandsgemeinde Prüm basiert auf Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.93 sowie TSB-internen Annahmen. Hierbei sind sowohl die direkten Emissionen als auch die indirekten Emissionen, die durch die Vorketten verursacht werden, enthalten. Die Anpassung der CO₂e-Emissionen nach Energieträger für die Szenarienentwicklung wird analog zum Endenergieverbrauch durchgeführt. Die für die Szenarien neu gebildeten Ausgangswerte für Endenergie und CO₂e-Emissionen im Jahr 2015 sind der Tabelle 5-3 zu entnehmen.

Tabelle 5-3 Endenergieverbrauch und CO₂e-Emissionen nach Antriebsarten für Szenarien angepasst

Antriebsart	Endenergie [MWh _f /a]	CO ₂ e-Emission [t CO ₂ e/a]
Benzin	66.844	24.270
Diesel PV	98.693	37.487
Diesel GV	185.907	70.613
Gas (LPG, CNG)	630	200
Power-to-Liquid	0	0
Strom	516	200
Summe Verbrauch	352.600	132.800

Ergebnisse der Szenarien

Wie bereits oben beschrieben, basieren die Szenarien auf Annahmen, die ein Bündel von verschiedenen Zukunftstechnologien zur Effizienzentwicklung der Fahrzeuge, z. B. durch Leichtbau und Zunahme der Elektrifizierung des Antriebstrangs, berücksichtigt. Aber auch die Fortschritte bei der Batterietechnologie durch höhere Energiedichten, was zu höheren Reichweiten und einem Markthochlauf von elektrischen Fahrzeugen führt, sind berücksichtigt. Weiter spielt in der Zukunft auch der Einsatz von alternativen Energieträgern, wie z. B. Power-to-Liquid sowie die Entwicklung der Verkehrsleistung sowie der Modal-Shift eine Rolle.

Die Zielvorgabe des KS 95, eine Emissionsminderung von 95 %, ist nur mit einem wesentlichen Beitrag im Verkehrssektor zu erreichen.

Auch im Güterverkehr findet im KS -95 wie auch schon im AMS eine Verschiebung der Verkehrsträger zum Schienenverkehr statt. Die Verlagerung ist jedoch deutlich größer als im AMS. Zudem kommen zukünftig vermehrt Oberleitungs-Lkw zum Einsatz (Öko-Institut F. I., 2015).

Betrachtet man den Endenergiebedarf des Verkehrs (siehe Abbildung 5-3), so wird bereits im AMS-Szenario deutlich, dass im Zeitraum zwischen 2015 und 2050 eine nur geringe Reduktion des Energiebedarfs des Personenverkehrs von etwa 9 % erreicht wird. Der benzinbedingte so-



wie der dieselbedingte Energieverbrauch des Personenverkehrs verringern sich bis zum Jahr 2050 um ca. 14 % bzw. 37 %. Dagegen steigt der Einsatz von Strom auf ca. 29.900 MWh. Beim Gas findet eine Steigerung von 175 % statt.

Die Reduktion des Energiebedarfs ist vor allem darauf zurückzuführen, dass zukünftig davon auszugehen ist, dass die Fahrzeuge zum einen die eingesetzte Energie erheblich effizienter umsetzen werden und zum anderen gleichzeitig eine Verschiebung zu elektrischen Antriebstechnologien stattfinden wird.

Der Güterverkehr weist im AMS zwischen 2015 und 2050 eine Verringerung des Endenergiebedarfs von ca. 5,6 % auf. Dies ist im Vergleich zum Personenverkehr auf eine geringere Effizienzsteigerung der Fahrzeuge sowie auf eine steigende Verkehrsnachfrage im Güterverkehr zurückzuführen. Aufgrund dessen, dass die elektrischen Antriebe mit ihren erheblichen Effizienzvorteilen gegenüber konventionell angetriebenen Fahrzeugen im Schwerlastverkehr nicht so stark zum Einsatz kommen wie im Personenverkehr, fällt die Reduktion des Endenergiebedarfs im Güterverkehr im AMS-Szenario deutlich geringer aus. Insgesamt kann über den Personenverkehr und Güterverkehr bis zum Jahr 2050 eine Endenergieverbrauchsreduzierung von etwa 7 % erzielt werden.

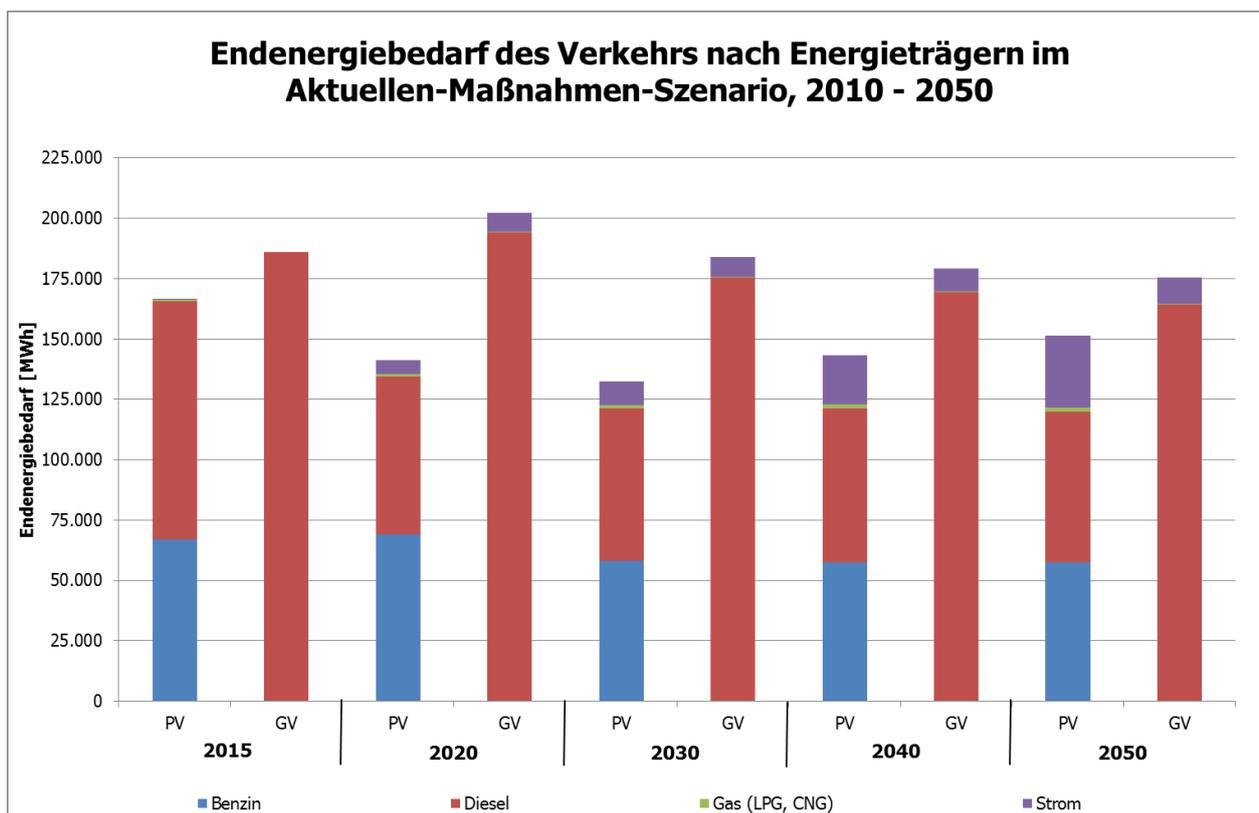


Abbildung 5-3 Endenergiebedarf des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Aktuellen-Maßnahmen-Szenario, 2010 – 2050

Wie in Abbildung 5-4 visualisiert verhält sich der Ausstoß der CO₂e-Emissionen in der Verbandsgemeinde Prüm im AMS-Szenario analog zum Endenergieverbrauch. Im Zeitraum zwischen 2015 und 2050 können die CO₂e-Emissionen des Personenverkehrs um ca. 36 % verringert werden. Wie beim Endenergieverbrauch auch, verringern sich die benzinbedingten und diesel-



bedingten Emissionen, sodass im Jahr 2050 eine Verringerung um 25 % bzw. 46 % gegenüber 2015 erreicht wird. Demgegenüber steigen die CO₂e-Emissionen von Strom im genannten Zeitraum um ca. 405 %. Beim Gas (LPG/CNG) ist eine Steigerung von 134 % zu verzeichnen. Auch im Güterverkehr kann bis 2050 eine Reduzierung der CO₂e-Emissionen von etwa 24 % erzielt werden. Insgesamt können im Personen- und Güterverkehr bis zum Jahr 2050 die CO₂e-Emissionen um etwa 29 % reduziert werden.

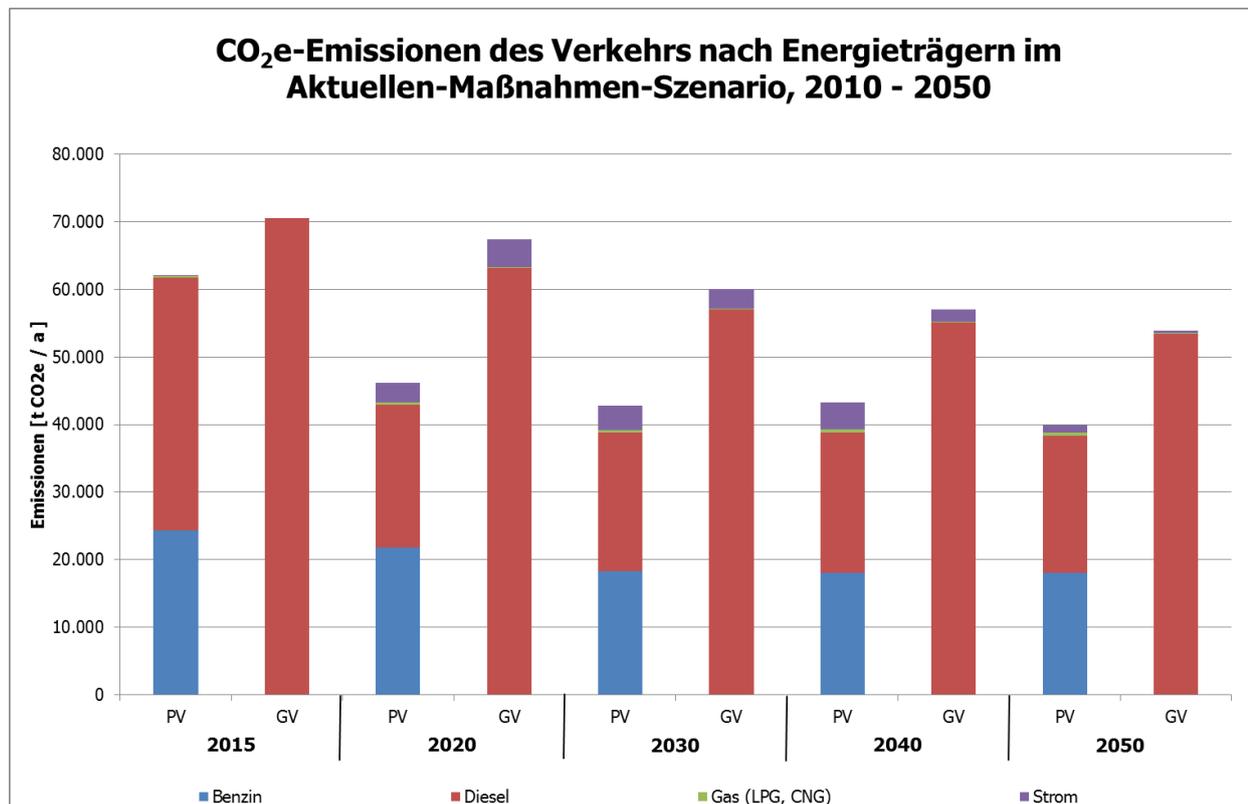


Abbildung 5-4 CO₂e-Emissionen des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Aktuellen-Maßnahmen-Szenario, 2010 – 2050

Im KS 95 liegt der Endenergiebedarf des Personenverkehrs im Jahr 2050 deutlich unter den Werten des AMS-Szenarios. Dies ist vor allem auf die Veränderungen der Verkehrsnachfrage sowie der Elektrifizierung der Antriebe, insbesondere im Güterverkehr durch den Einsatz von Oberleitungs-Lkw, zurückzuführen. Auch die Effizienzentwicklung des Fahrzeugbestands im Personenverkehr wird deutlich verstärkt. Des Weiteren nimmt der Anteil von stromgenerierten Kraftstoffen (Power-to-Liquid) ab 2040 in diesem Szenario zu. Wie in Abbildung 5-5 dargestellt, reduziert sich durch die genannten Maßnahmen der Endenergiebedarf bis 2050 um ca. 29 %. Der Einsatz von fossilen Energieträgern verringert sich kontinuierlich und liegt im Jahr 2050 lediglich noch bei etwa 2 % Benzin und 1 % Diesel. Gas kommt bis dahin als Kraftstoff im Verkehrssektor nicht mehr zum Einsatz. Im Güterverkehr kann der Endenergiebedarf bis zum Jahr 2050 um etwa 26 % gegenüber 2015 verringert werden. Insgesamt kann der Endenergiebedarf des Verkehrs bis 2050 um etwa 27 % reduziert werden.

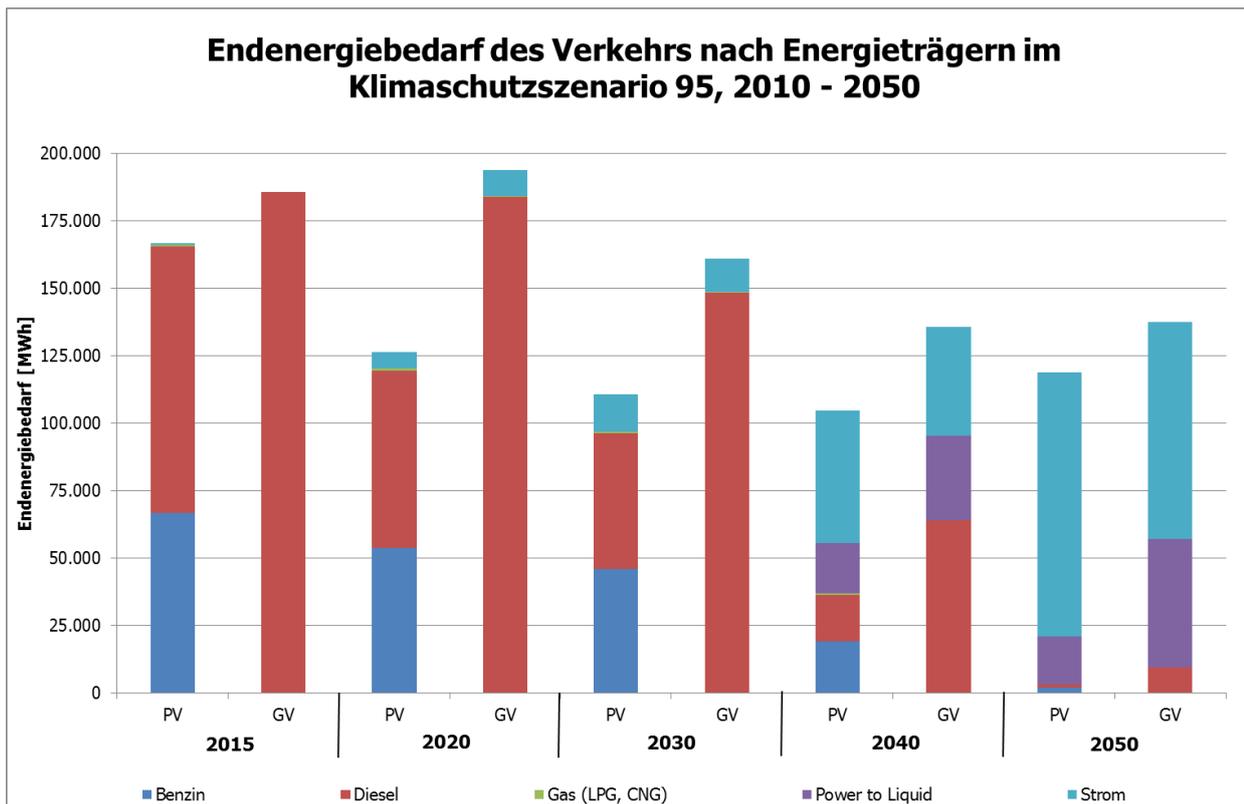


Abbildung 5-5: Endenergiebedarf des Personenverkehr nach Energieträgern im Klimaschutzscenario 95, 2010 - 2050

Analog zum Endenergiebedarf verhält es sich im Zeitraum zwischen 2015 bis 2050 mit den CO₂e-Emissionen. In Abbildung 5-6 ist der Ausstoß der CO₂e-Emissionen der Verbandsgemeinde Prüm im KS 95 dargestellt. In diesem Szenario können im Zeitraum bis 2050 die CO₂e-Emissionen des Personenverkehrs um ca. 93 % und im Güterverkehr um etwa 91 % verringert werden. Allgemein verringern sich CO₂e-Emissionen des Verkehrssektors bis zum Jahr 2050 um 92 %.

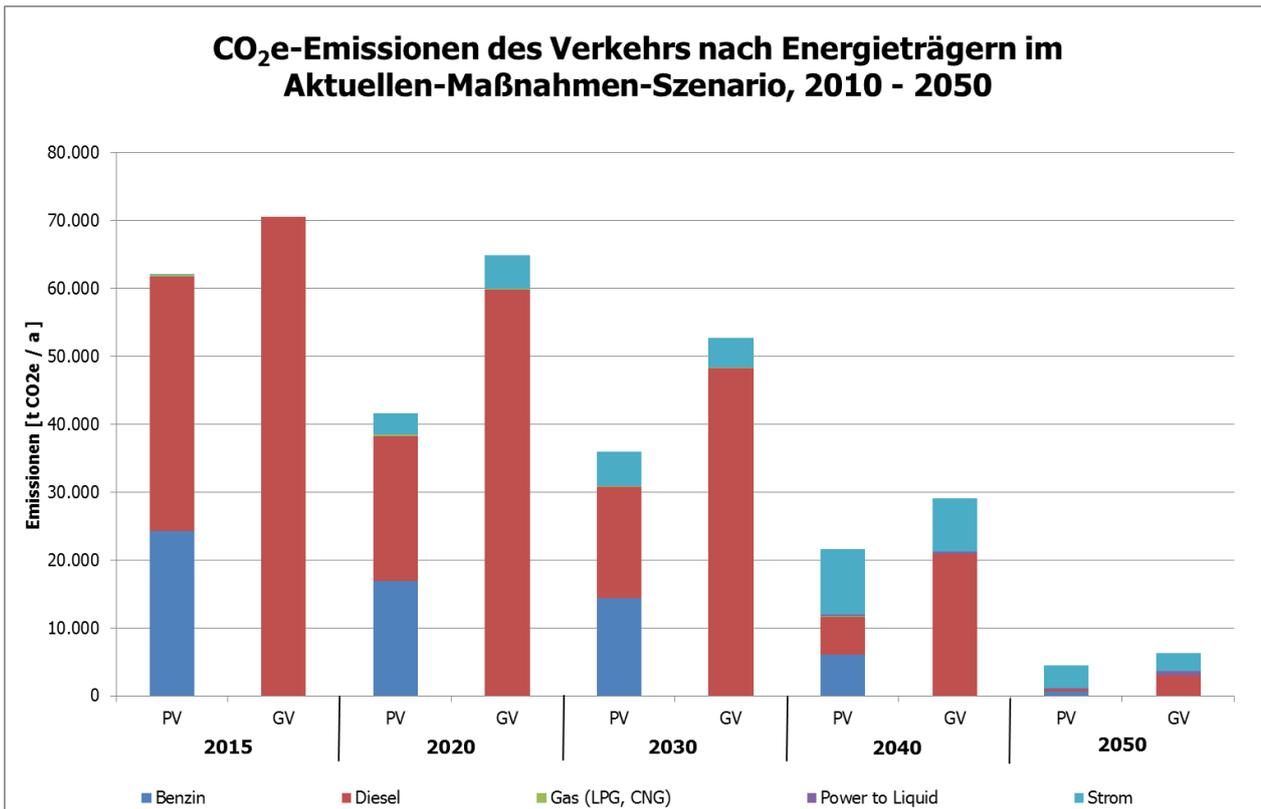


Abbildung 5-6 CO₂e-Emissionen des Personen- und Güterverkehr nach Energieträgern im Klimaschutzszenario 95, 2010 – 2050



6 Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung

6.1 Windenergie

6.1.1 Ist-Situation Windenergie

Bei der Analyse der Ist-Situation zur Windenergie in der Verbandsgemeinde Prüm wurden die auf der Internetplattform „www.e-kommune.de“ der Innogy SE (Tochtergesellschaft der RWE) veröffentlichten, testierten EEG-Daten genutzt. Bei den Daten handelt es sich um die gemäß § 52 „Information der Öffentlichkeit“ Erneuerbare-Energien-Gesetz zu veröffentlichen Daten der Energieversorgungsunternehmen bzw. Netzbetreibern über installierte EEG-Anlagen, deren Leistung und Stromeinspeisung ins öffentliche Netz.

Für das Bilanzjahr Jahr 2015 wurde die installierte Leistung sowie Menge des in das öffentliche Netz eingespeisten Stroms von 82 Windkraftanlagen in der VG Prüm erfasst. Die 82 Windkraftanlagen verfügen über eine elektrische Leistung von insgesamt 118 MW_{el}. Die Stromeinspeisung im Jahr 2015 belief sich auf rund 174.500 MWh elektrischen Strom. Dies übertrifft den derzeitigen Stromverbrauch in der VG Prüm um knapp 9%.

Aus unterschiedlichen Gründen, vor allem dann, wenn eine Windkraftanlage auf der Gemarkung der Verbandsgemeinde installiert ist, den Strom jedoch in der Nachbargemeinde in das öffentliche Netz einspeist, kann es bilanziell zu Diskrepanzen zwischen der tatsächlich Anzahl vorhandener Windkraftanlagen und der für die Verbandsgemeinde erfassten Mengen eingespeisten Stroms kommen.

Um eine nachvollziehbare, saubere Abgrenzung zu gewährleisten beziehen sich alle weiteren in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale auf die für die VG Prüm veröffentlichten Daten der Innogy SE.

Aus dem im Jahr 2016 von der Bauabteilung erstellten Klimakonzept (Wilwers, 2016) der Verbandsgemeinde können folgende Daten entnommen werden:

In der VG Prüm sind bis zum 31.12.2016 insgesamt 106 Windkraftanlagen mit insgesamt 181 MW_{el} Leistung im Verbandsgemeindegebiet errichtet.

Windenergieanlagen befinden sich in den Ortsgemeinden Bleialf, Feuerscheid, Fleringen, Habscheid, Heckhuscheid, Kleinlangenfeld, Matzerath, Oberlauch, Olzheim, Pittenbach, Pronsfeld, Rommersheim, Roth, Schwirzheim, Seiwerath, Sellerich, Wazerath, Wawern, Weinsheim, Winnringen und Winterspelt. Unter der Annahme, dass eine 1 MW Anlage mit 1.500 Volllaststunden (theoretische Annahme bei einem durchschnittlich guten Windstandort) 1.500.000 kWh Strom produziert, ergibt sich bezogen auf die Gesamtleistung der im VG-Gebiet installierten Windkraftanlagen eine theoretisch produzierte Strommenge von rund 271.500.000 kWh_{el}/a. Dies übertrifft den derzeitigen Stromverbrauch in der VG Prüm um rund 48 %.



6.1.2 Potenziale

Rahmenbedingungen

Windkraftanlagen im Außenbereich sind nach § 35 Baugesetzbuch als privilegierte Bauvorhaben im Außenbereich zulässig. Eine Steuerung der Errichtung von Windkraftanlagen ist auf kommunaler und regionaler Ebene über die Ausweisung von Vorrangflächen in Bauleit- bzw. Regionalplänen möglich.

Für die Bauleitplanung, den Flächennutzungsplan und Bebauungsplan sind die Gemeinden bzw. Verbandsgemeinde zuständig. Regionalpläne werden von der Regionalplanung, hier die Planungsgemeinschaft Region Trier, erstellt. Vorgaben liefert das von der obersten Planungsbehörde (Ministerien) erstellte Landesentwicklungsprogramm.

Ergebnis

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden bestehende Planungen, regionale Raumordnungspläne und Flächennutzungspläne ausgewertet.

Der aktuell gültige Flächennutzungsplan der VG Prüm (Dezember 2004) beinhaltet Sonderbauflächen für die Windenergienutzung von rund 474 ha Gesamtgröße. Nach Inkrafttreten des neuen Regionalen Raumordnungsplans beschloss der Verbandsgemeinderat im Jahr 2013, die zukünftige Nutzung der Windenergie durch die Ausweisung von Sondergebieten für Windenergie zu steuern sowie eine Teilfortschreibung des Flächennutzungsplanes für den Teilbereich „Windenergie“ aufzustellen. Im Rahmen des Prozesses der Teilfortschreibung gingen durch das durchgeführte Beteiligungsverfahren Stellungnahmen ein, über die der Verbandsgemeinderat im September 2018 beraten und beschlossen hat. Daraus resultierende Änderungen der Sondergebiete sind in die Planunterlagen einzuarbeiten und machen u.a. eine erneute Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange sowie eine erneute Offenlage der Planunterlagen notwendig. Der Prozess zur Teilfortschreibung des Flächennutzungsplanes ist demnach noch nicht abgeschlossen.

Im Ergebnis aller vorlaufenden Verfahrensschritte (Restriktions-, Eignungsanalyse, Umweltprüfung und Abwägung) ergibt sich derzeit im Flächennutzungsplanentwurf eine Ausweisung von 944 ha Sondergebiete für die Windenergienutzung. Dies entspricht 2 % der Verbandsgemeindefläche. Von diesen 944 ha sind 625 ha Neuausweisungen und 319 ha (die Vorrangflächen von 474 ha wurden auf 319 ha reduziert) nachrichtliche Übernahmen aus dem Regionalen Raumordnungsplan (2004). Allein die Neuausweisungen nehmen 1,3 % der VG-Fläche ein.

Tabelle 6-1 Abschätzung des Windenergiepotenzials entsprechend Flächennutzungsplanentwurf

Sondergebiete nach FNP-Entwurf	Fläche (ha)	Installierbare Leistung MW _{el}	Ertrag MWh _{el} /a
A	69,5	12,5	18.750
C-Nord	220,0	37,5	56.250
C-Süd	121,5	20,0	30.000



D	66,6	10,0	15.000
E	13,4	2,5	3.750
G	22,4	2,5	3.750
H	53,8	10,0	15.000
K	32,0	5,0	7.500
L	26,2	5,0	7.500
Summe	ca. 625 ha	105,0	157.500

Für die Berechnung des Potenzials wurde die Annahme aus der Begründung zum Flächennutzungsplanentwurf zugrunde gelegt, dass eine Windenergieanlage bis zu 15 ha Fläche in Anspruch nimmt. Weiter wird angenommen, dass eine Windenergieanlage im Durchschnitt 2,5 MW_{el} Leistung besitzt. Falls die derzeit 625 ha Neuausweisungen des Flächennutzungsplanentwurf beibehalten werden, würde demnach das Potenzial in einer Größenordnung von fast 157.500 MWh_{el}/a, wie in Tabelle 6-1 darstellt, liegen.

6.2 Solarenergie

In diesem Abschnitt wird das Potenzial für die Nutzung der Solarenergie ermittelt sowie das bereits genutzte und das Ausbaupotenzial dargestellt.

Hierfür werden Anlagen zur Stromerzeugung (Photovoltaik) und Anlagen zur Wärmeerzeugung (Solarthermie) betrachtet. Im Bereich der Photovoltaik werden sowohl Dachanlagen als auch Freiflächenanlagen berücksichtigt. Im Bereich der Solarthermie können Freiflächenanlagen eine Rolle bei der Umsetzung von Nahwärmeverbänden spielen. Die Potenziale sind hier jedoch mehr von der Wärmesenke als von der verfügbaren Fläche abhängig, sodass diese hier nicht ausgewiesen werden können.

Insbesondere bei Wohngebäuden entsteht eine Nutzungskonkurrenz, da hier auf den Dächern sowohl Photovoltaik- als auch Solarthermieanlagen installiert werden können.

6.2.1 Bestandsanlagen Solarthermie

Die Erfassung der bestehenden solarthermischen Anlagen erfolgt durch Auswertung der Datenbank der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA), die das sogenannte Marktanzreizprogramm betreut, ein Förderprogramm für den Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung. Solarthermische Anlagen, die ohne einen Zuschuss aus diesem Programm errichtet wurden, sind nicht erfasst. Die Anzahl dieser Anlagen ist allerdings als gering einzuschätzen. In der VG Prüm waren zum 31.12.2016 Solarthermieanlagen mit einer Fläche von insgesamt rund 4.386 m² Kollektorfläche installiert.

Es wird angenommen, dass der durchschnittliche nutzbare Solarertrag bei 350 kWh_{th}/(m²a) liegt. Die mit solarthermischen Anlagen in der VG Prüm erzeugte und genutzte Wärmemenge



kann somit auf rund 1.500 MWh_{th}/a geschätzt werden. Das entspricht einem Anteil von 0,7 % am Wärmeverbrauch der Wohngebäude in der VG Prüm.

6.2.2 Potenzialanalyse Solarthermie

Solarthermische Anlagen werden fast ausschließlich auf Wohngebäuden installiert, in Ausnahmefällen auf öffentlichen Gebäuden mit entsprechendem Warmwasserbedarf (Turnhallen, Sportheime) oder Betrieben mit Niedertemperatur-Prozesswärmebedarf, für dessen Sonderfall eine solarthermische Anlage in Betracht kommt. Bei der Potenzialermittlung werden ausschließlich Wohngebäude betrachtet. Solarthermische Anlagen sind auf den Warmwasserbedarf und/oder den Warmwasserbedarf und den Heizenergieverbrauch des Gebäudes ausgelegt. Die benötigte Fläche ist dadurch begrenzt. Die durchschnittliche Kollektorfläche einer solarthermischen Anlage liegt bei rund 6,8 m² pro Gebäude. Der größere Teil der solarthermischen Anlagen wird nur zur Warmwasserbereitung genutzt, ein geringerer Teil unterstützt die Heizung bei der Heizwärmebereitstellung. Es ist zu erwarten, dass dieser Anteil zunimmt, da mit steigenden Energiepreisen auch die Heizungsunterstützung wirtschaftlich interessanter wird. Daneben werden in Bundesförderprogramme im Bereich von Einfamilienhäusern nur noch solarthermische Anlagen gefördert werden, die für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden (BAFA, 2014). Daher wird für die Ermittlung des technischen Potenzials eine durchschnittliche Größe einer solarthermischen Anlage von 10 m² Kollektorfläche angenommen. Der nutzbare Ertrag pro Kollektorfläche kann mit 350 kWh_{th}/(m²a) abgeschätzt werden. So wird bei der Potenzialbetrachtung davon ausgegangen, dass auf jeder geeigneten Dachfläche eines Wohngebäudes, die mindestens 50 m² groß ist, eine solarthermische Anlage errichtet wird. Geeignet sind alle Dachflächen mit einer Ausrichtung nach Süden bis hin zu Abweichungen zur Südausrichtung von +/- 90°.

Es wird davon ausgegangen, dass ca. 60 % der Wohngebäude sich für die Errichtung einer solarthermischen Anlage eignen. Dies entspricht ca. 5.485 Gebäuden.

Nachfolgende Tabelle stellt das technische Solarthermie-Potenzial dar, unter Angabe der Anzahl der Gebäude, der zur Verfügung stehenden geeigneten Dachfläche, der Kollektorfläche, den Solarwärmeerträgen und der damit ersetzbaren Wärmemenge.

Tabelle 6-2 Ausbaupotenzial Solarthermie VG Prüm

	Anzahl berücksichtigter Gebäude	Kollektor- fläche	Gesamt- potenzial	Anteil am Wärme- verbrauch	Genutztes Potenzial	Ausbau- potenzial
	[Stück]	[m ²]	[MWh _{th} /a]	[%]	[MWh _{th} /a]	[MWh _{th} /a]
VG Prüm	5.485	54.850	19.200	9	1.500	17.700

Das Gesamtpotenzial zur Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen beläuft sich im Untersuchungsgebiet auf rund 19.200 MWh_{th}/a, was etwa 9 % des Wärmeverbrauchs der Privathaushalte entspricht. Bisher werden rund 1.500 MWh_{th}/a, ca. 0,7 %, genutzt. Das Ausbaupotenzial beläuft sich somit auf rund 17.700 MWh_{th}/a.



Vor allem im Neubaubereich ist damit zu rechnen, dass auch immer mehr Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung errichtet werden.

6.2.3 Ausbauszenario Solarthermie Dachanlagen

In der Studie Klimaschutzszenario 2050 des Öko-Instituts e.V. und des Fraunhofer ISI Instituts werden drei Klimaschutzszenarien für die Bundesrepublik Deutschland betrachtet (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015):

- Aktuelle Maßnahmen Szenario (AMS 2012): Alle Maßnahmen die bis 2012 ergriffen worden sind, werden berücksichtigt und bis 2050 fortgeschrieben. Das Szenario bildet den IST-Stand der aktuellen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen ab.
- Klimaschutzszenario 80 (KS 80): Hier sollen die im Energiekonzept der Bundesregierung festgelegten Ziele für Treibhausgasemissionen, erneuerbare Energien und Energieeffizienz möglichst erreicht werden, wobei für das Treibhausgasziel der weniger ambitionierte Wert in Ansatz gebracht wird.
- Klimaschutzszenario 95 (KS 95): In diesem Szenario soll bis 2050 eine Reduktion der THG-Emissionen von 95 % gegenüber 1990 erreicht werden. Hier wird der ambitionierte Wert in Ansatz gebracht.

Innerhalb der Szenarien werden Einflüsse von Bevölkerungsentwicklung, Entwicklung der Wirtschaft, Energiepreisentwicklung und politische sowie sonstige Maßnahmen berücksichtigt. Für solarthermische Anlagen steigt der Anteil an der Wärmeerzeugung bis zum Jahr 2050 je nach Szenario um ca. 10,3 bis 13,1 %. Neben dem reinen Zubau von solarthermischen Anlagen spielt in den Szenarien auch die Verringerung des Wärmeverbrauchs eine Rolle.

Für das Klimaschutzkonzept wird die jeweilige Zubaurate für solarthermische Anlagen eingesetzt. Damit liegt der Anteil solarthermischer Anlagen im Jahr 2030 je nach Szenario zwischen etwa 7 bis 9 % und bis zum Jahr 2050 zwischen etwa 11 bis 14 %.

Bezogen auf den Wärmeverbrauch im Jahr 2030, gemäß dem Einsparszenario mit 2 % Sanierungsrate bei den privaten Haushalten, ergibt sich eine Wärmeerzeugung von 11.000 bis 14.400 MWh_f/a was einer Kollektorfläche von rund 31.400 bis 41.100 m² entspricht.

Im Jahr 2050 ergibt sich, bedingt durch weitere Sanierungsmaßnahmen, eine weitere Minderung des Wärmeverbrauchs und somit eine geringere benötigte Wärmeerzeugung von rund 9.300 bis 11.600 MWh_{th}/a je nach Szenario. Dies entspricht einer Kollektorfläche von rund 26.600 bis 33.100 m².

Tabelle 6-3 Ausbau der Solarthermie nach (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015) bis 2030

Ausbauszenarien bis 2030		AMS 2012	KS 80	KS 95
Wärmeerzeugung Solarthermie IST (Bilanzjahr 2015)	MWh/a	1.500	1.500	1.500
Wärmeverbrauch Private Haushalte IST (Bilanzjahr 2015)	MWh/a	208.400	208.400	208.400
Verbandsgemeinde Prüm				
Anteil Solarthermie	%	0,7 %	0,7 %	0,7 %



Ausbauszenarien bis 2030		AMS 2012	KS 80	KS 95
Anteil am Wärmeverbrauch 2030 nach Studie	%	7,1 %	8,1 %	9,2 %
Wärmeverbrauch Private Haushalte 2030 (Szenario 2 % Sanierungsrate)	MWh/a	155.800	155.800	155.800
Wärmeerzeugung Solarthermie 2030 (bezogen auf Szenario 2 % Sanierungsrate)	MWh/a	11.000	12.600	14.400
Kollektorfläche	m ²	31.400	36.000	41.100

Tabelle 6-4: Ausbau der Solarthermie nach (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015) bis 2050

Ausbauszenarien bis 2050		AMS 2012	KS 80	KS 95
Wärmeerzeugung Solarthermie IST (Bilanzjahr 2015)	MWh/a	1.500	1.500	1.500
Wärmeverbrauch Private Haushalte IST (Bilanzjahr 2015) Verbandsgemeinde Prüm	MWh/a	208.400	208.400	208.400
Anteil Solarthermie	%	0,7 %	0,7 %	0,7 %
Anteil Am Wärmeverbrauch 2050 nach Studie	%	11,1 %	13,4 %	13,8 %
Wärmeverbrauch Private Haushalte 2050 (Szenario 2 % Sanierungsrate)	MWh/a	84.000	84.000	84.000
Wärmeerzeugung Solarthermie 2050 (bezogen auf Szenario 2 % Sanierungsrate)	MWh/a	9.300	11.300	11.600
Kollektorfläche	m ²	26.600	32.300	33.100

6.2.4 Solarthermie Freiflächen

Solarthermische Freiflächenanlagen können bei der Errichtung von Wärmenetzen eingesetzt werden. In den Sommermonaten, der Übergangszeit und an sonnigen Wintertagen kann bei geeigneter Auslegung des Kollektorfeldes und der Pufferspeicher ein Großteil des Wärmebedarfs durch die Solaranlage gedeckt werden. Weiter kann in den Übergangsmonaten der Spitzenleistungsbedarf durch die Solarthermieanlagen reduziert werden.

Die Wirtschaftlichkeit großflächiger Solarthermieanlagen hängt nach dem Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie von folgenden Faktoren ab (Hamburg Institut , 2016):

- Entfernung zur Heizzentrale des Wärmenetzes
- Geografische Lage der Solarthermie-Freifläche (wichtig für Ertrag)
- Hydraulische Einbindungsmöglichkeiten ins Wärmenetz
- bei mehreren Netzen das Geeignenste auswählen
- Bodenpreis



Die Möglichkeit Solarthermie-Freiflächen in der VG Prüm zu installieren, ist jedoch im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts nicht Gegenstand der Betrachtung.

6.2.5 Bestandsanlagen Photovoltaik

In der VG Prüm waren zum 31.12.2015 insgesamt 1.300 Photovoltaik-Dachanlagen mit einer Leistung von insgesamt 37.000 kW_{pe} installiert. Des Weiteren gibt es sechs Photovoltaik-Freiflächenanlagen privater Betreiber im Untersuchungsgebiet (bsp. Freiflächenanlage OG Auw, 1.299 kW_p). Im Jahr 2015 wurden insgesamt ca. 34.400 MWh_{el}/a Solarstrom ins öffentliche Stromnetz eingespeist und gemäß EEG vergütet. Dies entspricht einem Anteil von 21 % des derzeitigen Stromverbrauchs in der VG Prüm.

6.2.6 Potenzialanalyse Photovoltaik-Dachanlagen

Das technische Potenzial umfasst die Dachflächen, die aufgrund ihrer Ausrichtung und Neigung für die Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen geeignet sind. Bei der Ermittlung der Solarstrom-Erzeugungspotenziale auf Dachflächen wird zwischen Dachflächen auf Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden und gewerblichen Gebäuden unterschieden.

Bei Wohngebäuden und teilweise bei öffentlichen Gebäuden sind Satteldächer vorzufinden. Es wird eine durchschnittliche Neigung von 30° angenommen. Bei gewerblich genutzten Gebäuden wird ein durchschnittlicher Neigungswinkel von 25° angenommen.

Satteldächer werden hinsichtlich ihrer Eignung bewertet und eingeteilt. Bewertungskriterium ist der Azimutwinkel. Er beschreibt die Ausrichtung nach Süden. Ein Azimutwinkel von 0° bedeutet, dass die Dachfläche genau nach Süden ausgerichtet ist. Die solare Einstrahlung ist in diesem Fall über das gesamte Jahr betrachtet am höchsten und damit auch der Solarstromertrag. Abweichungen vom Azimutwinkel von 0° führen zu geringerer solarer Einstrahlung und geringerem Solarstromertrag.

Bei gewerblichen Gebäuden und zum Teil bei öffentlichen Gebäuden sind Flachdächer dominierend. Flachdächer sind in der Regel für die Errichtung von PV-Anlagen geeignet. Die PV-Module werden dort idealerweise Richtung Ost/West bei einer optimalen Neigung von 10° aufgeständert.

Aspekte der Dachstatik und der Dachdichtigkeit sind dabei besonders genau zu beachten. Die Dächer werden gemäß nachstehender Tabelle folgendermaßen unterteilt.

Tabelle 6-5: Einteilung der Dachflächen nach Eignung

Dachart	Azimutwinkel	Spezifischer Solarstromertrag	Nutzbare Dachfläche %	Flächenbedarf pro installierte Leistung
	±°	[kWh/kWp]	%	[m ² /kW _{pe}]
Satteldach	0 – 30	985	32,5	8
	30 – 60	940	32,5	8
	60 -90	860	52,0	8
Flachdach	90	850	70	8



Dachflächen mit einem Azimutwinkel von mehr als 90° sind in der Regel für die Photovoltaik-Nutzung nicht geeignet, da bei zu stark nördlicher Ausrichtung die Solarerträge zu gering sind. Unter Anwendung eines Geoinformationssystems konnten die Bruttogrundflächen der Gebäude und darauf basierend die Dachflächen, die für die Photovoltaik-Nutzung geeignet sind, ermittelt werden.

Über den Faktor Dachneigung wird berücksichtigt, dass die Satteldachflächen aufgrund der Neigung größer sind als die reine Bruttogrundfläche.

Des Weiteren wird berücksichtigt, dass Teile der Dachflächen bei der Belegung mit PV-Modulen freizuhalten sind, z.B. aufgrund von Schornsteinen, Dachflächenfenstern, Gauben, Randabständen oder sonstigen Verschattungsflächen. Hierzu werden pauschal 35 % von den Dachflächen von Wohngebäuden und kommunalen Gebäuden sowie 35 % von den Dachflächen von Gewerbe-/Industriebetrieben abgezogen.

Kristalline PV-Module haben einen leistungsbezogenen Flächenbedarf von rund 8 m²/kW_{p_{el}}. Auf Flachdächern ist der Flächenbedarf bei einer nach Osten und Westen aufgeständerten Anlage nicht wesentlich höher und kann mit 8 m²/kW_{p_{el}} angenommen.

Es wird nicht bewertet, dass einige Dachflächen momentan aufgrund des Zustands der Dach-eindeckung nicht geeignet sind, da sie innerhalb der nächsten Jahre wieder ertüchtigt werden. Wenige Dächer sind möglicherweise aus statischen Gründen nicht geeignet. Das kann in diesem Rahmen nicht ermittelt werden und bleibt unberücksichtigt.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Potenzialanalyse für Photovoltaik-Dachanlagen.

Tabelle 6-6: Potenziale unterschiedlicher Gebäudearten

		GHD	Öffentliche Gebäude	Wohngebäude	SUMME
Berücksichtigte Gebäude	Anzahl	7.410	313	9.142	16.874
Berücksichtigte Gebäudegrundfläche	m ²	1.711.100	106.600	1.115.100	2.932.800
Nutzbare Dachfläche	m ²	886.200	62.500	577.400	1.526.100
Stromerzeugungspotenzial	MWh _{el} /a	97.100	6.900	53.900	157.900

Auf Basis der beschriebenen Annahmen kann die für Photovoltaikanlagen nutzbare Dachfläche im Siedlungsgebiet der VG Prüm auf rund 1.526.100 m² geschätzt werden. Auf dieser Fläche könnten rund 157.900 MWh_{el}/a Solarstrom erzeugt werden. Das entspricht rund 98% des derzeitigen Stromverbrauchs im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 6-7 Ausbaupotenzial PV-Dachanlagen VG Prüm

	Strom-Produktion auf Dachflächen	Stromverbrauch (2015)	Anteil PV-Strom am Stromverbrauch
VG Prüm	[MWh _{el} /a]	[MWh _{el} /a]	%
Ist 2015	34.400	160.730	21



Potenzial	157.900	160.730	98
-----------	---------	---------	----

6.2.7 Hemmnisse und Möglichkeiten bei Photovoltaik-Dachanlagen

Nach den derzeitigen Rahmenbedingungen des EEG (sinkende Einspeisevergütung für PV-Strom und anteilige EEG-Umlage für selbstverbrauchten Strom (§ 61 EEG 2017)) können vor allem PV-Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Stroms wirtschaftlich betrieben werden. Dies führt dazu, dass bei neuen Anlagen nicht die gesamte verfügbare Dachfläche genutzt wird. Durch diese Regelungen werden demnach auch bei einem erhöhten Zubau von PV-Dachanlagen Potenziale ungenutzt bleiben.

Ob diese bei einer Änderung der Gesetzeslage oder wirtschaftlichen Voraussetzungen nachträglich genutzt werden ist fraglich. Wenn die Entwicklung hin zu einer Arealversorgung geht, könnten größere Flächen geeigneter Dächer mit PV belegt werden, um die Gebäude im Areal, die sich nicht für PV eignen, mit zu versorgen.

Ein großes Potenzial im Bereich der PV-Dachanlagen liegt in Dachflächen von Gebäuden mit vermieteten Wohneinheiten. Derzeit ist ein Betrieb einer solchen Mieterstromanlage für den Vermieter nicht wirtschaftlich, da weitere Kosten für Abrechnung, Vertrieb und Messungen auf die Vermieter zukommen (Bundesnetzagentur, 2017). Im EEG 2017 ist daher eine sogenannte Mieterstromklausel integriert. Der Betreiber einer solchen Anlage soll einen Zuschlag auf den an die Mieter abgegebenen Strom (Mieterstrom) erhalten. Die Höhe des Mieterstromzuschlags berechnet sich durch einen anzulegenden Wert nach § 48 Abs. 2 und § 49 EEG abzüglich 8,5 Cent/kWh für Anlagenleistungen unterhalb 40 kW. Bei Anlagenleistungen zwischen 40 kW und 750 kW werden 8 Cent/kWh abgezogen. Die Höhe des Zuschlags beläuft sich aktuell auf 2,11 bis 3,7 Ct/kWh_{el} (Bundesnetzagentur, 2017). Diese Förderung soll ein Anreiz für den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Mietobjekten sein und damit diese bisher selten genutzten Potenziale aktivieren.

6.2.8 Potenzialanalyse Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Das Klimaschutzkonzept legt bei Solarenergie den Fokus auf dachgebundene Anlagen. Freiflächenanlagen bergen aufgrund des Flächenbedarfs ein höheres Konfliktpotenzial bezüglich Naturschutzbelangen. Weiter sind Freiflächenanlagen genehmigungsbedürftig, wodurch in der Planungsphase unter anderem Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzuführen sind.

Im Folgenden wird ein Überblick über die derzeitigen Rahmenbedingungen und eine Potenzial-einschätzung zu PV-Freiflächen vorgenommen.

Bei der Ermittlung des Potenzials für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte relevant. Zum einen sind die Flächen zu betrachten, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes hinsichtlich der Vergütungsfähigkeit einer PV-Freiflächenanlage einhalten (EEG, 2017):

Fläche ist versiegelt oder

Flächen im Abstand von bis zu 110 m vom Außenrand der befestigten Fahrbahn von Autobahnen oder Schienenwegen oder

Konversionsfläche aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung, die nicht als Naturschutzgebiet oder Nationalpark festgesetzt worden ist.



Durch die neuen Rahmenbedingungen, wie die Einführung von Ausschreibungen für PV-Freiflächenanlagen sowie eine verpflichtende Direktvermarktung ab einer gewissen Größenordnung ergeben sich neue Fragestellungen im Hinblick auf die Errichtung von Freiflächenanlagen.

Nach dem neuen EEG 2017 besteht für PV-Anlagen ab einer Leistung von 750 kWp eine Ausschreibungspflicht. Ab einer Größe von 100 kWp fallen die Anlagen dabei nach wie vor unter die verpflichtende Direktvermarktung (Rödl & Partner, 2017). Damit können Anlagen bis 750 kWp ohne Ausschreibungspflicht errichtet werden und können durch das Marktprämienmodell des EEG gefördert werden.

Eine weitere Möglichkeit ist, eine PV-Freifläche unabhängig von der EEG-Vergütung oder Marktprämienmodell des EEG zu betreiben und allein zur eigenen Versorgung oder durch eine Direktvermarktung außerhalb des EEG Erlöse zu erzielen.

Ein wichtiges Kriterium ist dann die Nähe zu einem (Groß-)Verbraucher, der den Strom direkt abnimmt. Weitere Kriterien sind unter anderem die Größe der Fläche, die Neigung, Besitzverhältnisse, naturschutzrechtliche Belange und die Bodenbeschaffenheit.

Im Gegensatz zu Windkraftanlagen sind PV-Freiflächenanlagen keine privilegierten Vorhaben im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 und 2 BauGB. Sie können als sonstige Vorhaben zugelassen werden, insofern sie keine öffentlichen Belange beeinträchtigen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn eine PV-Freiflächenanlage der Darstellung eines Flächennutzungsplans, Bebauungsplan oder sonstigen Plans widerspricht (Energieagentur NRW, 2014).

Potenzielle PV Freiflächen

Das Potenzial für PV-Freiflächen ist im Einzelfall zu prüfen. Für die Landwirtschaft wertvolle Böden in der VG Prüm kommen als Flächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen nicht in Betracht und werden auch nicht gefördert. Als Flächen für die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen könnten landwirtschaftliche Flächen in der Nähe der Autobahn A60 sowie freie Flächen in bauplanerisch ausgewiesenen Gewerbe- und Industriegebieten in Betracht kommen. Bauplanerisch ausgewiesene Freiflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind für Unternehmen attraktiv, um den erzeugten Strom zur Eigenversorgung zu nutzen oder an Dritte weiter zu vermarkten.

Im Entwurf der 9.Fortschreibung des Flächennutzungsplans ist östlich der Ortslage Weinsfeld eine 11 ha große Fläche als Sondergebiet für Photovoltaik geplant. Auf dieser Fläche könnte eine PV-Freiflächenanlage mit rund 3,5 MWp installiert werden.

Aufgrund der beschriebenen Rahmenbedingungen (z. B. Ausschreibungspflicht, Struktur im Untersuchungsgebiet) ist es derzeit fraglich, ob kurz- bis mittelfristig Potenziale in den Gewerbegebieten erschlossen werden können. Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wird demnach hierfür kein quantitatives Potenzial ausgewiesen.

Darüber hinaus wäre zu untersuchen, ob an Standorten der Abwasseraufbereitung wie z.B. Kläranlagen eine Photovoltaik-Freiflächenanlage zur eigenen Stromerzeugung errichtet werden kann.



6.2.1 Ausbauszenario Photovoltaik

Der Ausbau von PV-Freiflächenanlagen hängt von vielen Rahmenbedingungen ab. Vor allem naturschutzrechtliche Belange spielen eine große Rolle.

Die Betrachtung des Ausbaus im Rahmen des Klimaschutzkonzepts konzentriert sich auf die PV-Dachanlagen.

Für die Entwicklung der Ausbauszenarien wurde der Netzausbauplan der Bundesnetzagentur herangezogen (Bundesnetzagentur, 2018).

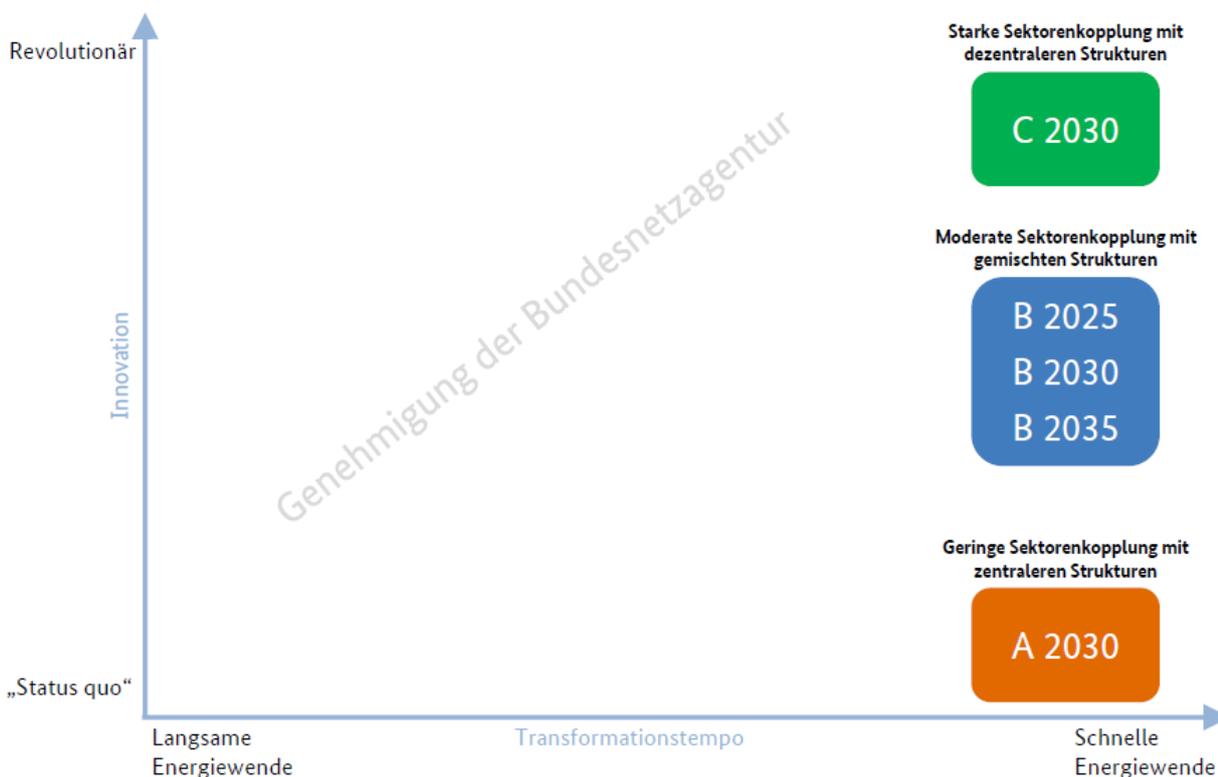


Abbildung 6-1 Szenariorahmen Netzentwicklungsplan (Bundesnetzagentur, 2018)

Die Ausbauquoten bis zum Jahr 2030 aus dem genehmigten Szenariorahmen des Netzentwicklungsplans (Bundesnetzagentur, 2018) wurden für die VG Prüm angesetzt.

Tabelle 6-8 Zubauraten aus dem Netzentwicklungsplan nach (Bundesnetzagentur, 2018)

Photovoltaik		2015	2030 A	2030 B	2030 C
Leistung		42,4	72,9	91,3	104,5
Zubau in 15 Jahren	GW		30,5	48,9	62,1
Zubau in 1 a	GW		2,0	3,3	4,1
Zubaurate pro Jahr	%		4,8	7,69	9,76

Für die Szenarien wurde dabei von den bereits installierten 37.000 kW_{el} ausgegangen.



Bei der Betrachtung der Endenergie wurde von einem spezifischen Ertrag von ca. 930 kWh_{el}/kWp ausgegangen. Dies entspricht dem mittleren Ertrag der Bestandanlagen (34.400.000 kWh_{el} und 37.000 kWp).

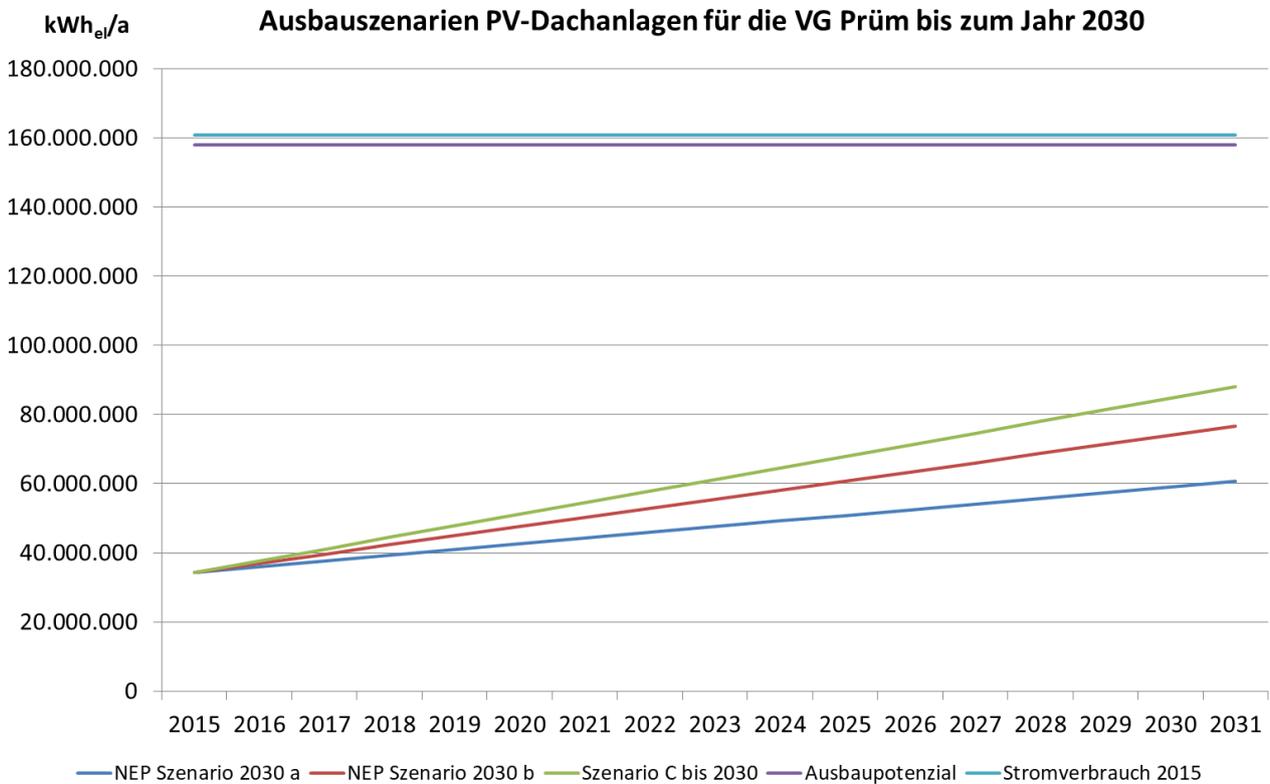


Abbildung 6-2 Ausbauszenarien PV-Dachflächen (Ertrag) für die Verbandsgemeinde Prüm

Um den derzeitigen Strom in der VG Prüm bilanziell durch PV-Anlagen decken zu können, muss die Ausbaurrate deutlich erhöht werden.



6.3 Biomasse

In diesem Abschnitt werden die Potenziale zur Gewinnung und energetischen Nutzung von Biomasse dargestellt. Hierzu gehören biogene Reststoffe, die zum jetzigen Zeitpunkt schon anfallen oder in Zukunft anfallen werden, sowie speziell für die energetische Verwertung angebaute Energiepflanzen. Dabei wird unterschieden zwischen fester Biomasse (z.B. aus der Forstwirtschaft, Altholz, Landschaftspflegeholz), flüssiger Biomasse und gasförmiger Biomasse (z.B. aus Gülle, Festmist, Bioabfall, Grünschnitt).

6.3.1 Bestandsanalyse energetische Biomassenutzung im Untersuchungsgebiet

Im Untersuchungsgebiet befinden sich derzeit geförderte Anlagen zur Nutzung fester Biomasse (Scheitholz, Pellets, Holzhackschnitzel) mit einer installierten Wärmeleistung von rund 12.720 kW_{th}. Die Wärmeerzeugung kann auf rund 50.000 MWh_f/a geschätzt werden. Hinzu kommen Einzelöfen, die mit Brennholz beschickt werden. Eine vollständige Erfassung gibt es nicht. Deren Wärmeerzeugung ist schwer zu beziffern, da keine Leistungsangaben vorliegen und die Nutzung individuell sehr verschieden ist.

Des Weiteren befinden sich im Untersuchungsgebiet insgesamt 18 landwirtschaftliche bzw. gewerblich betriebene Biogasanlagen in den Ortsgemeinden Auw, Bleialf, Mützenich, Habscheid, Oberlauch, Olzheim, Rommersheim, Weinsheim und Winterspelt. Die installierte elektrische Gesamtleistung der in der VG Prüm befindlichen Biogasanlagen beläuft sich auf 4.720 kW_{el}.

Darüber hinaus befinden sich in der Ortsgemeinde Weinsheim zwei gewerblich betriebene Holzfeuerungsanlagen mit einer elektrischen Nennleistung von ca. 1.500 kW_{el}.

6.3.2 Potenzialanalyse Feste Biomasse

Feste Biomasse wie Holz oder halmartige Feststoffe wie z. B. Stroh kann in Biomasseheizungen und –heizwerken zur Wärmeerzeugung, aber auch in Biomasseheizkraftwerken zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

Zusätzlich gibt es verschiedene Reststoffpotenziale und Potenziale für Biomasse, die speziell zur energetischen Nutzung angebaut werden.

Waldholz

Gemäß Statistischem Landesamt beträgt die Waldfläche im Untersuchungsgebiet rund 19.060 ha. Bei einer Annahme von rund 1,5 fm/ha und Jahr für eine nachhaltige Bereitstellung von Brennholz ergibt sich theoretisch eine nachhaltige Energieholzmenge von rund 28.600 fm/a. Bei einem durchschnittlichen Energiegehalt von 2.200 kWh_{th}/fm kann von einer theoretischen Energiemenge von rund 62.900 MWh_f/a ausgegangen werden.

Jährlich wachsen ca. 25.000 fm Holz im Privatwald (Laub- und Nadelholz) zu, die bislang jedoch nicht genutzt werden. Aufgrund der zersplitterten, kleinstparzellierten Privatwaldstruktur ist eine weitergehende Holzmobilisierung der bislang ungenutzten Zuwachspotenziale nur schwer realisierbar.



Landschaftspflegeholz aus dem Offenland

Das Aufkommen an Landschaftspflegeholz wird in Anlehnung an die Biomassepotenzialstudie Hessen (Witzenhausen-Institut GmbH, 2010) anhand der Größe der Landwirtschaftsfläche im Untersuchungsgebiet und einem Faktor von 0,3 Schüttraummetern je Hektar und Jahr abgeschätzt. Tabelle 6-9 stellt die Ergebnisse der Abschätzung zusammen (inkl. VG Prüm).

Tabelle 6-9 Aufkommen und Energieertragspotenzial von Landschaftspflegeholz aus dem Offenland

		VG Prüm
Herangezogene Fläche	ha	23.711
Ertragspotenzial Landschaftspflegeholz	t/a	1.992
Energieertrag Landschaftspflegeholz	MWh_r/a	4.876

Straßen-/Ufer-/Schienenbegleitgrün

Ein verfügbares und sinnvoll nutzbares Potenzial ist aufgrund der geringen Mengen und dem damit vergleichsweise hohen Bergungsaufwand nicht ausweisbar.

Altholz

Der Zweckverband Abfallwirtschaft Region Trier (A.R.T.) ist u. a. zuständig für die Abfallentsorgung im Eifelkreis Bitburg-Prüm.

Zum Altholzaufkommen liegen Daten auf Ebene des Eifelkreises Bitburg-Prüm vor: der Großteil des Altholzes wird gemeinsam mit dem Sperrabfall erfasst, daran anschließend aussortiert und einer separaten Verwertung zugeführt (Anteil an Altholz im Sperrabfall = ca. ein Drittel der Gesamtmasse). Derzeit (Stand: Jahr 2013) werden ca. 12,6 kg/Ew*a an Altholz über die Sperrabfallsammlung erfasst (Zweckverband Regionale Abfallwirtschaft, 2014). Auf die Einwohnerzahl der VG Prüm hochgerechnet entspricht dies rund 270,6 t/a an Altholzaufkommen.

Holzartige Gartenabfälle / Grünschnitt

Für die Bestimmung der Mengen an holzartigen Gartenabfällen werden Daten aus der Landesabfallbilanz herangezogen, die für den Zweckverband A.R.T zur Verfügung stehen. Der Anfall an holzartigen Gartenabfällen betrug im 2016 rund 88.475 t/a auf Gebietsebene des Zweckverband A.R.T. (MUEEF, 2017). Heruntergerechnet über die Einwohnerzahl auf die VG Prüm wäre das ein Anfall von rund 3.550 t.

Die Abgabe von Grünschnitt aus Haushalten erfolgt über die Grünabfallsammelstellen (in der VG Prüm in Bleialf, Weinsheim-Brühlborn und Rommersheim-Ellwerath) bzw. über Biogutcontainer (Werstoffinseln) in den Ortsgemeinden Gondenbrett-Wascheid, Großlangenfeld, Neuendorf, Nimshuscheid, Oberlascheid, und Schwirzheim.

Der Zweckverband A.R.T. recycelt den Gartenabfall in Form von Kompostierung oder durch Aufbringung auf den Boden (landwirtschaftlicher Nutzen); der A.R.T. produziert und vermarktet den "Mertesdorfer Kompost", der aus Garten- bzw. Grünabfällen hergestellt wird (Zweckverband Regionale Abfallwirtschaft, 2014).



Die Abfälle zur Vorbehandlung, zu denen z. B. die Restabfälle aus Haushalten zählen, werden von der RegEnt GmbH, einer 100-prozentigen Tochtergesellschaft des A.R.T., aufbereitet. Die Anlage befindet sich im Entsorgungs- und Verwertungszentrum (EVZ) Mertesdorf. Der Trocknungsprozess geschieht durch Mikroorganismen ohne Zuführung von Fremdwärme. Das Gewicht der Abfälle wird um bis zu 40 % reduziert. Die getrockneten Abfälle werden als Sekundärbrennstoff in Industriekraftwerken verwertet.

6.3.3 Flüssige Biomassepotenziale

Im Untersuchungsgebiet sind keine Potenziale bekannt.

6.3.4 Gasförmige Biomassepotenziale

Gasförmige Biomassepotenziale bestehen aus Klär- und Biogas, das über vergärbare Rückstände aus der Landwirtschaft, aus Abfällen oder aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden kann.

Wirtschaftsdünger

Bedingt durch die Verteilung von Gülle- und Festmistaufkommen des bestehenden Tierbestands auf die entsprechenden landwirtschaftlichen Betriebe mit entsprechenden festen Verwertungswegen, ist eine absehbare Nutzbarkeit der Energieerträge in Summe als gering anzusehen. Ein entsprechendes nutzbares Potenzial wird demnach nicht ausgewiesen.

Dauergrünland

Von der landwirtschaftlich genutzten Fläche in der VG Prüm wird ein Großteil als Ackerland genutzt. Energetische Potenziale zur Biogasproduktion von Dauergrünland liegen demnach nicht vor.

Bioabfall

Die Erfassung und Verwertung des Bioabfalls erfolgt organisatorisch durch den Zweckverband A.R.T. Im Eifelkreis Bitburg-Prüm werden die Bioabfälle (Nahrungs- und Küchenabfälle) gemeinsam mit dem Restabfall erfasst.

Klärgas

Das Verbandsgemeindewerk verfügt über ein Klärgas-BHKWs am Standorten Watzerath mit einer elektrischen Leistung von 50 kW_{el}. Ein weiteres Klärgas BHKW soll in den kommenden Jahren am Standort Schönecken nachgerüstet werden.

6.3.5 Ausbauszenario Biomasse

Aufgrund des wesentlich höheren Potenzials konzentriert sich das Ausbauszenario an den Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung.

In der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ des Öko Instituts steigt der Anteil der Biomasseheizungen am Heizenergieverbrauch um ca. 5,2 bis 7,2 % an. In der Studie nimmt die Energieer-



zeugung durch Biomasse zwar ab dem 2030 ab, durch die Reduktion des Wärmeverbrauchs steigt der relative Anteil am gesamten Heizenergieverbrauch trotzdem an (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015).

Setzt man den anteiligen Anstieg auf die VG Prüm an, ergibt dies im Jahr 2030 einen Anteil von ca. 12,8 bis 17,1 % der Biomasseheizungen. Bezogen auf den Anteil am Bedarf aus dem 2 % Sanierungsszenario im Jahr 2030, liegt die Erzeugung zwischen 19.900 und 26.600 MWh_f/a.

Tabelle 6-10 Ausbauszenario Holzheizungen 2030 nach (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015)

		AMS 2012	KS 80	KS 95
Endenergie Biomasse IST 2015	MWh _f /a	18.700	18.700	18.700
Wärmeverbrauch Haushalte 2015	MWh _f /a	208.400	208.400	208.400
Anteil	%	9,0%	9,0%	9,0%
Steigerung Anteil bis 2030	%	3,8%	5,7%	8,1%
Anteil VG Prüm 2030	%	12,8%	14,7%	17,1%
Wärmeverbrauch Haushalte 2030 (Szenario: 2 % Sanierungsrate)	MWh _f /a	155.800	155.800	155.800
Wärmeerzeugung Biomasseheizungen in 2030	MWh _f /a	19.900	22.900	26.600



6.4 Geothermie

Als Geothermie wird die unterhalb der Erdkruste gespeicherte Energie bezeichnet (PK TG, 2007). Geothermische Energie (Erdwärme) kann vielseitig eingesetzt werden. Bei der Nutzung wird prinzipiell zwischen tiefer und oberflächennaher Geothermie unterschieden. Entsprechend werden in diesem Kapitel die Nutzungsmöglichkeiten der tiefen und oberflächennahen Geothermie, deren Bestand im Untersuchungsgebiet sowie deren Potenziale dargestellt. Im Bereich der Potenziale der oberflächennahen Geothermie wird auch auf die Kalte Nahwärme als eine Möglichkeit der effizienten Wärmequellenerschließung im Verbund eingegangen.

6.4.1 Tiefengeothermie

Die Nutzung von Erdwärme aus einer Tiefe ab 400 m wird als Tiefengeothermie bezeichnet. In der Praxis spricht man jedoch erst ab einer Tiefe von 1.000 m und einer Temperatur von ca. 60 °C von tiefer Geothermie (PK TG, 2007). In Deutschland sind ausschließlich Lagerstätten mit niedriger Enthalpie, d.h. < 200 °C, bekannt. Abhängig vom Temperaturniveau kann die Energie aus tiefengeothermischen Lagerstätten zur Stromerzeugung und/oder zu Heizzwecken genutzt werden. Bei der Wärmenutzung bieten sich vor allem die Möglichkeiten, Erdwärme zur Gebäudebeheizung oder als Prozesswärme zu nutzen. Geothermischer Strom hat den Vorteil, dass seine Verfügbarkeit nicht wesentlich durch tageszeitliche oder jahreszeitliche Schwankungen beeinflusst wird. Deswegen ist eine Netzintegration geothermischen Stroms im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern, wie z. B. Windkraftanlagen, wesentlich einfacher.

Neben dem Temperaturniveau wird innerhalb der Tiefengeothermie zwischen hydrothermalen und petrothermalen Systemen unterschieden (GTV, 2011). Hydrothermale Systeme nutzen wasserführende Schichten in großer Tiefe und können zu Heizzwecken genutzt werden. Zur Stromproduktion werden Temperaturen von über 100 °C und hohe Schüttungen (mind. 14 l/s) benötigt (Paschen, Herbert; Oertel, Dagmar; Grünwald, Reinhard, 2003). Petrothermale Systeme nutzen die hohen Temperaturen in großen Tiefen (um 5.000 m) (PK TG, 2007) von kristallinen Gesteinen und werden üblicherweise zur Stromproduktion genutzt.

Tiefe Erdwärmesonden

Tiefe Erdwärmesonden bilden eine Sonderform der tiefen Geothermie und werden in der Regel nur zur Wärmenutzung (ohne Stromerzeugung) eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein geschlossenes System, welches die geothermische Energie in der Regel aus 400 - 1.000 m Tiefe fördert (GTV, 2011-3).

Innerhalb der Erdwärmesonde zirkuliert ein Wärmeträgermedium (meist Wasser oder Sole), welches die Wärme der umliegenden Gesteinsschichten aufnimmt und sie zur Oberfläche transportiert. Es besteht kein direkter Kontakt zwischen Wärmeträgermedium und dem umliegenden Erdreich. Das Wärmeträgermedium kann meist nur eine Temperatur weit unter der des umgebenden Gesteins annehmen (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003). Sie können nur zur Wärmeversorgung eingesetzt werden (PK TG, 2007). Technisch gesehen können Tiefe Erdwärmesonden aufgrund ihrer geschlossenen Bauweise überall eingesetzt werden. In hydrogeologisch



kritischen Gebieten, wie zum Beispiel Trinkwasserschutzgebieten können rechtliche Hemmnisse auftreten (MUFV, Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, 2012). Hier ist im Einzelfall zu prüfen, ob aus ökologischer Sicht eine Tiefe Erdwärmesonde errichtet werden kann.

Potenziale der Tiefengeothermie

Für die Tiefengeothermie lassen sich standortspezifische Aussagen zur Eignung nur sehr schwer treffen. Die geologischen Verhältnisse im tiefen Untergrund sind nur in seltenen Fällen bekannt. Aufschluss darüber können Daten vorliegender Bohrungen oder seismischer Untersuchungen („Altseismiken“) liefern. In Gebieten wie beispielsweise dem Norddeutschen Becken ist die Datenlage sehr gut, da hier in großem Umfang nach Bodenschätzen (vor allem Kohlenwasserstoffe) exploriert wurde. In den meisten Fällen ist die Datenlage jedoch deutlich schlechter als im Norddeutschen Becken. Aufgrund dessen lassen sich selten quantifizierbare Aussagen zu geothermischen Bedingungen im tiefen Untergrund treffen. Vor der Errichtung eines Geothermie-Standortes sind also immer standortspezifische Untersuchungen durchzuführen.

Sehr grobe Aussagen können mithilfe der Temperaturkarten des tiefen Untergrunds des Leibniz Institutes für angewandte Geophysik (LIAG, 2014) getroffen werden. Diese wurden anhand der Daten von abgeteuften Bohrungen (Industrie- oder Forschungsbohrungen) erstellt und zeigen die Temperaturverteilung in Deutschland in einer Tiefe von 3.000 Metern. Der Großteil der Temperaturdaten stammt aus Explorationsbohrungen der Kohlenwasserstoffindustrie.

In Hessen ist festzustellen, dass der Bereich des Oberrheingrabens auffällig gute Temperaturen aufweist. Im Untersuchungsgebiet lässt die geringe Datenlage keine Aussage zu, sodass zunächst keine Potentiale im Bereich der Tiefengeothermie zu erwarten sind.

6.4.2 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung von Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 m wird unter dem Begriff oberflächennahe Geothermie zusammengefasst (PK TG, 2007). In diesem Anwendungsbereich wird Erdwärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau erschlossen (< 20 °C). Diese kann zur Gebäudeheizung oder -kühlung eingesetzt werden. Aufsteigende Thermalwässer (>20 °C) stellen einen Sonderfall dar. Diese werden häufig balneologisch genutzt und stehen daher nur begrenzt für eine energetische Nutzung zur Verfügung. Teilweise besitzen sie jedoch auch ein großes Potenzial für die Nutzung als Heizmedium, insbesondere die vergleichsweise hoch vorliegenden Temperaturen des strömenden Mediums ermöglichen einen äußerst effizienten Betrieb der Wärmepumpe und damit einen vergleichsweise geringen Stromverbrauch. Eine weitere Sonderform stellen Grubenwässer in stillgelegten Bergwerksstollen, die oft eine erhöhte Temperatur aufweisen, dar.

Üblicherweise besteht ein System zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie aus drei Elementen: Wärmequellenanlage, Wärmepumpe und Wärmesenke (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).



Systeme zur Nutzung von Oberflächennaher Erdwärme

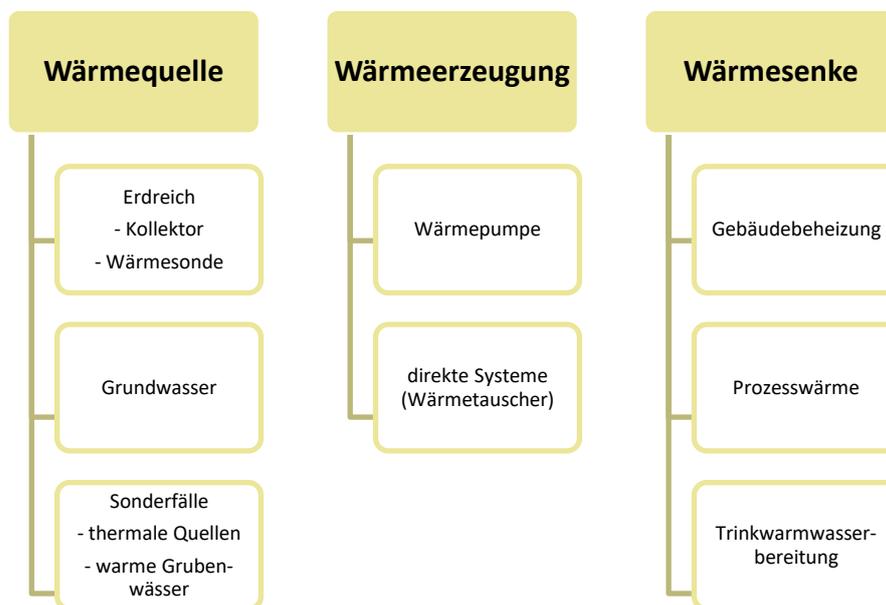


Abbildung 6-3 Beispielhafte Systeme zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie

Wärmequellenanlagen

Wärmequellenanlagen können als geschlossene oder offene Systeme ausgeführt werden. Geschlossene Systeme können vereinfacht in horizontal verlegte Erdwärmekollektoren und vertikale Erdwärmesonden unterschieden werden. Als offene Systeme werden Brunnenanlagen bezeichnet. Bei beiden Varianten zirkuliert ein Wärmeträgermedium (meist ein Wasser-Frostschutzmittelgemisch, wird auch als Sole bezeichnet) innerhalb des Systems. Dieses entzieht dem Erdreich die Wärmeenergie (Kaltschmitt, Wiese, & Streicher, 2003).

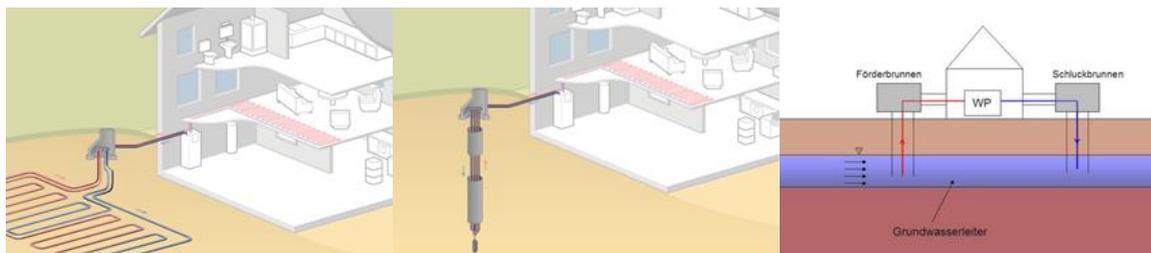


Abbildung 6-4 Erdwärmekollektoranlage, Erdwärmesonde und Erdwärmenutzung mittels Grundwasser

Erdwärmesonden zeichnen sich durch einen vergleichsweise geringen Platzbedarf aus. Bei dieser Art von System werden vertikale Erdsonden mittels Bohrungen ins Erdreich gebracht. Der Einsatz von Erdwärmesonden ist die am weitesten verbreitete Methode um Erdwärme zu erschließen. Je nach Wärmebedarf handelt es sich um eine oder mehrere Bohrungen bis üblicherweise 100 m tief abgeteuft. Erdwärmesondensysteme sind unabhängig von Witterungseinflüssen, da sie hauptsächlich Energie nutzen, die aus dem terrestrischen Wärmestrom stammt. Sie eignen sich ebenfalls zur passiven Gebäudetemperierung.

Die benötigte Bohrtiefe ergibt sich aus der Wärmeleitfähigkeit und der daraus resultierenden Wärmeentzugsleistung des Bodens. Beide Parameter variieren mit der geologischen Schichtfolge, der Wassersättigung des Erdreiches und der Tiefe.

Grundwasserbrunnen ermöglichen es, Erdwärme mittels eines offenen Systems zu nutzen. Die Grundwassertemperatur liegt das ganze Jahr über konstant bei etwa 8 - 12 °C. Daher arbeiten Wärmepumpen mit Grundwasser als Wärmequelle vergleichsweise effektiv (Ochsner, Wärmepumpen in der Heizungstechnik, 2007).

Die Wärme kann hier direkt mit Grundwasser an die Oberfläche gefördert werden (keine indirekte Wärmeübertragung wie bei einer Erdwärmesonde). Mittels eines Brunnens wird das Grundwasser zutage gefördert und anschließend zum Verdampfer der Wärmepumpe geleitet. Nach der energetischen Nutzung folgt eine Wiedereinleitung des Grundwassers mittels eines Schluckbrunnens.

Es ist notwendig, ausreichend ergiebige Grundwasserleiter in nicht allzu großer Tiefe (max. ca. 15 m) vorzufinden. Überschlägig kann mit dem Kennwert 160 l/h je kW_{th} der Wasserbedarf ermittelt werden (Ochsner, Wärmepumpen in der Heizungstechnik, 2007).

Erdwärmekollektoren werden in geringer Tiefe (ca. 1-2 m unter der Erde) unterhalb der Frostgrenze verlegt. Ein Kollektorsystem hat einen vergleichsweise hohen Platzbedarf. Selbst bei energetisch optimierten Neubauten ist der Flächenbedarf immer höher als die zu beheizende Gebäudenutzfläche. Der entscheidende Faktor für die Auslegung der Kollektorfläche ist die spezifische Entzugsleistung des Bodens. Sie reicht von 10 W/m² bei trockenem nicht bindigem Boden bis zu 40 W/m² bei wassergesättigtem Kies oder Sand (VDI 4640-2, 2001).

Kalte Nahwärme

Nach dem Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich müssen alle Neubauten einen definierten Anteil ihres Wärmebedarfs mit Erneuerbaren Energien decken (§3 (EE-WärmeG, Erneuerbare Energien Wärmegesetz 2011, 2015)). Die Investitionskosten zur Erstel-



lung eines Heizsystems mit Erdwärmesonden liegen über denen konventioneller Heizsysteme. Neubauten weisen bei Berücksichtigung der Erfordernisse der aktuellen Energieeinsparverordnung einen sehr niedrigen Wärmebedarf auf. Durch eine günstige Verbrauchssituation kleinerer Neubauten (beispielsweise Einfamilienhäuser) können mit der Erdwärme erzielte Verbrauchskosteneinsparungen die höheren Investitionen nicht immer ausgleichen. Daher amortisieren sich höhere Investitionen vor allem in Gebäuden mit höherem absolutem Wärmeverbrauch, im Neubaufall insbesondere in größeren Gebäuden. Alternativ zur oft nicht wirtschaftlichen Erschließungen von Neubaugebieten mit (warmen) Nahwärmenetzen und dadurch, dass vielfach keine Verlegung von Erdgasinfrastruktur stattfindet, werden meist Luft/Wasser-Wärmepumpen installiert (vgl. Abbildung Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen). Nachteile dieser Art der Wärmepumpe liegen jedoch in einer hohen Geräuschentwicklung und einem geringeren Wirkungsgrad als Erd- und Wasserwärmepumpen.

Kalte Nahwärme stellt dezentralen Wärmepumpen eine im Vergleich zur Luft deutlich effizientere Wärme- und Kältequelle zur Verfügung. Kalte Nahwärmenetze unterscheiden sich von herkömmlichen Wärmenetzen durch das Temperaturniveau innerhalb des Verteilnetzes. Bei konventionellen Wärmenetzen liegt das Temperaturniveau ca. zwischen 70 und 90°C in der Vorlaufleitung.

Bei kalten Nahwärmenetzen liegt das Temperaturniveau je nach Wärmequelle bei ca. 10 -12 °C. Als Wärmequelle für das Wärmenetz können z.B. Erdwärme, Abwasser oder andere Abwärmquellen mit einem niedrigen Temperaturniveau dienen. Das Wärmenetz wiederum dient als Wärmequelle für dezentrale Wärmepumpen in den zu versorgenden Gebäuden. Weiterhin kann das Netz zur passiven Kühlung der versorgten Gebäude verwendet werden. Neben dem Komforteffekt wird bei geothermischen Wärmequellen das Reservoir in den Sommermonaten durch die aus den Gebäuden abgeführte Wärmeenergie regeneriert.

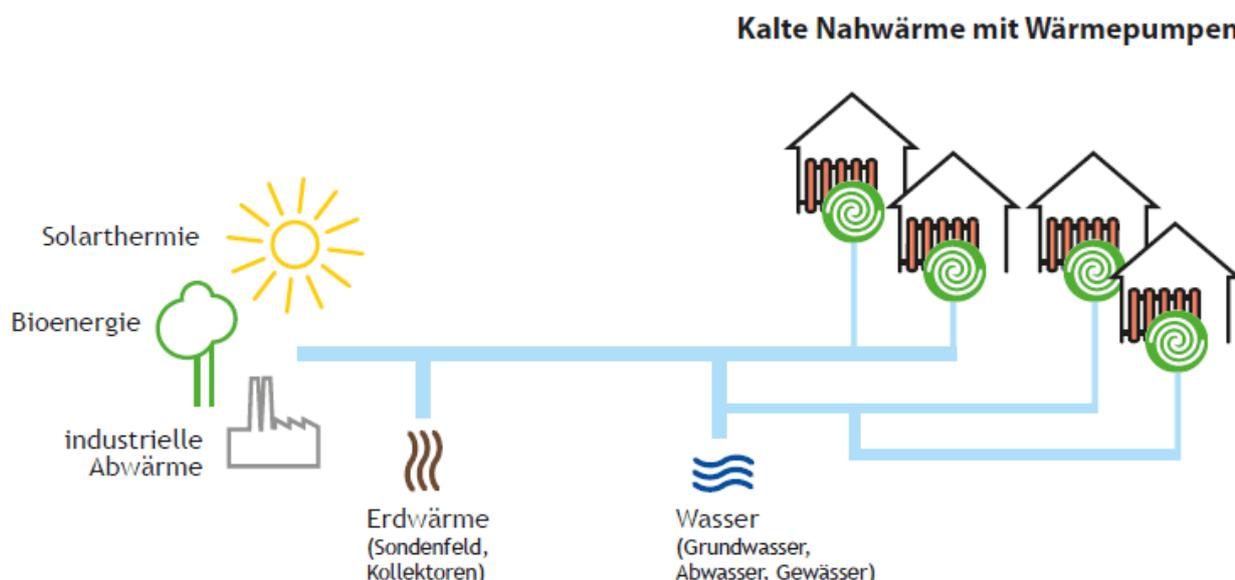


Abbildung 6-5 Schema kaltes Nahwärmenetz (BWP, <https://www.waermepumpe.de/>, 2019)

Kalte Nahwärmenetze sind insbesondere für Neubaugebiete oder Gebiete mit energetisch umfassend modernisierter Bebauung eine Chance. Durch die Kombination aus vergleichsweise hoher Wärmequellentemperatur der kalten Nahwärme und die in solchen Gebäuden vergleichs-



weise geringe Vorlauftemperatur der Heizung lassen sich hohe Effizienzwerte (Jahresarbeitszahlen größer 4) für die Wärmepumpen erreichen. Ein solcher Effizienzgewinn führt zu geringerem Stromverbrauch im Vergleich bspw. zur Luft/Wasser-Wärmepumpe und somit eingesparten Kosten, über die eine Finanzierung des Netzes ermöglicht wird.

Eine Herausforderung liegt jedoch in (unsanierten) Bestandsgebäuden. Diese weisen eine meist hohe Vorlauftemperatur der Heizung und einen höheren Wärmebedarf auf. Der dadurch höhere Stromverbrauch der Wärmepumpe führt zu höheren Stromkosten. Hinzu kommt, dass im Vergleich zu Erdgas, das seit langem auf einem relativ konstanten günstigen Preisniveau bleibt, die Strompreise und dadurch die Nebenkosten für den Endverbraucher seit Jahren stetig ansteigen. Der Einsatz einer Wärmepumpe ist somit wirtschaftlich schwieriger als im Neubau. Würden die Stromnebenkosten sinken, würde dies die Installation einer Wärmepumpe begünstigen. Die Änderungen der politischen Rahmenbedingungen wurden bspw. im Rahmen der 90. Umweltministerkonferenz im Juni 2018 diskutiert. In deren Beschluss wird die Bundesregierung aufgefordert, insbesondere eine Senkung der finanziellen Belastung auf den Stromverbrauch anzugehen.

Außenluft als Wärmequelle ist die am einfachsten zu nutzende, da sie überall unbegrenzt zur Verfügung steht und ohne jede Genehmigung nutzbar ist. Die Außenluft wird durch einen Ventilator angesaugt, durch den Verdampfer der Wärmepumpe geblasen und der Luft dabei die Wärme entzogen (Ochsner, Wärmepumpen in der Heizungstechnik, 2007).

Sonstige: Sonderfälle der Wärmequellen sind thermale Quellen und warme Grubenwässer, die unter Umständen ein hohes geothermisches Potenzial aufweisen können, sowie industrielle Abwärme und Abwasser.

Wärmeerzeugung / Wärmepumpe

Die zweite Systemkomponente einer Anlage zur Erdwärmenutzung ist eine Wärmepumpe. Wärmepumpen entziehen einem Trägermedium (Grundwasser, Sole oder (Außen-)Luft) Wärme auf vergleichsweise niedrigem Temperaturniveau und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau. Man unterscheidet zwischen Kompressions- und Absorptionswärmepumpen. Da elektrisch angetriebene Kompressionswärmepumpen die am weitesten verbreitete Form der Wärmepumpe sind, wird auf das Funktionsprinzip dieser Art der Wärmepumpe eingegangen.

In Kompressionswärmepumpen zirkuliert ein Kältemittel, das bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft. Am Verdampfer nimmt das Kältemittel die Erdwärme auf und wird dadurch verdampft. Über einen Verdichter wird der Druck (und damit auch die Temperatur des Arbeitsmittels) erhöht. Der Verdichter wird über einen Elektromotor angetrieben, der den wesentlichen Stromverbrauch einer Wärmepumpe aufweist. Am Kondensator gibt das Arbeitsmittel die Wärme an den Heizkreislauf ab und kondensiert. Über ein Expansionsventil wird das Arbeitsmittel entspannt (Druckreduktion), wieder abgekühlt und erneut zum Verdampfer geführt. Zur Veranschaulichung zeigt ein Schema in Abbildung 6-6 eine solche Anlage.

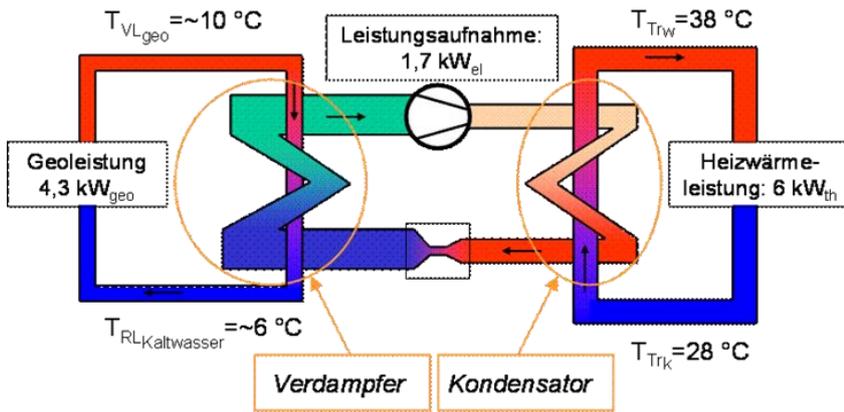


Abbildung 6-6 Schema Kompressionswärmepumpe

Entscheidend für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe ist der Stromverbrauch. Mit steigender Effizienz der Wärmepumpe (insbesondere abhängig von der Wärmequellen- und Senken- Temperatur) nimmt der Stromverbrauch ab. Die Effizienz einer Wärmepumpe kann durch verschiedene Kennziffern bewertet werden. Der Coefficient of Performance (COP, Leistungszahl) gibt das Verhältnis (bei genormten Betriebsbedingungen) des abgegebenen Nutzwärmestroms, bezogen auf die elektrische Leistungsaufnahme des Verdichters, und weiterer Komponenten an.

Ein COP von 4 bedeutet z. B., dass aus 1 kW_{el} (elektr. Leistung) und 3 kW_{geo} (Umweltwärmeleistung) 4 kW_{th} (Heizwärmeleistung) erzeugt werden. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Wärmesenke ausfällt, desto günstiger ist die Leistungszahl. In Abbildung 6-7 wurde die Leistungszahl für verschiedene Heizsystemtemperaturen in Abhängigkeit von der Quellentemperatur aufgetragen.

**Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe
(200 kWth)**

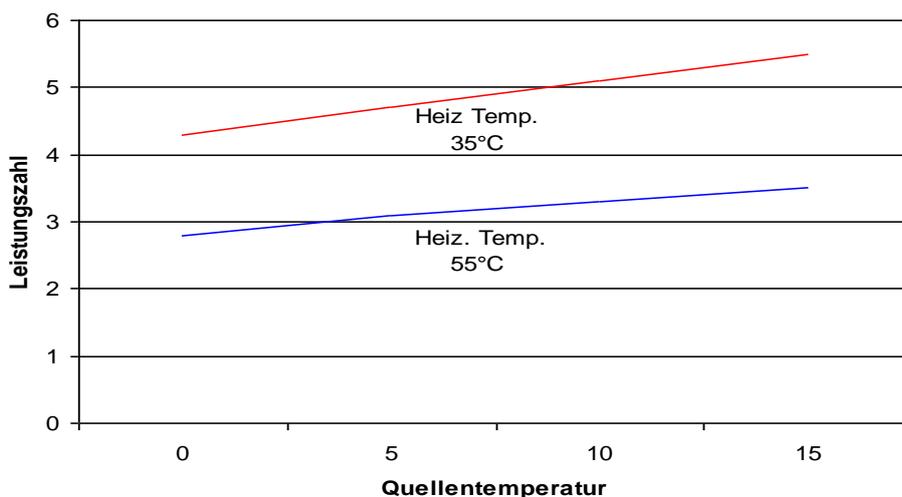


Abbildung 6-7 Beispielhafte Leistungskurve einer Wärmepumpe in Abhängigkeit von Wärmequellen- und Senktemperatur Quelle: eigene Darstellung TSB nach Herstellerangaben von (Waterkotte, 2009)



Die rote Linie stellt eine Leistungskurve für eine Heizsystemtemperatur (Vorlauf) von 35 °C dar, die blaue Linie symbolisiert eine Leistungskurve für eine Heizsystemtemperatur (Vorlauf) von 55 °C. Das Diagramm zeigt, dass bei einer geringeren Heizsystemtemperatur die Leistungszahlen bei gleicher Quelltemperatur immer höher sind, als die der höheren Heizsystemtemperatur.

Daher sind Wärmepumpen vor allem für energetisch optimierte Neubauten oder Altbauten mit Flächenheizsystem interessant, da diese eine niedrigere Vorlauftemperatur haben. Die Leistungszahl ist ein vom Hersteller der Wärmepumpen vorgegebener Kennwert und wurde unter Normbedingungen auf dem Prüfstand ermittelt. Sie definiert somit immer einen bestimmten Betriebspunkt.

Eine anwendungsbezogene Kennziffer für die Effizienz ist die Jahresarbeitszahl (β). Diese gibt das Verhältnis der abgegebenen Nutzwärme, bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit, für den Antrieb des Verdichters und der Hilfsantriebe (z. B. Solepumpe) über ein Jahr an (VDI 4640-1, 2010). Da die Jahresarbeitszahl auf realen Betriebsbedingungen basiert, ist sie immer etwas kleiner als die Leistungszahl. Die Jahresarbeitszahl bewertet den Nutzen der eingesetzten elektrischen Arbeit und ist somit das entscheidende Kriterium für den wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe.

Es besteht die Möglichkeit der Förderung von effizienten Wärmepumpen bis zu einer Nennwärmeleistung von 100 kW im Gebäudebestand und Neubau durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA, 2017). Hierbei sind die Förderbedingungen der BAFA zu berücksichtigen, da nicht alle Wärmepumpen gefördert werden.

Wärmesenke

Das dritte Systemelement ist die Wärmesenke. Als Wärmesenke werden beispielsweise zu beheizende Gebäude, Wärmeverbrauch zur (Trink-)Wassertemperierung und Prozesse mit Wärmeverbrauch bezeichnet. Der für den Einsatz der Wärmepumpe ideale Verbraucher sollte einen relativ geringen Temperaturbedarf aufweisen, da so die Effizienz einer Wärmepumpe am höchsten ist. Zur Gebäudebeheizung eignen sich so vor allem Flächenheizungen, wie z. B. Wand- oder Fußbodenheizungen.

Es kommen vor allem Neubauten oder energetisch optimierte Altbauten in Frage. Zwar können moderne Wärmepumpen eine Heiztemperatur von bis zu 65 °C bereitstellen, jedoch ist die Effizienz dabei meist sehr gering, sodass der wirtschaftliche Betrieb einer Wärmepumpe oft erschwert ist.

6.4.3 Bestand geothermischer Heizungssysteme

In der Verbandsgemeinde Prüm werden ca. 10.900 MWh/a Wärme durch Wärmepumpen zur Verfügung gestellt. Dies entspricht 5,2 % des Wärmeverbrauchs der privaten Haushalte.

Dabei ist noch nicht aufgeschlüsselt, wie viel Energie durch erdgekoppelte Systeme und wie viel Energie durch Luft/Wasser Wärmepumpen bereitgestellt wird. Betrachtet man die Absatzzahlen der letzten 7 Jahre (vgl. Abbildung 6-8), lag der Anteil der verkauften erdgekoppelten Wärme-



pumpen im Schnitt bei ca. 37 %. Wird die gleiche Verteilung für die VG Prüm angesetzt, kann eine Wärmebereitstellung von rund 4.000 MWh_f/a durch erdgekoppelte Wärmepumpen angenommen werden.

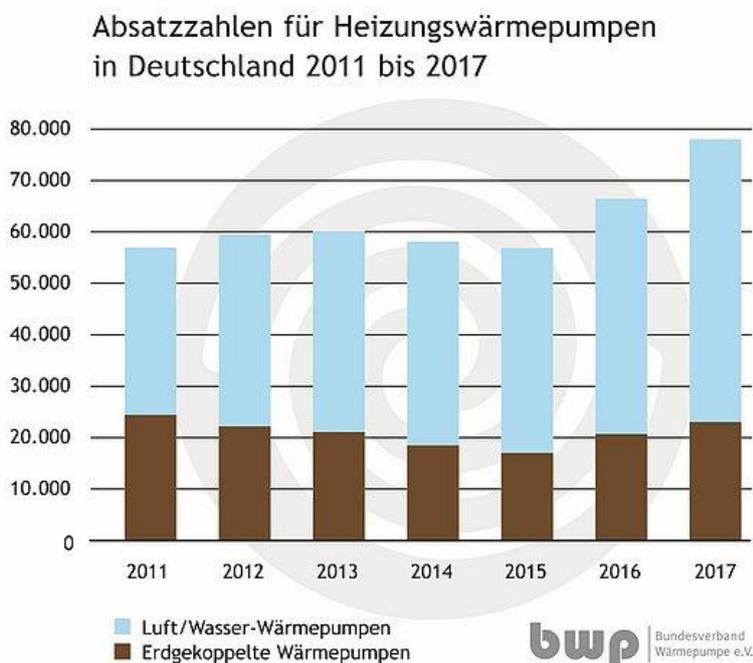


Abbildung 6-8 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2018)

6.4.4 Potenziale der oberflächennahen Geothermie

Für eine Beurteilung der geothermischen Potenziale eines Untersuchungsgebietes sind bestimmte Kriterien relevant, die eine Einschätzung hinsichtlich Eignung des Gebietes für die Errichtung von Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder der Erdwärmeförderung über Grundwasser erlauben. Im Bereich der Erdwärmekollektoren sind dies die Wärmeleitfähigkeit sowie der Wasserhaushalt der Böden und die damit verbundene Wärmeentzugsleitung. Je höher diese einzustufen ist, desto besser sind die Böden geeignet.

Um Erdwärme mittels Grundwasser zu fördern, ist eine hohe Grundwasserergiebigkeit in nicht allzu großer Tiefe erforderlich sowie für eine gute Eignung des Gebietes ein geringer Grundwasserflurabstand wichtig.

Nach (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2017) liegt die Wärmeleitfähigkeit der Böden, die ein wichtiges Kriterium zur Dimensionierung von Erdwärmekollektoren ist, in der VG Prüm zwischen 1,2 und 1,6 W/mK. Der Großteil der Verbandsgemeinde hat eine Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,2 bis < 1,4 W/mK.

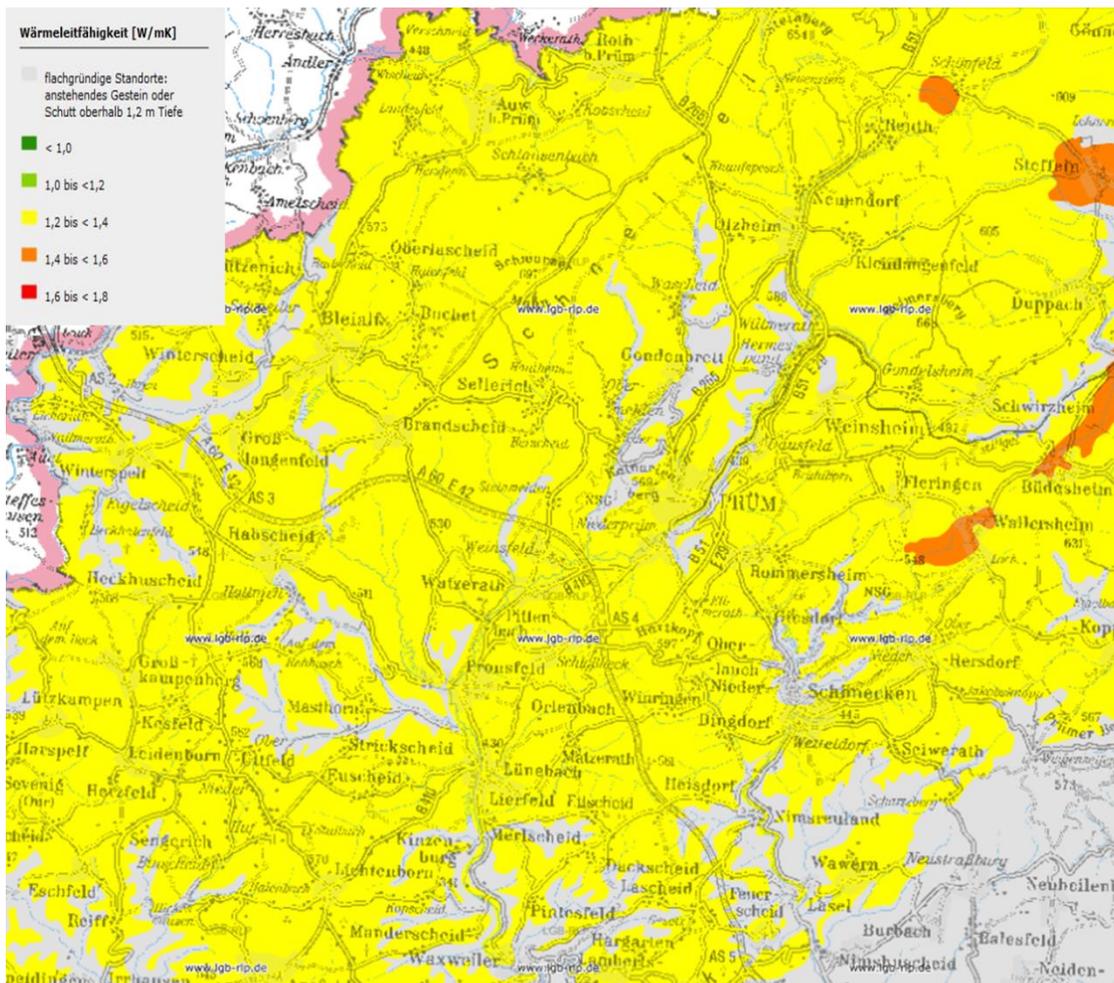


Abbildung 6-9 Beispielhafte Wärmeleitfähigkeit der Böden in der VG Prüm

Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2018)

Abbildung 6-10 zeigt, dass ein Großteil der VG Prüm zur Installation von Erdwärmekollektoren geeignet ist (beige Fläche).

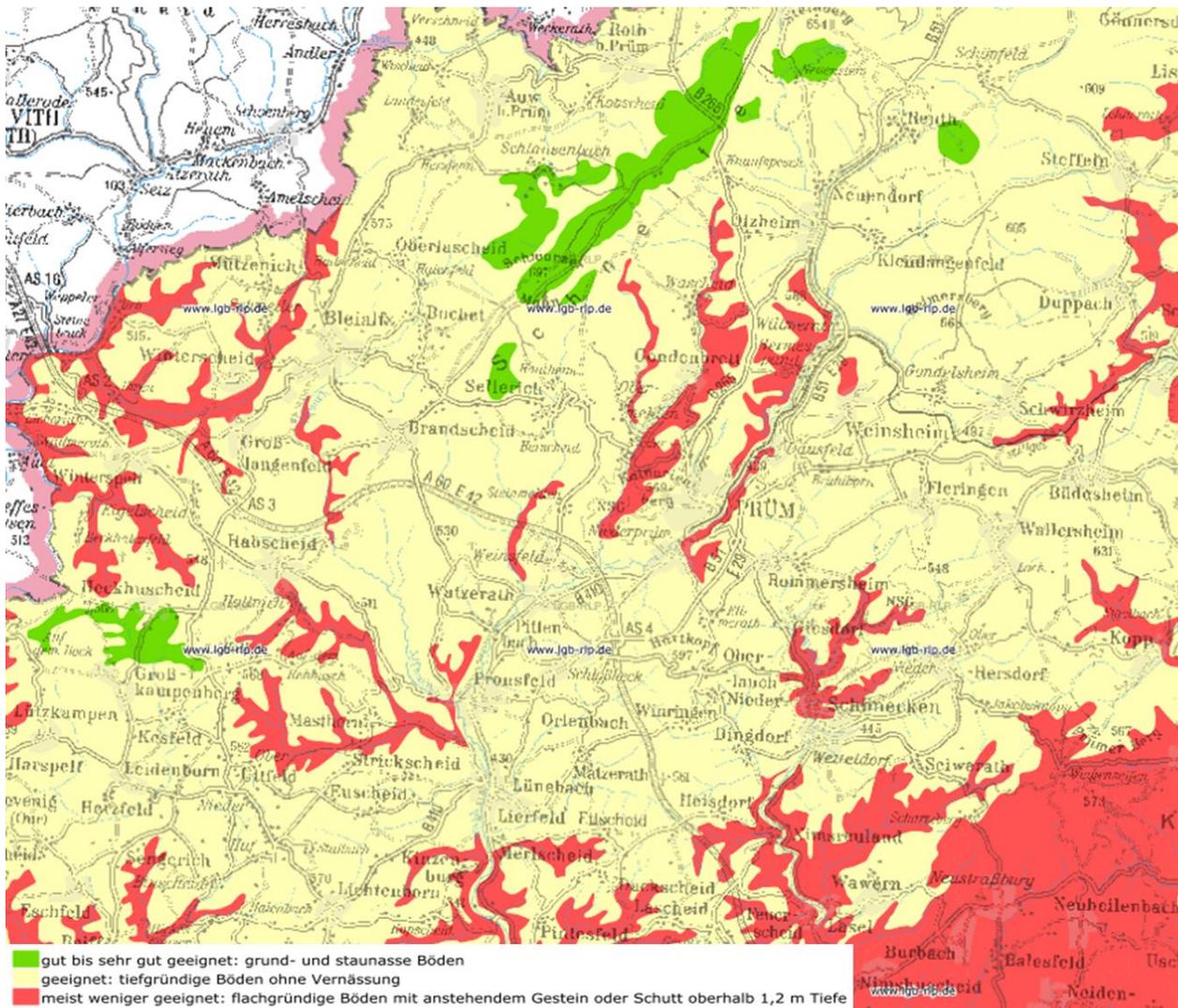


Abbildung 6-10 Einschätzung der Eignung des Untersuchungsgebietes für den Einsatz von Erdwärmesonden in der VG Prüm Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2018)

Nach dem Besorgnisgrundsatz des Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2009) sind Handlungen zu vermeiden, die zu Beeinträchtigungen oder Schädigungen des Grundwassers führen (MUFV, Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, 2012). Vor der Errichtung von Erdwärme-Sondenanlagen muss geprüft werden, ob diese in wasserwirtschaftlich genutzten oder hydrogeologisch kritischen Gebieten liegen (MUFV, Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden, 2012). In diesen kritischen Gebieten ist bei der Planung von Erdwärmesonden eine Bewertung durch die Fachbehörden notwendig (Regionalstellen WaAbBo der Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd, LfU oder LGB) (LUWG, 2007).

Der Bau von Erdwärmesonden ist in der VG Prüm zum größten Teil mit Standardauflagen genehmigungsfähig (hellgrüne Fläche). Zusätzlich sind Hinweise zu den Untergrundverhältnissen verfügbar. In Bereichen des Schneifel Höhenzuges sowie um die Ortsgemeinden Olsheim und Neuendorf gibt es Gebiete in denen Erdwärmesonden meist genehmigungsfähig, jedoch mit zusätzlichen Auflagen versehen sind (orange). Insbesondere um die Ortsgemeinden Fleringen, Schönecken und Giersdorf (Naturschutzgebiet), einzelnen Bereichen des Schneifel Höhenzuges



sowie südlich der Ortsgemeinde Pittenbach, gibt es Gebiete, in denen Erdwärmesonden nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig sind (rote Flächen).

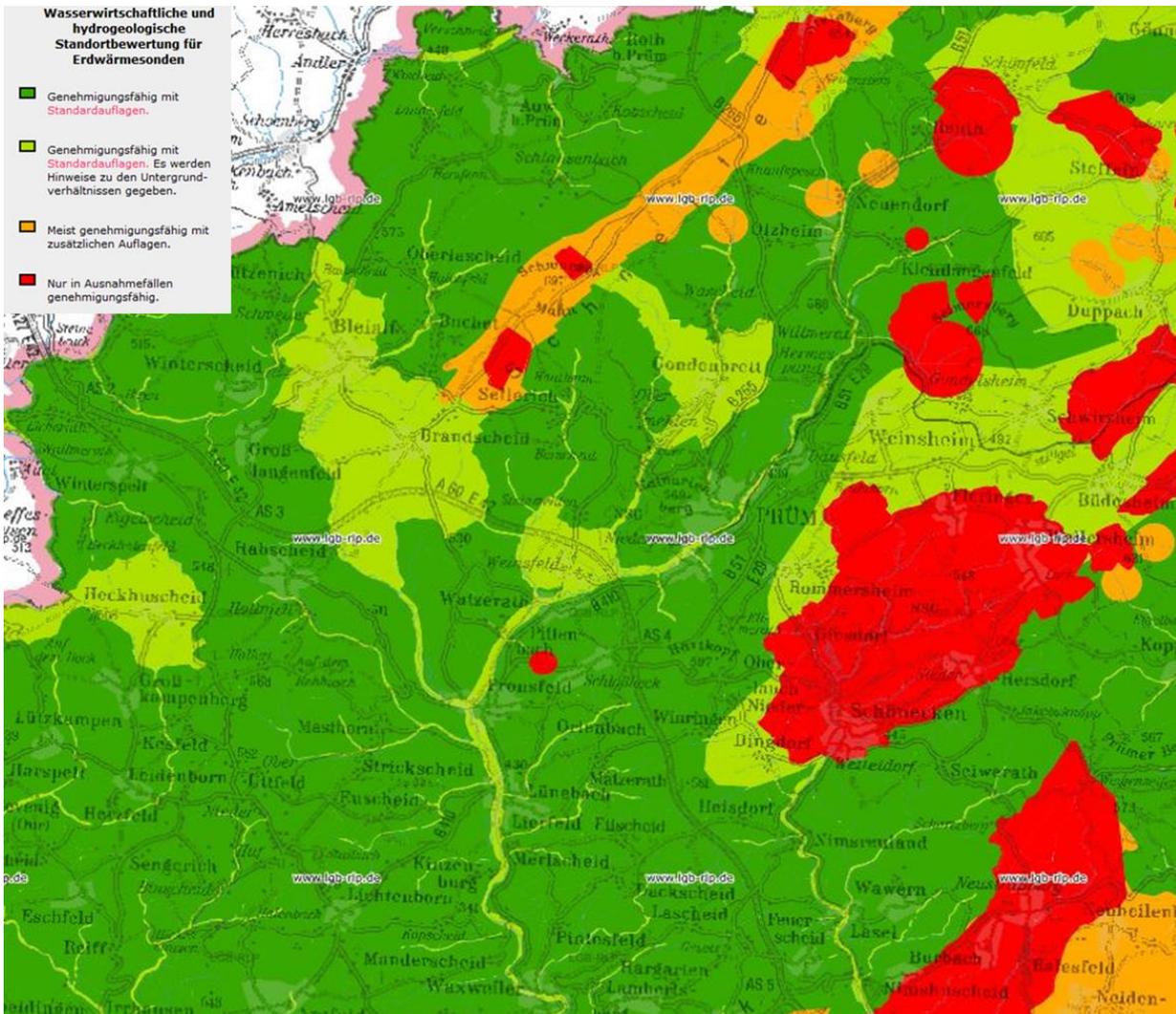


Abbildung 6-11 Standortbewertung zur Installation von Erdwärmesonden in der VG Prüm Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2018)

Der Großteil der VG Prüm weist eine gering bis mittlere Grundwasserergiebigkeit auf. In einem breiteren Streifen von der Ortsgemeinde Dingdorf in nordöstlicher Richtung bis Schwirzheim existiert jedoch auch eine Fläche mit einer mittel bis sehr hohen Grundwasserergiebigkeit.

Liegt in diesem Teil zusätzlich zu der hohen Grundwasserergiebigkeit ein geringer Grundwasserflurabstand vor, kann nach erster Einschätzung von einer guten Eignung des Gebietes in Bezug auf Grundwasserbrunnenanlagen ausgegangen werden (vgl. hierzu nachstehende Abbildung).

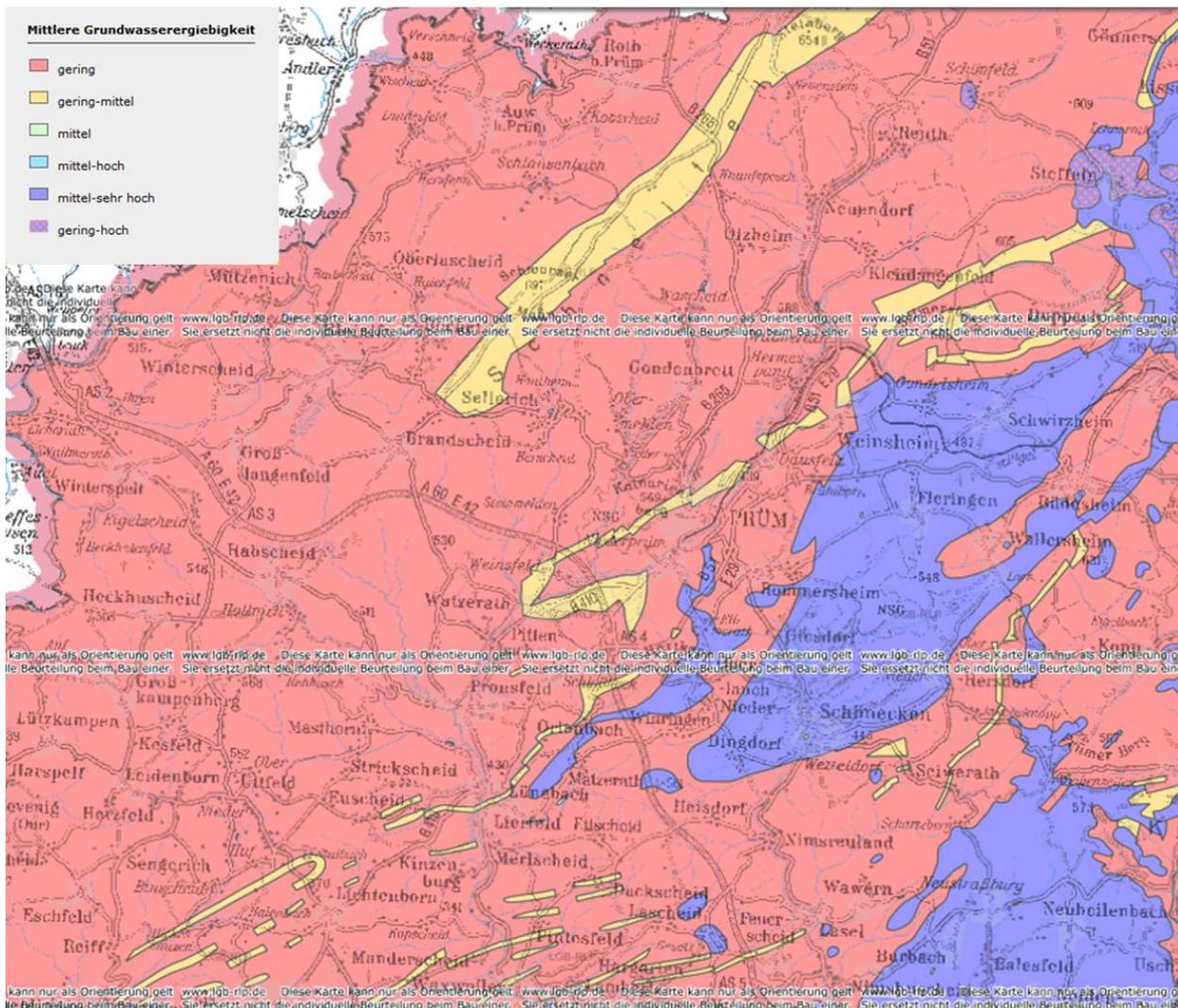


Abbildung 6-12 Grundwasserergiebigkeit in der VG Prüm Quelle: (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2018)

6.4.5 Ausbaupotenziale Geothermie

Für das Gebiet der Verbandsgemeinde Prüm lässt die geringe Datenlage keine Aussage zu Potenzialen im Bereich der Tiefengeothermie zu, so dass keine Potenziale abzuschätzen sind.

Zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie können geschlossene Systeme wie Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren im Großteil des Gebietes der VG Prüm errichtet werden; aus wasserwirtschaftlichen / hydrogeologischen Gesichtspunkten sind Erdwärmesonden in einigen Bereichen der VG nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.

In der Studie „Klimaschutzszenario 2050“ schwankt die Zunahme des Anteils der Wärmepumpen am Endenergieverbrauch Wärme in Gebäuden von 2015 bis 2050 je nach Szenario zwischen 20,6 % und 27,4 % (Öko-Institut & Fraunhofer, Klimaschutzszenario 2050, 2015). Der Anteil in der VG Prüm würde, den gleichen Ausbau im Jahr 2050 vorausgesetzt, auf ca. 25,8 bis 32,6 % ansteigen. Daneben sinkt der Wärmeverbrauch wie im Kapitel 4.1.3 beschrieben ent-



sprechend der Sanierungsraten. Für das Trendszenario bedeutet das beispielsweise eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs privater Haushalte auf 166.800 MWh_f/a. Bei einem Anteil von 25,8 % werden dementsprechend 43.000 MWh_f/a durch Wärmepumpen erzeugt.

Tabelle 6-11 Ausbauszenario erdgekoppelte Wärmepumpen VG Prüm nach (Öko-Institut & Fraunhofer, Klimaschutzszenario 2050, 2015)

		AMS 2012 ¹	KS 80	KS 90
Wärmeerzeugung Wärmepumpe (2014)	MWh _f /a	10.900	10.900	10.900
Wärmeverbrauch Haushalte VG Prüm (2015)	MWh _f /a	208.400	208.400	208.400
Anteil Umweltwärme	%	5,2%	5,2%	5,2%
Anteil Luftwärmepumpen	%	3,3%	3,3%	3,3%
davon erdgekoppelte Systeme (bei Annahme 37 % nach bwp)	%	1,9%	1,9%	1,9%
Steigerung Anteil bis zum Jahr 2050 nach (Öko-Institut & Fraunhofer, Klimaschutzszenario 2050, 2015)	%	20,6%	20,4%	27,4%
Anteil am Wärmeverbrauch 2050	%	25,8%	25,6%	32,6%
Wärmeerzeugung Wärmepumpen 2050 (je nach Szenario bezogen auf Verbrauch 2050 bei 0,75%, 2 % oder 3 % Sanierungsrate)	MWh _f /a	43.000	21.500	11.200

¹ AMS: Aktuelles-Maßnahmen-Szenario (Ist-Stand der energie- und klimapolitischen Rahmensetzung, Berücksichtigung aller Maßnahmen, die bis Oktober 2012 ergriffen worden sind, und deren Fortschreibung bis zum Jahr 2050)

KS 80: Klimaschutzszenario 80 (Die im Energiekonzept der Bundesregierung im Jahr 2010/2011 formulierten Ziele für Treibhausgasemissionen, erneuerbare Energien und Energieeffizienz sollen möglichst erreicht werden. Für das Treibhausgasziel wird der weniger ambitionierte Wert angesetzt.)

KS 95: Klimaschutzszenario 95 (95 % Minderung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 bezogen auf das Jahr 1990)

(Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI, 2015)



6.5 Wasserkraft

Die Wasserkraft wird deutschlandweit in ca. 7.300 Kraftwerken genutzt, indem potenzielle in kinetische Energie und diese durch einen Generator in Strom umgewandelt wird. Dem Vorteil geringer CO₂e-Emissionen steht meist der Eingriff in ökologische Systeme durch Querverbauungen gegenüber, die beispielsweise Fischwanderungen negativ beeinflussen.

In Deutschland werden die vorhandenen Wasserkraftpotenziale, also die Standorte, an denen ein hohes Potenzial zu erwarten ist, zum größten Teil bereits genutzt (DLR, 2010).

Hierrunter zählen vor allem Großwasserkraftwerke (Laufwasserkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke), die den höchsten Anteil des aus Wasserkraft gewonnenen Stroms erzeugen.

Allerdings schreitet die Entwicklung von Kleinwasserkraftwerken (Anlagen unter 1 MW_{el} Leistung) (Giesecke, 2009) derzeit weiter voran. Zu den Kleinwasserkraftwerken zählen unter anderem Flussturbinen und Strombojen. Diese nutzen die Strömungsgeschwindigkeit des natürlichen Wassers. Perspektivisch benötigt diese Art der Wasserkraftnutzung weder große Gewässer, noch Querverbauungen, wodurch sie immer mehr in den Fokus rückt, da sich hierdurch neue Potenziale erschließen lassen. Die derzeit marktverfügbaren Anlagen sind allerdings noch nicht überall einsetzbar. Zur Kleinwasserkraft zählen auch Wasserkraftanlagen an historischen Mühlenstandorten. Diese Anlagen verfügen i.d.R. über kleine Wasserkraftleistungen kleiner 1 MW_{el} Leistung. Der Anteil dieser Kleinwasserkraftwerke am Stromverbrauch im Untersuchungsgebiet ist zwar verschwindend gering, dennoch stellen Sie einen wichtigen Beitrag zur lokalen (Eigen-)Stromversorgung von Haushalten. Neben der Umwandlung in elektrische Energie erbringen diese Anlagen auch einen Beitrag zum Hochwasserschutz, da das Aufstauen des Wassers den Abfluss im Unterlauf eines Flusses reguliert. Zudem tragen der Erhalt und die Pflege von Mühlgräben sowie der weiteren Gewässerbereiche mit ihrem Bestand an Pflanzen zum Landschaftsbild und zum Schutz der Artenvielfalt bei.

6.5.1 Bestandsanalyse Wasserkraft

Im Untersuchungsgebiet befindet sich mit der Prüm, Nims und Our drei Gewässer der 2. Ordnung. Darüber hinaus gibt es im Verbandsgemeindegebiet noch zahlreiche Gewässer der dritten Ordnung. Die Gewässer sind für die Wasserwirtschaft von erheblicher Bedeutung. In der nachstehenden Tabelle sind die Gewässer der 2. Ordnung in der VG Prüm dargestellt.

Tabelle 6-12 Ausgewählte Gewässer im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung nach (MULEWF, 2018))

Gewässername	Länge* (*geschätzt im VG-Gebiet)	Gewässerordnung
Prüm	ca. 21 km	2. Ordnung
Nims	ca. 13 km	2. Ordnung
Our	ca. 6 km	2. Ordnung

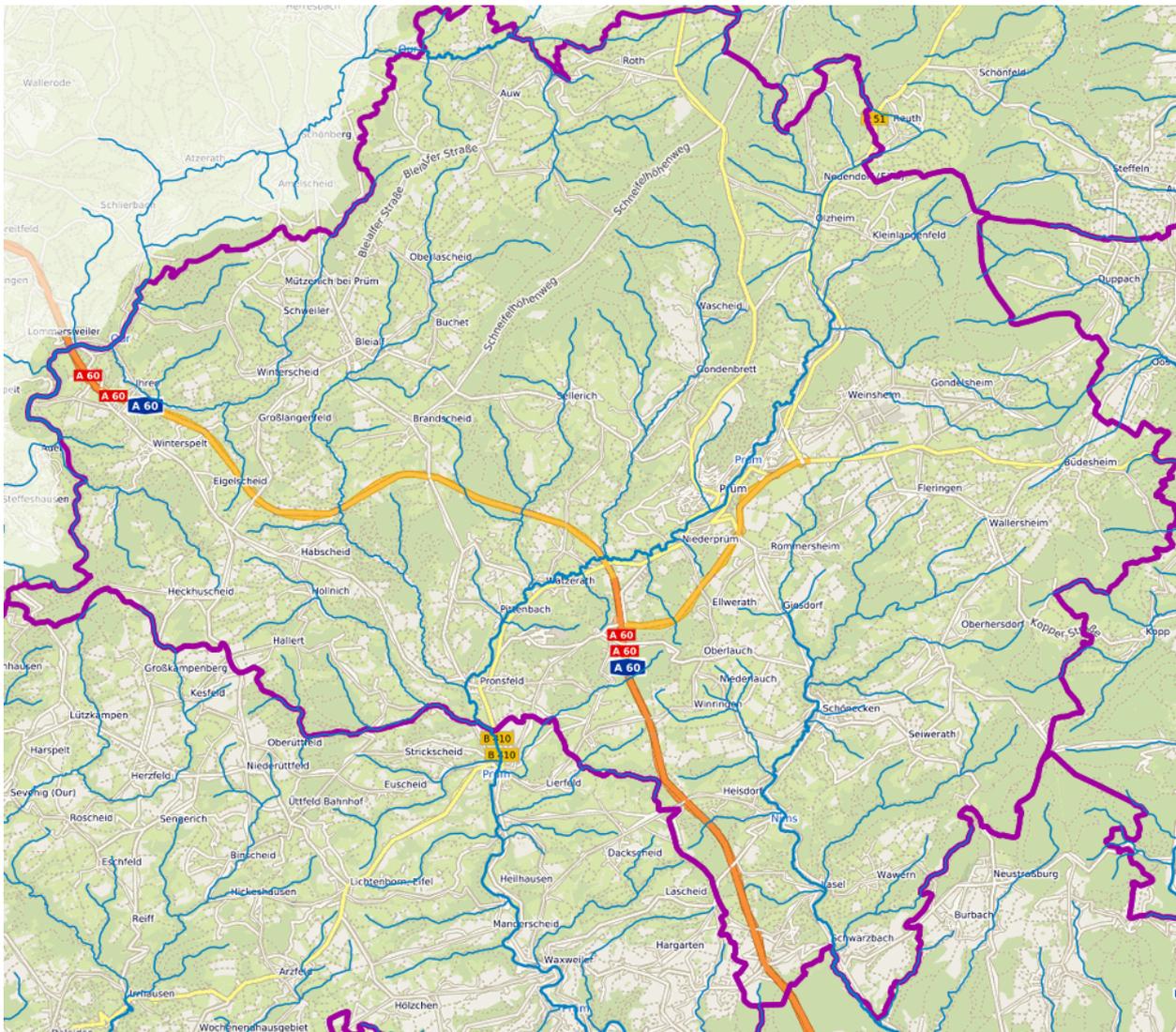


Abbildung 6-13 Gewässer in der VG Prüm (verändert nach (MULEWF, 2018))

Im Untersuchungsgebiet existieren mehrere Anlagen bzw. Querbauwerke zur Nutzung der Wasserkraft. Hierbei handelt es sich insbesondere um Wasserkraftanlagen, wie z. B. Mühlenwerke. So sind u. a. an der Prüm und der Nims Wasserkraftanlagen in Betrieb (LUWG, Querbauwerkeinformationssystem Rheinland-Pfalz, 2018).

Tabelle 6-13 Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung nach (MULEWF, 2018))

Anlage (OG)	Gewässer	Nutzung
Raue Gleite (Wutzerath)	Prüm	in Betrieb
Pronsfelder Mühle (Pronsfeld)	Prüm	in Betrieb
Unter der Pford (Schönecken)	Nims	in Betrieb



Mühle am Teich (Schönecken)	Nims	in Betrieb
Schweißthaler Hof (Nimsreuland)	Nims	in Betrieb
Nimshudscheider Mühle (Nimshuscheid)	Nims	in Betrieb
Heltenbacher Mühle (Winterscheid)	Ihrenbach	in Betrieb

Es bestehen zudem Querbauwerke (z. B. Grundswellen, Abstürze, Absturztrepfen, Sohlgleiten), die jedoch überwiegend nicht der Energiegewinnung dienen.

6.5.2 Potenziale Wasserkraft

Potenziale der Wasserkraft

In der Potenzialanalyse wird untersucht, ob die Stromerzeugung aus Wasserkraft durch die Optimierung bestehender Anlagen, die Reaktivierung stillgelegter Anlagen oder die Errichtung neuer Wasserkraftanlagen im Untersuchungsgebiet eingeführt werden kann.

Potenziale durch Optimierung bestehender Anlagen

Potenziale in der Modernisierung bestehender Anlagen im Hinblick auf einen deutlich spürbaren Einfluss auf die Stromerzeugung werden nicht gesehen. Daher wird kein Potenzial ausgewiesen.

Potenziale durch Reaktivierung bestehender Anlagen

Vor dem Hintergrund der europäischen Wasserrahmenrichtlinie ist eine Reaktivierung von ehemaligen Wasserkraftanlagen sehr kritisch zu sehen. Diese würden in Gewässern liegen, deren Durchgängigkeit hergestellt werden muss. Ein Potenzial kann daher nicht ausgewiesen werden.

Potenzial durch Anlagenneubau

Der Neubau von Wasserkraftwerken an neuen Querbauwerken kann ausgeschlossen werden. Dies steht im Widerspruch zum Verschlechterungsgebot der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie. Die Stromerzeugung solcher Anlagen erhält keine Vergütung durch das Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG).

Potenziale könnten durch den Einsatz von Strömungskraftwerken in Form von Turbinen bzw. –bojen entstehen. Solche Anlagen benötigen keine Querverbauungen, sondern nutzen die kinetische Energie des Fließgewässers. Bei Strömungskraftwerken hängt die Leistung stark von der Strömungsgeschwindigkeit des Fließgewässers ab. Demnach sollten diese an Stellen im Gewässer mit möglichst konstant hohen Strömungsgeschwindigkeiten installiert werden. Hierzu eignen



sich z. B. Flusskurven oder Engstellen, da hier die Strömungsgeschwindigkeit erhöht ist. Zudem benötigen Strömungsturbinen Gewässertiefen von mehr als 2 Meter.

Angaben zu Pegelständen für die Gewässer Prüm und Nims liegen an den Pegel-Messstellen Prüm 2 und Giesdorf, beispielhaft für den Zeitraum 23.03.2018 bis 23.04.2018 vor. An der Pegelmesstationen lag der Pegelstand im obigen Zeitraum unter zwei Metern. Daraus lässt sich schließen, dass der Pegelstand an der Prüm und Nims im Untersuchungsgebiet nicht durchgängig ausreichend hoch ist, um Strömungskraftwerke wirtschaftlich zu betreiben.

In den nachstehenden Abbildungen sind die Wasserstände sowie die Abflüsse an den Pegeln Prüm 2 (Gewässer Prüm) und Giesdorf (Gewässer Nims) im ausgewählten Zeitraum dargestellt. Die Abkürzungen stehen für Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ), Mittlerer Abfluss (MQ) und Mittlerer Hochwasserabfluss (MHQ).

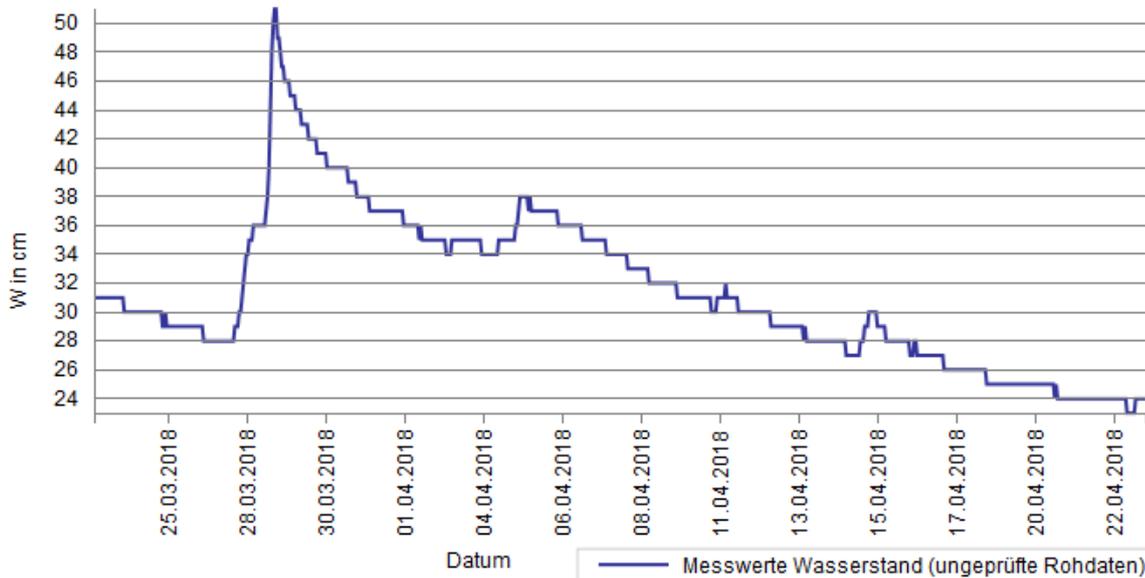


Abbildung 6-14 Wasserstand Pegel Prüm 2, Gewässer Prüm (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)

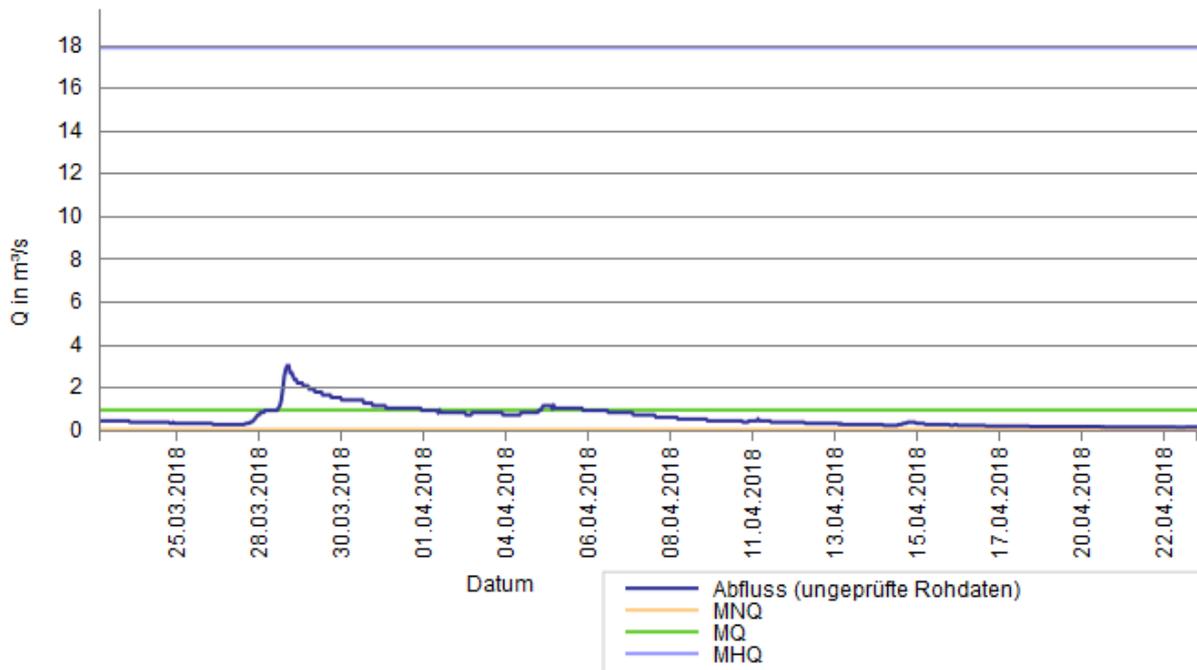


Abbildung 6-15 Abfluss Pegel Prüm 2, Gewässer Prüm (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)

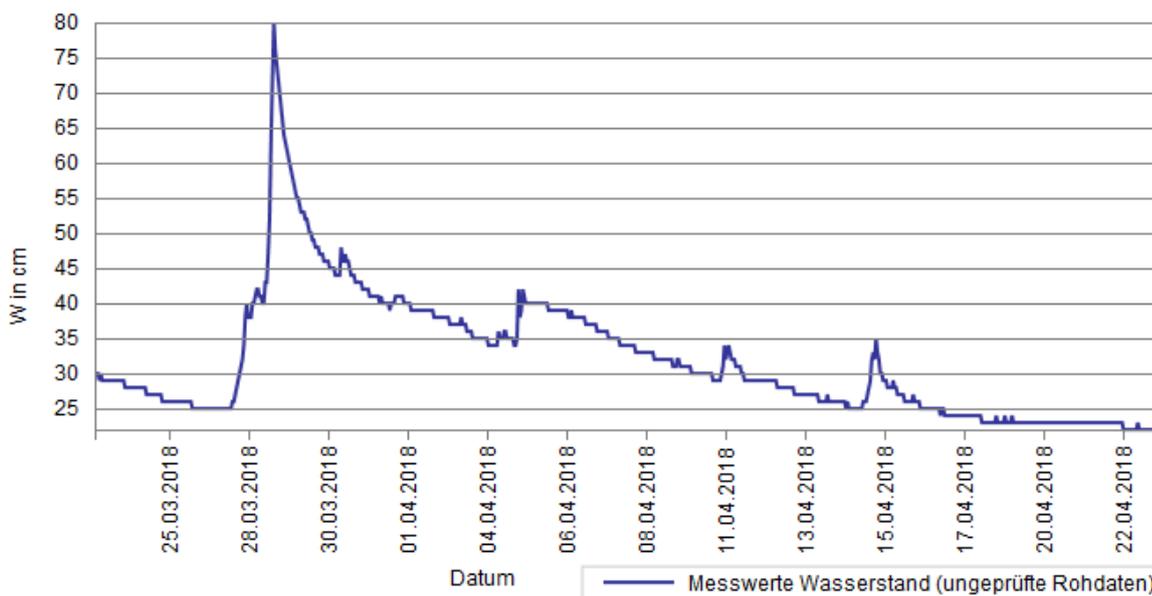


Abbildung 6-16 Wasserstand Pegel Giesdorf, Gewässer Nims (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)

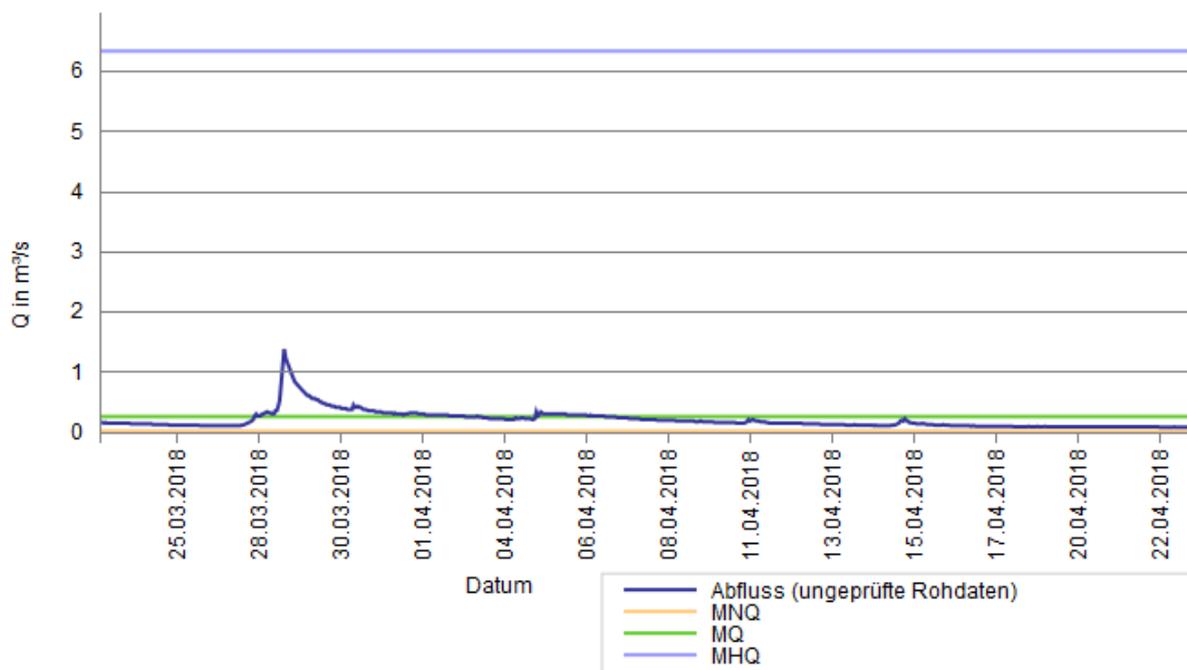


Abbildung 6-17 Abfluss Pegel Giesdorf, Gewässer Nims (Landesamt für Umwelt, Querbauwerke-Informationssystem, 2018)

6.5.3 Ausbauszenario Wasserkraft

Im kurz- bis mittelfristiges Ausbauszenario für Wasserkraft wird in Anlehnung an die Potenzialermittlung davon ausgegangen, dass kein nennenswerter Ausbau der Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung im Betrachtungszeitraum erfolgt.

6.6 Kraft-Wärme-Kopplung

In der Verbandsgemeinde Prüm sind derzeit Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung in Form von Blockheizkraftwerken entsprechend der Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (Bafa) mit einer elektrischen Gesamtleistung von rund 500 kW_{el} und einer Wärmeleistung von rund 930 kW_{th} installiert.

6.6.1 Ausbauszenario KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird als Brückentechnologie in der zukünftigen Entwicklung der Energieversorgung verstanden. Im Zuge der Energiewende ändern sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von KWK-Anlagen, denn die erneuerbare Stromerzeugung wird zunehmen und gleichzeitig der Wärmeverbrauch in Gebäuden zurückgehen. Ein gewisser Grundstock an Anlagen wird auch bei verstärktem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich sein. Gemäß dem Trend erfolgte in vergangenen Jahren ein stetiger Ausbau an KWK-Anlagen. Entwickelt sich der Zubau der Anlagen im selben Trend weiter, so würden bis zum Jahr 2030 in der Verbandsgemeinde Prüm schätzungsweise 0,8 MW_{el} (elektrische Leistung) und ca. 1,5 MW_{th} (Wärmeleistung) installiert sein.



7 Akteursbeteiligung zur Maßnahmenentwicklung

Die Tragfähigkeit des Klimaschutzkonzeptes für die Verbandsgemeinde Prüm ist umso stärker, je mehr Akteure hinter den Inhalten stehen. Aus diesem Grund wurde das Verfahren von Beginn an möglichst transparent gemacht und alle relevanten Akteure an dem Erstellungsprozess des integrierten Klimaschutzkonzeptes im Rahmen der Möglichkeiten gezielt eingebunden. Mittels frühzeitiger Einbindung soll sichergestellt werden, dass einerseits das vor Ort vorhandene Wissen in den Prozess einfließen und andererseits bereits frühzeitig auf etwaige Bedenken reagiert werden kann. So wird bereits beizeiten der Grundstein für die Entwicklung von realistisch umsetzbaren Maßnahmen gelegt. Dies wiederum ist die Grundlage für die später erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Außerdem nehmen die jeweiligen Akteure eine wichtige Multiplikatorfunktion ein.

7.1 Akteure der VG Prüm

Die für die Ziele Energievermeidung, Energieeffizienzsteigerung und Einsatz erneuerbarer Energien **relevanten Akteure** sind die Bürgerinnen und Bürger der VG Prüm, die Kommunalpolitik und ihre Verwaltung, Kommunale Unternehmen, örtliche Gewerbe- / Handels- / Dienstleistungs- und Industrieunternehmen, örtliche Handwerksbetriebe, Architekten und Planer, Interessenvertretungen wie Kammern und Innungen, Wohnungsunternehmen, Vereine und Institutionen, kirchliche Einrichtungen, Energieversorger, Finanzinstitute und Banken, die Forst- und Landwirtschaft und Bildungseinrichtungen. Die Abbildung 18 gibt eine Übersicht über die Akteursgruppen in der VG Prüm.

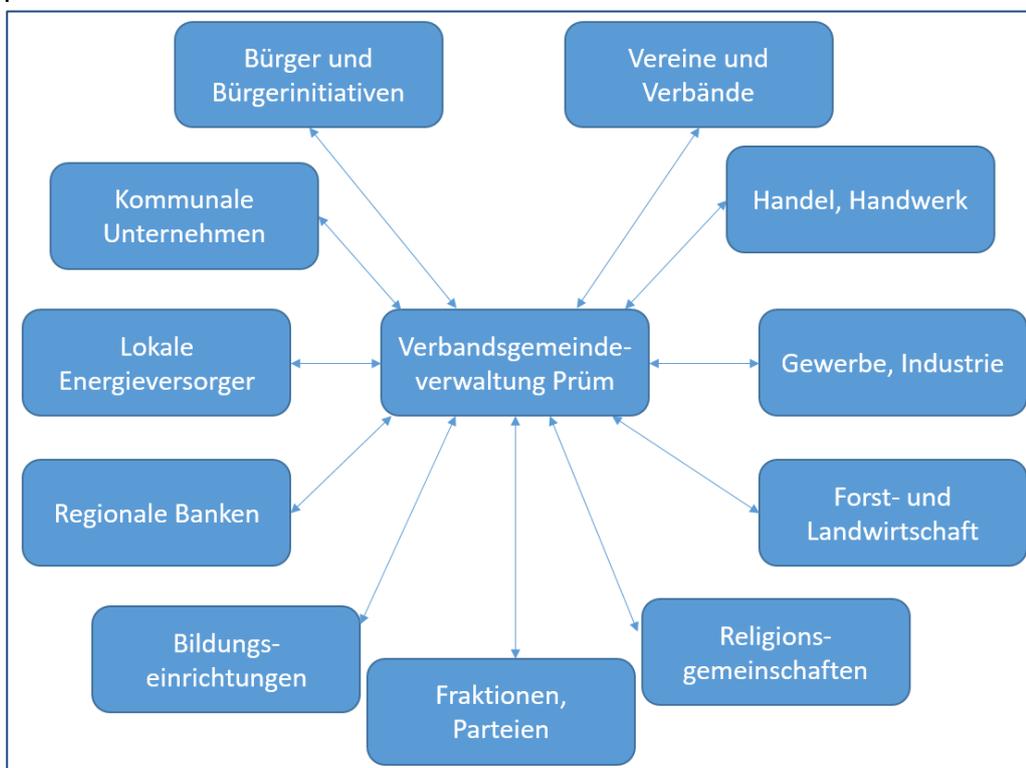


Abbildung 18: Klimaschutzakteure in der VG Prüm

Quelle: Veränderte Darstellung nach difu (Hg., 2011): Klimaschutz in Kommunen



Die Einbindung der relevanten Akteure fand in nachfolgend beschriebenen Formaten statt.

7.2 Partizipative Konzepterstellung

Beteiligung im Rahmen der Konzepterstellung



7.2.1 Projektgruppe

Für die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde eine **Projektgruppe** gegründet, die aus den Mitgliedern des Bauausschusses der Verbandsgemeinde Prüm bestand. Die Lenkungsgruppe hat sich am 10.07.2018 das erste Mal und im Laufe des Projektes insgesamt vier Mal getroffen. Wesentliche Aufgabe der Projektgruppe war es, den Prozess zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes kontinuierlich zu begleiten, Schwerpunkte zu setzen, Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise zu treffen und Maßnahmenideen weiterzuentwickeln.

Datum	Veranstaltung
10.07.2018	1. Sitzung Projektgruppe
28.11.2018	2. Sitzung Projektgruppe
07.02.2019	3. Sitzung Projektgruppe, Exkursion Nahwärmenetz Neuerkirch-Külz
26.03.2019	4. Sitzung Projektgruppe



7.2.2 Öffentliche Veranstaltungen

Eine **Auftaktveranstaltung** am 04.12.2018 hatte zum Ziel, alle Interessierten über die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu informieren. Mittels Versand persönlicher Einladungen, Ankündigungen in der Presse und auf der Homepage der VG Prüm wurde die Veranstaltung publik gemacht.

Herr Bürgermeister Söhngen begrüßte die etwa 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer und ordnete das Engagement der VG Prüm in die überregionalen und globalen Klimaschutzbemühungen ein. Es folgte die Vorstellung der bisherigen Aktivitäten der VG Prüm im Bereich Klimaschutz. Anschließend wurden die Bausteine, die Methodik und die ersten Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes skizziert. Danach hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, eigene Ideen und Ansätze für Klimaschutzmaßnahmen in der VG Prüm an Stellwänden zu sammeln.



Abbildung 19: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung am 04.12.2018

Die **öffentliche Abschlussveranstaltung** fand am 28.03.2019 im Ratssaal der Verbandsgemeinde Prüm statt. Gut 40 Bürgerinnen und Bürger sind der Einladung gefolgt und ließen sich die Arbeitsschritte und Ergebnisse des integrierten Klimaschutzkonzeptes vorstellen. Diese Veranstaltung diente zugleich dem Auftakt für noch mehr Engagement im Klimaschutz in der VG Prüm, wie Bürgermeister Söhngen betonte.



Abbildung 20: Impressionen aus der Abschlussveranstaltung am 28.03.2019



7.2.3 Akteursworkshops

Es wurden drei Workshops unterschiedlicher Themenschwerpunkte durchgeführt. Dazu wurden die jeweils relevanten Akteure eingeladen, um Maßnahmenideen weiter voranzubringen bzw. neue Ansätze für Maßnahmen zu entwickeln. Die Themen wurden in enger Abstimmung mit der Projektgruppe festgelegt.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick der durchgeführten Workshops.

Tabelle 7-1 Überblick Termine Workshops

Datum	Veranstaltung
15.01.2019	Kommunales Energiemanagement
24.01.2019	Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der Bauleitplanung
07.02.2019	Zentrale Wärmeversorgung
12.03.2019	Klimaschutz in Bildungseinrichtungen

Nachfolgend werden die durchgeführten Workshops kurz beschrieben.

- **15.01.2019: Energiemanagement**
Der Workshop kommunales Energiemanagement diente zum einen dazu den Projektverantwortlichen der TSB einen Überblick über die derzeitige Situation des Energiemanagements (Erfassung, Bewertung und Dokumentation energiebezogener Leistungen kommunaler Liegenschaften) zu geben und anschließend die Verbandsgemeindeverwaltung in Bezug auf das Thema Energiemanagement weiter zu beraten. Dabei wurden Möglichkeiten für Optimierungen aufgezeigt, verschiedene Strategien vorgestellt und über Fördermöglichkeiten informiert. Auch die Vorstellung möglicher Messkonzepte für eine bessere Verbrauchsdatenerfassung gehörte zu den Inhalten des Workshops.
- **24.01.2019: Klimaschutz und Klimawandelanpassung in der Bauleitplanung**
Im Fokus dieses verwaltungsinternen Workshops lag auf dem Aufzeigen von Möglichkeiten für den Klimaschutz und die Förderung der Klimawandelanpassung, die sich im Rahmen der Bauleitplanung ergeben. Über eine auf Belange des Klimaschutzes ausgerichtete Bauleitplanung lassen sich bis zu 40 % des Bedarfs für Wärmeenergie einsparen. Das Abwägungsgebot gilt für alle Belange, so auch für die Belange des Klimaschutzes und der Klimawandelanpassung. Es wurden zahlreiche Beispiele aus anderen Gemeinden gezeigt, die eine auf den Klimaschutz ausgerichtete Planung von Neubaugebieten und / oder Bestandsgebieten realisiert haben. Auch Instrumente für die Implementierung des Themas in die Verwaltungsabläufe wurden aufgezeigt.
- **07.02.2019: Zentrale Wärmeversorgung**
Im Rahmen dieses Termins fand ein Erfahrungsaustausch zwischen der VG Prüm und den Ortsgemeinden Neuerkirch und Külz (VG Simmern / Hunsrück) statt. Ziel war das Kennenlernen eines Nahwärmenetzes, welches in den Hunsrückgemeinden am Bestand eingerichtet wurde und heute 140 Häuser mit Wärme aus einem Holzhackschnitzelkessel



versorgt. Die Mitglieder des Bauausschusses der VG Prüm sowie weitere Interessierte nahmen an dieser Exkursion teil.

○ **12.03.2019: Klimaschutz in Bildungseinrichtungen**

Bildungseinrichtungen nehmen eine Doppelrolle unter den Klimaschutzakteuren ein: Zum einen bilden die die Klimaschützerinnen und Klimaschützer von Morgen aus und kommen somit auch einer Multiplikatorfunktion nach, zum anderen sind sie bereits heute Gebäudenutzer und können darüber einen messbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten. Zu diesem Workshop waren Vertreterinnen und Vertreter der Bildungseinrichtungen in der Trägerschaft der VG Prüm eingeladen, also Einrichtungen aus dem Elementar- wie Primarbereich.

7.2.4 Expertengespräche

Über die formellen Veranstaltungen hinaus fanden am Rande auch Expertengespräche statt, um gezielt einzelne Akteure in den Prozess einzubinden. Zu nennen ist hier ein Gespräch mit Herrn Ritter am 12.02.2019, Leiter der Verbandsgemeindewerke. Des Weiteren bestand Kontakt zu Herrn Wind, Forstamt der VG.



8 Maßnahmenkatalog

Das kommunale Klimaschutzkonzept basiert auf Bilanzen zu Energieverbrauch und CO₂e-Emissionen in der Gemeinde, des Weiteren auf Potenzialanalysen für Einsparung, Effizienz und Erneuerbare Energien und künftigen Klimaschutzszenarien.

Aus diesen Grundlagendaten sowie dem durchgeführten Beteiligungsprozess der regionalen Akteure im Rahmen der Workshops und Projektgruppe wurden Maßnahmen erarbeitet, die für den Klimaschutz in der VG Prüm mit ihren Ortsgemeinden sinnvoll sind. Weitere Maßnahmevorschläge kamen von der Projektgruppe, aus Expertengesprächen oder wurden durch die Konzeptentwickler eingebracht.

Der Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht von neuen bzw. auf bereits durchgeführten klimaschutzrelevanten Aktivitäten aufbauende Maßnahmen für die VG Prüm.

In der nachstehenden Abbildung ist das Schema zur Entwicklung der Maßnahmen für das Integrierte Klimaschutzkonzept dargestellt.

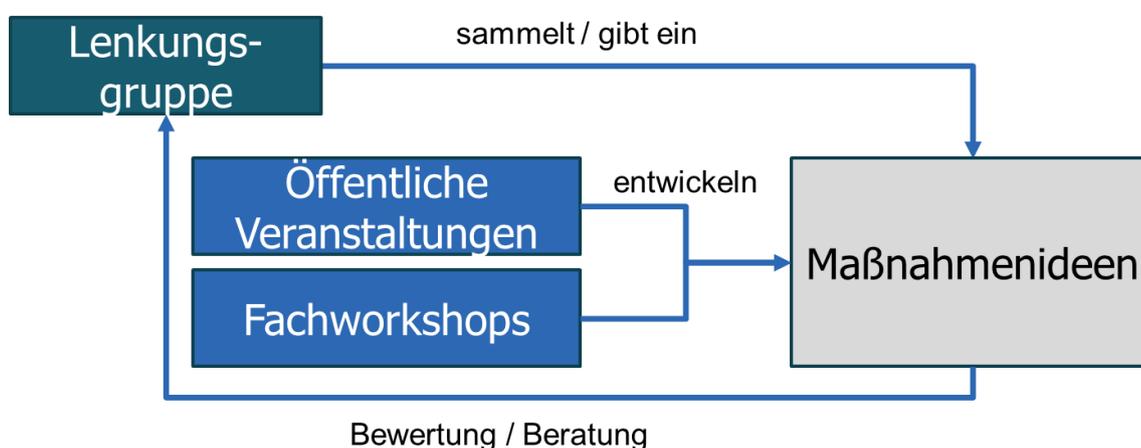


Abbildung 8-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen

In Abstimmung mit der Verwaltung wurden Maßnahmenschwerpunkte in Form prioritärer Maßnahmen definiert, die unten aufgeführt sind.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe des Klimaschutzmanagements, über dessen Etablierung in der Verwaltung und die kommunalen Gremien noch beraten wird. Der Maßnahmenkatalog dient dem Klimaschutzmanagement als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der Region.

Im Folgenden werden der Aufbau und die wichtigsten Bewertungskategorien des Kataloges erläutert.

8.1 Maßnahmenbeschreibung: Aufbau, Inhalte und Bewertung

Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden die ausgewählten Maßnahmen in einem standardisierten Maßnahmenraster dargestellt. Dieses erlaubt eine spätere Sortierung und Priorisierung in direktem Vergleich der einzelnen Maßnahmen.



Der Maßnahmensteckbrief bietet einen knappen Überblick über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme. Dazu gehören eine kurze Beschreibung der Maßnahme, Ziele und nächste Schritte, Handlungsfeld sowie Querverweise zu Nebenmaßnahmen. Neben den eher deskriptiven Elementen werden im Bewertungsteil weitere Kategorien berücksichtigt, welche die Grundlage für die Priorisierung von geeigneten Maßnahmen darstellen.

Die nachstehende Abbildung 8-2 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Maßnahmensteckbriefs.

Maßnahmensteckbrief	Nr. Ü 1
Klimaschutzkonzept Verbandsgemeinde Prüm	
	
Titel der Maßnahme	
Sektor	
Übergreifende Maßnahmen	
Handlungsfeld	
Öffentlichkeitsarbeit/Akteursmanagement	
Kurzbeschreibung des Projektes (Ziele)	
Nächste Schritte	
Chancen und Hemmnisse	
Zielgruppe	
Verantwortliche	
beteiligte Akteure	
Einfluss auf die demografische Entwicklung	
Kosten und Finanzierungsmöglichkeit	
Auswirkungen auf die kommunale Wertschöpfung	
Umsetzungszeitraum	
kurzfristig	
Erfolgsindikatoren	
Vorschlag von	
Flankierende Maßnahmen	



Vorauswahl Gewichtung in %						
CO ₂ e-Einsparung	Wirtschaftlichkeit	Endenergieeinsparung	Wertschöpfung	Umsetzungsgeschwindigkeit	Einflussnahme durch die Kommune	Wirkungstiefe
20%	15%	20%	15%	10%	5%	15%
Summe Gewichtung						100%
Bewertungskriterien	Punkte	Gewichtung	Bewertung			
CO ₂ e-Einsparung	0	20%	0			
Wirtschaftlichkeit	0	15%	0			
Endenergieeinsparung	0	20%	0			
Wertschöpfung	0	15%	0			
Umsetzungsgeschwindigkeit	0	10%	0			
Einflussnahme durch die Kommune	0	5%	0			
Wirkungstiefe	0	15%	0			
Gesamtwert			0			

Abbildung 8-2 Muster eines Maßnahmensteckbriefs

Im Folgenden werden die Kriterien, mit der die Maßnahmen beschrieben werden, kurz erläutert.

Der Maßnahme wird ein „**Kürzel**“ zugewiesen, das aus der Sektorenbezeichnung und einer **laufenden Nummer** besteht.

Tabelle 8-1 Erläuterung Maßnahmenkürzel

Kürzel	Bezeichnung
Ü 1	Übergreifende Maßnahme
HH 3	Maßnahme Privathaushalte
ÖFF 5	Maßnahme Öffentliche Einrichtungen
GHDI 4	Maßnahme Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie
MOB 6	Maßnahme Mobilität
EE 2	Erneuerbare Energien und Stromerzeugung

Jede Maßnahme erhält einen griffigen **Titel**, um sie eindeutig für die weitere Kommunikation zu identifizieren.

Das Auswahlfeld **Handlungsfeld** beschreibt das Umfeld, in welchem die Maßnahme ihre Wirkung hat. Es erfolgt eine Unterteilung in folgende Handlungsfelder:

- Verwaltung
- Öffentlichkeitsarbeit /Akteursmanagement
- Rad- und Fußverkehr
- Motorisierter Individualverkehr
- Unternehmen
- Sonstige

Die **Kurzbeschreibung des Projektes** umfasst stichwortartig die allgemeine Beschreibung der Maßnahme. Sie skizziert v. a. die Ziele der jeweiligen Maßnahme.



Weiterhin werden Angaben gemacht, die für die Koordination und Umsetzung der Maßnahme relevant sind:

Im Feld **Nächste Schritte** werden die nächsten Handlungsschritte, die für die Umsetzung der Maßnahmen erforderlich sind, kurz beschrieben.

Als **Chancen und Hemmnisse** werden die Chancen, die mit der Maßnahme verbunden sind, sowie eventuelle Schwierigkeiten und Hindernisse angegeben, die die Umsetzung der Maßnahme erschweren oder blockieren können. Die Angaben stellen Erfahrungswerte aus der Praxis dar, die hilfreich für das Klimaschutzmanagement der Region sein können.

Soweit darstellbar wird der **Einfluss der Maßnahme auf die demografische Entwicklung** beschrieben.

Das Auswahlfeld **Zielgruppe** beschreibt, für welche Akteure diese Maßnahme zugeschnitten ist. Hierbei handelt es sich in der Regel um Akteursgruppen, auf die namentliche Benennung wurde an dieser Stelle bewusst verzichtet.

Unter der Rubrik **Verantwortliche** werden die Personen oder Personenkreise benannt, die die jeweilige Maßnahme verantwortlich begleiten können. Erfahrungsgemäß ist es wichtig, sog. Kümmerer zu benennen, die sich hinter die Umsetzung eines Projektes „klemmen“.

Als **beteiligte Akteure** können Ansprechpartner während der Umsetzung sowie ausführende Personen genannt werden. Auch hier wurde auf die namentliche Nennung von Einzelpersonen verzichtet.

Im Feld **Kosten und Finanzierung** werden, soweit möglich, Möglichkeiten zur Finanzierung/Förderung angegeben.

Im Feld **Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung** wird qualitativ beschrieben, welchen Einfluss die Maßnahme bspw. auf die Förderung von regionalen Wirtschaftskreisläufen hat.

Das Auswahlfeld **Umsetzungszeitraum** ist unterteilt in „kurzfristig“, „mittelfristig“, „langfristig“. Hierbei kann von folgender Einstufung ausgegangen werden (Angabe von Monaten, bis die Maßnahme umgesetzt ist):

- kurzfristig: bis 3 Jahre
- mittelfristig: 3 bis 7 Jahre
- langfristig: > 7 Jahre

Im Feld **Erfolgsindikatoren** werden beispielhaft Indikatoren aufgeführt, zur Überprüfung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen.



Das Eingabefeld **Vorschlag von** enthält die Angabe, wer die Maßnahme vorgeschlagen hat. Das Klimaschutzmanagement erhält im Hinblick auf die Umsetzung einen konkreten Ansprechpartner.

Unter **Flankierende Maßnahmen** können Maßnahmen genannt werden,

- die als Werkzeug zur Erreichung der in den Hauptmaßnahmen beschriebenen Energieeffizienz- und Einsparpotenzialen dienen
- die sich teilweise mit der eigentlichen Maßnahme überschneiden oder sich gut in den Ablauf der Maßnahme einfügen, das heißt in dieselbe Richtung wirken
- die ohne nennenswerten Mehraufwand mitrealisiert werden können.

Der Bewertungsteil des Maßnahmenkataloges setzt sich aus mehreren Elementen zusammen.

Zu den Kriterien zählen:

- das **CO₂e-Minderungspotenzial**; Einschätzung zum CO₂e-Minderungspotenzial bzw. durch Umsetzung der entsprechenden Maßnahme
- die **Wirtschaftlichkeit** der Maßnahme, welche auf einem wirtschaftlichen Vergleich von Kosten und Erlöse über die Lebensdauer oder dem Verhältnis von Amortisationszeit zu Nutzungsdauer beruht
- die **Endenergieeinsparung** verglichen mit dem im Szenario berechneten wirtschaftlichen Einsparpotenzial
- die **Wertschöpfung**: Effekte, die sich positiv auf die lokale / regionale Wirtschaft, positiv auf die Kaufkraft in der Region und positiv auf die Einnahmen im kommunalen Haushalt auswirken
- die **Umsetzungsgeschwindigkeit**, welche angibt, in welchem Zeitraum die Maßnahme umgesetzt werden soll
- die **Einflussmöglichkeiten der Kommune**
- die **Wirkungstiefe**, welche angibt, wie viele unterschiedliche Zielgruppen von der Maßnahme angesprochen werden.



8.2 Auswertung Maßnahmenkatalog

Die Maßnahmensteckbriefe wurden entsprechend ihrer Bedeutung sortiert und nummeriert. Die nachstehende Auflistung der Maßnahmen zeigt eine große Bandbreite aus einfacheren, kurzfristig realisierbaren bis hin zu komplexen, eher langfristig umsetzbaren Maßnahmen mit mehr Vorbereitungszeit. In Abstimmung mit der Verwaltung und Vertretern der Projektgruppe wurden Maßnahmenschwerpunkte definiert und priorisiert. Als Ergebnis ergaben sich 18 prioritäre Maßnahmen, die unten aufgeführt sind. Der umfassende Maßnahmenkatalog mit detaillierten Beschreibungen zu jeder Maßnahme kann dem Anhang dieses Berichtes entnommen werden.

Prioritäre Maßnahmen im Klimaschutzkonzept der VG Prüm sind nachstehend nach Sektoren dargestellt:

Übergreifende Maßnahmen

Ü 1: Stelle für Klimaschutzmanagement einrichten

- Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes und des Klimaschutzteilkonzeptes durch notwendige Akteursarbeit sehr arbeitsintensiv
- Zentrale Ansprechpartner in der Verwaltung für eine effiziente und zügige Umsetzung notwendiger und zielführender Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept
- Anlaufstelle für technische Fragen für die Verwaltung und Akteure vor Ort
- Kommunikator mit allen Projektpartnern, Akteuren und Bürger/innen
- Netzwerkmanager/in – vorhandene und neue Netzwerke im Themenfeld Umwelt / Klima / Energie
- Klimaschutzcontrolling – Maßnahmen und Bilanzen evaluieren
- Einwerben von Fördermitteln
- Förderung der Stelle im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundes (Regelförderquote 65 %, bis max. 90 % bei Finanzschwäche)

Ü 4: Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanzen

- Ziel der Fortschreibung: Lokale Effekte durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen abbilden zu können
- Ergebnisse / Erfolge im Klimaschutz sollen insbesondere für die kommunalen (politischen) Entscheidungsträger unmittelbar präsent gemacht werden
- Die Ergebnisse der Bilanzierung sind in regelmäßigen Abständen den zuständigen Ausschüssen und dem Gemeindevorstand (jährlich) mitzuteilen.
- Bilanzierungsergebnisse und umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen für jeden verständlich aufbereiten und veröffentlichen
- Jährliche Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz in einem einfachen Verfahren in Abstimmung mit den Kommunen („Grobbilanz“) sowie detaillierte Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanzen alle 3 bis 5 Jahre
- Klimaschutzcontrolling ist eine wesentliche Aufgabe im Klimaschutzmanagement



Ü 5: Klimaschutz in den Planungsprozessen berücksichtigen / verankern

- Aspekte des Klimaschutzes sollten verstärkt in der Bauleitplanung berücksichtigt werden
- Dies soll vor allem durch die Bereitstellung von Beratungsangeboten für Investoren, Bauherren und die Ortsgemeinden erfolgen

Private Haushalte

HH 2: Energetische Quartierssanierung (KfW 432)

- Chance, gut geförderte Energieversorgungskonzepte für Ortskerne und Ortsteile zu erwirken.
- Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Aspekte auf, welche technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier bestehen und welche konkreten Maßnahmen für eine Umsetzung, insbesondere zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und Infrastruktur zur Wärme- und Stromversorgung entwickelt werden können.
- Angrenzende Themen wie z. B. eine klimaschonende Mobilität und die Sicherung einer städtischen bzw. dörflichen Infrastruktur können eingebunden werden.
- Zukunftsfähige Stadt- bzw. Dorf(innen-)entwicklung kann ermöglicht werden.
- Quartierskonzepte bilden eine zentrale strategische Planungshilfe und Entscheidungsgrundlage für eine an Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung. Sie ermöglichen eine zukunftsfähige Stadt- bzw. Dorf(innen)entwicklung vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und leisten somit einen wichtigen Beitrag zur Daseinsvorsorge.
- Eine Quartierssanierung verbunden mit Gebäudesanierung und ggf. verbunden mit einer Nahwärmeversorgung (mit KWK und/oder erneuerbaren Energien / Wärmeverbund) kann ein großes CO₂e-Minderungspotenzial direkt erschlossen werden.
- Quartierskonzepte werden mit einem Zuschuss von bis zu 65% von der KfW unter dem Programm #432 gefördert.
- Zusätzliche Landesförderung von 20 % (Förderrichtlinie Wärmewende im Quartier)
- (Bei finanzschwachen Kommunen: Reduzierung des Eigenanteils auf bis zu 5%)
- Förderfähiges Sanierungsmanagement durch KfW Programm #432

HH 3: Energetische Gebäudesanierung

- Verstärkung des Engagements zur Förderung der Sanierungsrate in der VG Prüm
- Beratungsmöglichkeiten zu Fördermöglichkeiten bei der energetischen Gebäudesanierung schaffen.
- Informationsveranstaltungen für Hausbesitzer zum Thema energetische Gebäudesanierung organisieren und veranstalten
- Prüfung zur förmlichen Ausweisung eines Sanierungsgebietes. Dabei wird die Erschließung energetischer Einsparpotenziale durch besondere steuerliche Anreize unterstützt.



HH 4: Nachhaltige Wärmeversorgung

- Potenzialermittlung zur Schaffung von Nahwärmenetzen und Nahwärmeinseln.
- Etablierung von Nahwärmelösungen zur Wärmeversorgung auf Basis nachwachsender Rohstoffe und erneuerbarer Energien.
- Ziel: Senkung der THG-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden.
- Nahwärmelösungen führen zu schnellen und direkten Erfolgen bei der Senkung von Treibhausgasemissionen und tragen somit direkt zum Klimaschutz bei.
- Langfristig preisstabile Versorgungsstrukturen schaffen.
- Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Öffentliche Einrichtungen

ÖFF 1: Einführung eines kommunalen Energiemanagements und Controlling der Liegenschaften

- Die Einführung und Implementierung eines kommunalen Energiemanagements zur systematischen und kontinuierlichen Erfassung sowie fortlaufenden Verbesserung der energiebezogenen Leistungen wird durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.
- Bewertung und Dokumentation der energetischen Ausgangsbasis kommunaler Liegenschaften (Energiedatenerfassung, Energiedatenauswertung, Bewertung der baulichen und energetischen Situation, Berichterstellung, Maßnahmenentwicklung etc.)
- Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung
- Grundlage für eine strategische Kostensenkung und Verbrauchsoptimierung für Energie und Wasser in den kommunalen Liegenschaften, um systematisch die Energieeffizienz kontinuierlich zu verbessern
- Grundlage für strategische Ziele für Klimaschutz, Energieeinsparung, Flächenentwicklung und bspw. Werterhaltung der Liegenschaften
- Fernzugriff und Nachrüstung von fernauslesbaren Zählern
- Software gestütztes Energiemanagement
- Planung und Prioritätensetzung für Investitionsmaßnahmen der technischen Anlagen
- Kommunikationsstrategie / Öffentlichkeitsarbeit
- Jährliche Erstellung eines Energieberichts für die eigenen Liegenschaften zur Veröffentlichung
- Eigene Liegenschaften sanieren: Darüber hinaus empfiehlt es sich, kontinuierlich die Belange des Klimaschutzes in den Bauunterhaltungsmaßnahmen zu beachten.

ÖFF 3: Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Einrichtungen

- Viele gering investive Maßnahmen können in Summe bereits zu hohen Wärme-/Stromeinsparungen und zu langfristiger Kostenersparnis führen.



- Prüfung sinnvoller Maßnahmen auch in Zusammenarbeit mit Hausmeistern
- Beispiele zu gering-investiven Maßnahmen: Heizungspumpentausch, Zeitschaltuhren für Elektrokleinspeicher und Zirkulationspumpen, Prüfen des Bedarfs einer zentralen Warmwasserbereitung bzw. der Richtigen Dimensionierung, Leuchtmittelwechsel, hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage, Überprüfung und Erneuerung von Fensterdichtungen, Überprüfung der Einstellung von Heizungsanlagen sowie Dämmung von Rohrleitungen, Rollladenkästen, Heizkörpernischen

ÖFF 4: Schul- und Kindergartenprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz

- Schulen und Kindergärten sind ein wichtiger Ansatzpunkt für einen langfristig ausgelegten Prozess der Erziehung zu Nachhaltigkeit, Umwelt-, Klima- und Energiebewusstsein. Kinder/Jugendliche sind zudem wichtige Multiplikatoren, da sie ihr Umfeld (Freunde und Eltern) beeinflussen können.
- Klimaschutzprojekte in Bildungseinrichtungen sind vielfältig; daher sollten im Hinblick auf die Umsetzung mögliche Angebote geprüft und eine Auswahl an Projekten für entsprechende Ziel- und Altersgruppen in Abstimmung zwischen relevanten Akteuren zusammengestellt werden.
- Neue Angebote sollten in Abstimmung mit den Bildungseinrichtungen geschaffen und ihre Durchführung dauerhaft in der VG Prüm etabliert werden.

ÖFF 5: Netzwerk Bildungseinrichtungen

- Die Bildungseinrichtungen der VG Prüm sollten zum Zwecke des Austauschs untereinander und mit dem Klimaschutzmanagement der Verwaltung vernetzt werden.
- Ein Netzwerk der Bildungseinrichtungen ermöglicht es, über einzelne Einrichtungen hinaus Aktionen, Projekte, Themen auf Ebene der gesamten Verbandsgemeinde anzustoßen. Das Netzwerk Bildungseinrichtungen könnte im direkten Austausch mit dem Klimaschutzmanagement stehen und von dort angeregte Themen im Rahmen der eigenen Bildungsarbeit vertiefend begleiten.
- Die Koordination des Netzwerks sowie die Organisation der Treffen liegen beim Klimaschutzmanagement, die Inhalte sollten mit den Bildungseinrichtungen abgestimmt werden. So können neben dem kommunikativen Austausch über Themen des Klimaschutzes und Energiesparens Erfahrungen zu Klimaschutzprojekten geteilt und neue gemeinsame Maßnahmen initiiert und geplant werden. Das Klimaschutzmanagement sollte die Ergebnisse des regelmäßigen Controllings in das Netzwerk geben, um daraus gemeinsam Handlungsempfehlungen abzuleiten.
- Das Netzwerk sollte seinen eigenen Bedarf an weiterführenden Informationen identifizieren und den Austausch verstetigen.

ÖFF 7: Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Einrichtungen

- Der Einsatz von Photovoltaik-Anlagen in Verbindung mit einem anteiligen Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms kann auf kommunalen Gebäuden bei richtiger Dimensionierung sehr wirtschaftlich sein.
- Stärkung der Eigenstromversorgung eigener Liegenschaften



- Potenziale in Verbindung mit Speichern ermitteln.

ÖFF 8: Photovoltaiknutzung auf Kläranlagen

- Prüfung der Nutzung von Solarstrom zur Eigenversorgung auf kommunalen Standorten der Abwasseraufbereitung.
- Kläranlagen bieten für den wirtschaftlichen und effizienten Betrieb von Photovoltaik-Anlagen sehr gute Voraussetzungen. Durch eine ganztägig hohe elektrische Grundlast, kann der erzeugte PV-Strom bei richtiger Anlagenauslegung und -planung nahezu vollständig Vorort genutzt werden.
- Auf dem Klärwerksgelände bieten Dächern von Betriebsgebäuden oder Freiflächen auf dem Betriebsgelände Möglichkeiten zur Modulaufständerung.
- Durch die Nutzung des Solarstroms Vorort verringert sich der Anteil des aus dem öffentlichen Netz zu beziehenden Stroms. Dadurch können nicht nur CO₂e-Emissionen sondern, abhängig vom Strombezugspreis, auch Kosten gesenkt werden.

GHDI

GHDI 1: Energieeffizienz in Betrieben – Information und Motivation

- Im Verbund mit Partnern (Verbände, Kammern, etc.) werden zielgerichtete Veranstaltungen zu Themen des Klimaschutzes und der Energieeffizienz angeboten. Zur Abstimmung von Aktivitäten und zum Informationsaustausch wären (halbjährliche) Jour Fixe der Akteure sinnvoll.
- Eine interkommunale Zusammenarbeit bei Projekten zur Energieeffizienz in Betrieben ist sinnvoll.
- Mögliche Themen: Energieeinsparpotenziale in Unternehmen z. B. in Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Pumpen, Druckluft, Abwärmenutzung z. B. von Stahl oder Arla, Beleuchtung, etc.); Förderprogramme; Energiemanagement und Energieaudits, Zertifizierung bzw. alternative Managementsysteme (z. B. EMAS, etc.); Möglichkeiten der Energieeinsparung durch Sensibilisierung und Motivation der Mitarbeiter / Nutzerverhaltensänderungen; Spitzenausgleich / Strom- / Energiesteuererstattung
- Gezielte Kampagnen und Aktionen zu obigen Themen (z. B. für kleine inhabergeführte Unternehmen)
- Etablierung neuer Kommunikationsformen (Unternehmerfrühstück, Unternehmerstammtisch) mit dem Ziel, Fragen der Energieeffizienz und des Klimaschutzes zielgruppenspezifisch zu thematisieren.
- Koordination von branchenspezifischen Arbeitskreisen (WFG, IHK, HWK). Fachvorträge, Erfahrungsaustausch, Informationsvermittlung
- Durchführung von branchenspezifischen Informationsveranstaltungen zur Erschließung vorhandener bzw. noch nicht genutzter Photovoltaikpotenziale, insbesondere größere Dachflächen im gewerblichen Bereich



- Mögliche Bausteine: Zielgruppenspezifische Informationsmaterialien, Durchführung von „best-practice-Veranstaltungen“, Gewinnung von Multiplikatoren als „Solarbotschafter“, Fachliche Beratungen
- Potenzialanalyse zur Nutzung von Speichern

Verkehr/Mobilität

MOB 2: Förderung des Rad- und Fußverkehrs

- Identifizierung vordringlicher Maßnahmen bzgl. der Beseitigung von Netzlücken (z.B. Errichtung von Fußwegen, Lückenschlüsse von Radwegen)
- Schaffung eines attraktiven bedarfsorientierten Rad-/Fußverkehrsnetzes für Alltag und Freizeit
- Schaffung von diebstahlsicheren, überdachten Abstellmöglichkeiten im städtischen Raum und an Verkehrsknotenpunkten

MOB 3: Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von ÖPNV-ergänzenden Angeboten

- Ermittlung des Bedarfs an den ÖPNV-ergänzenden flexiblen Angeboten
- Recherche und Prüfung möglicher Carsharing-Modelle im Hinblick auf Umsetzbarkeit in der Kommune: z. B. Bürgerauto (Gemeinsame Nutzung Kommune und Bürger), Privates Carsharing
- Kommunikationsstrategie / Öffentlichkeitsarbeit
- Kooperation mit anderen regionalen Akteuren
- Projekt E-Wald für Kommunen vorstellen

Erneuerbare Energien und Stromerzeugung

EE 1: Photovoltaik Potenziale auf Dachflächen

- Das ermittelte Ausbaupotenzial (privat, öffentlich) in der Gemeinde nutzen
- Durchführung von Infokampagnen für Bürger (Informationen zum Bau und zur Wirtschaftlichkeit einer Anlage, Rechen- und Praxisbeispiele)
(Schwerpunkt Information und Beratung da im Landkreis Bitburg-Prüm kein Solardachkataster vorhanden ist)
- Entwicklung von Finanzierungsmodellen für öffentliche, private und gemeinschaftliche Anlagen (z.B. Kindergärten, Schulen, Feuerwehr, Genossenschaften)
- Chancen zur Steigerung des Anteils an Strom aus erneuerbaren Energien, zur Reduzierung der Strombezugskosten, zur finanziellen Beteiligung der Bürger

EE 2: Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen

- Erschließung des solarthermischen Potenzials im Bereich der privaten Haushalte und im gewerblichen Bereich



- Hierzu Durchführung von zielgruppenspezifischen Informationsveranstaltungen (Vortragsabende, Besichtigungen, Ausstellungen, Solarthermietag, etc.), um insbesondere auf die Nutzungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit der Solarthermie aufmerksam zu machen
- Identifikation und Präsentation von best-practice Beispielen im Bereich der Solarthermie
- Initiierung von Kooperationen mit lokalen/regionalen Handwerk, Installateuren, Herstellern um gezielte Öffentlichkeitsarbeit (Kampagnen, Veranstaltungen, etc.) zu betreiben
- Chance zur Steigerung des Anteils der Wärmezeugung aus erneuerbaren Energien
- Das solarthermische Potenzial ist nicht nur von Ausrichtung und Neigung der Dachfläche abhängig sondern wird zudem stark von der vorhandenen Anlagentechnik beeinflusst. Die solarthermische Unterstützung einer zentralen Warmwasserbereitung kann eine sinnvolle und klimafreundliche Maßnahme sein. Die solarthermische Unterstützung der Heizungsanlage ist demgegenüber etwas komplizierter und von mehr Parametern abhängig. Häufig macht die Unterstützung der Heizungsanlage durch Solarthermie erst in einem Neu- beziehungsweise saniertem Altbau Sinn.

EE 7: Ausbau Windenergie

- Konsolidierung des Entwurfs des Flächennutzungsplans durch den VG-Rat
- Ausbau der Windenergie durch Umsetzung des Beschlusses

8.2.1 Gewichtung der Maßnahmen

Alle Maßnahmen wurden zudem in einem Punkteraster nach gewichteten Kriterien (u. a. CO₂-Einsparung, Wirtschaftlichkeit, Endenergieeinsparung, Wertschöpfung, Umsetzungsgeschwindigkeit, Einfluss durch die Kommune, Wirkungstiefe) verglichen, mit dem Ergebnis einer Prioritätenliste aller Maßnahmen als Umsetzungsempfehlung für die einzelnen Akteure und Zielgruppen. Das Ergebnis dieser Priorisierung ist der nachstehenden Tabelle 8-3, welche einen Gesamtüberblick aller Maßnahmen beinhaltet sowie in den Tabellen, wo die Maßnahmen nach Sektoren dargestellt sind (Tabelle 8-4 bis Tabelle 8-9), zu entnehmen.

Für die Kriterien werden jeweils Punktevorschlüsse vergeben:

Tabelle 8-2 Erläuterung Maßnahmenbewertung

Punkte	Bedeutung
1	Keine oder sehr geringe Effekte
2	↓
3	
4	
5	sehr bedeutsame Effekte

Aus der Addition der Punkte ergibt sich für jede Maßnahme ein Gesamtwert. Durch den Gesamtwert lässt sich eine Maßnahme im Hinblick auf die Umsetzung priorisieren.

Die Priorisierung nach dem Punkteraster wurde durch die beauftragten Büros aus fachlicher Sicht durchgeführt. Eine Gewichtung der Maßnahmen erfolgte aber auch durch die Teilnehmer



der Lenkungsgruppe. Alle Maßnahmen, die in der Projektgruppe eine starke Gewichtung erhielten, finden sich auch unter den durch TSB und Sweco priorisierten Maßnahmen.

Dennoch können sich natürlich im Laufe der Zeit, z. B. durch Änderungen bei der Förderpolitik oder abhängig von den persönlichen Erfahrungen des Klimaschutzmanagements andere Schwerpunkte ergeben. Dieses Ranking stellt daher eine Empfehlung dar und sollte laufend auf den Prüfstand gestellt werden.

Tabelle 8-3 Gesamtübersicht der Maßnahmen

Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
Ü 1	Stelle für Klimaschutzmanagement einrichten	kurzfristig	4.65
ÖFF 8	Photovoltaiknutzung auf Kläranlagen	kurzfristig	4.55
ÖFF 7	Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Einrichtungen	kurzfristig	4.45
Ü 4	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanzen	mittelfristig	4.4
ÖFF 1	Einführung eines kommunalen Energiemanagements und Controlling der Liegenschaften	kurz- bis mittelfristig	4.4
ÖFF 3	Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Einrichtungen	kurzfristig	4.25
HH 3	Energetische Gebäudesanierung	kurzfristig	4.2
Ü 5	Klimaschutz in den Planungsprozessen berücksichtigen / verankern	mittelfristig	4.15
EE 1	Photovoltaik Potenziale auf Dachflächen	kurzfristig	4.15
EE 2	Solarthermie Potenziale auf Dachflächen	Kurzfristig	4.05
HH 4	Nachhaltige Wärmeversorgung	kurzfristig	4.05
HH 2	Energetische Quartierssanierung (KfW 432)	kurzfristig	3.9
MOB 2	Förderung des Rad- und Fußverkehrs	kurzfristig	3.9
ÖFF 2	Kommunales Energiemanagement: Organisationsstrukturen anpassen	kurzfristig	3.85
EE 7	Ausbau Windenergie	kurzfristig	3.8



Kürzel	Titel	Um- setzungs- zeitraum	Bewertung
Ü 2	Klimaschutz in der Verwaltung verankern	kurzfristig	3.7
MOB 3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von ÖPNV-ergänzenden Angeboten	kurzfristig	3.7
EE 5	Ausbau KWK	kurzfristig	3.6
HH 1	Ausbau und Stärkung der Information über Einsparmaßnahmen und Förderprogramme	kurzfristig	3.55
GHDI 1	Energieeffizienz in Betrieben – Information und Motivation	mittelfristig	3.5
Ü 3	Umsetzung „Kommunikationsstrategie zur Einbindung der relevanten Akteure in der VG Prüm in den Klimaschutzprozess“	kurzfristig	3.45
EE 3	Photovoltaik-Potenziale von Freiflächen prüfen	kurzfristig	3.35
EE 4	Solarthermie-Potenziale von Freiflächen prüfen (Nahwärme)	kurzfristig	3.3
ÖFF 4	Schul- und Kindergartenprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	kurzfristig	3.3
ÖFF 6	Informationsveranstaltungen für (Sport-)Vereine zum Thema Energie und Klimaschutz	mittelfristig	3.25
MOB 1	Klimafreundliche Mobilität planen		3.25
ÖFF 5	Netzwerk Bildungseinrichtungen	kurzfristig	3.15
EE 6	Steigerung der energetischen Nutzung von Biomasse	kurzfristig	3.1
GHDI 4	Energieeinsparung / -effizienz in der Landwirtschaft	mittelfristig	3.0
GHDI 3	Informationsveranstaltung zu Prozesswärme mit Solaranlagen für spezifische Betriebe	mittelfristig	2.35

Nachfolgend sind die Maßnahmen nach Sektoren dargestellt. Die Bewertung dieser Maßnahmen erfolgte analog zur Bewertung der Maßnahmen in Tabelle 8-3.



Übergreifende Maßnahmen

Zu den übergreifenden Maßnahmen zählen insbesondere institutionell-organisatorische Maßnahmen, Kommunikations- und öffentlichkeitswirksame Maßnahmen zum Klimaschutz sowie Maßnahmen, die nicht einem bestimmten Sektor zuzuordnen sind. Es handelt sich auch um strategische Maßnahmen. In der nachstehenden Tabelle 8-4 sind die Maßnahmen dargestellt.

Tabelle 8-4 Übergreifende Maßnahmen

Übergreifende Maßnahmen			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
Ü 1	Stelle für Klimaschutzmanagement einrichten	kurzfristig	4.65
Ü 4	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanzen	mittelfristig	4.4
Ü 5	Klimaschutz in den Planungsprozessen berücksichtigen / verankern	mittelfristig	4.15
Ü 2	Klimaschutz in der Verwaltung verankern	kurzfristig	3.7
Ü 3	Umsetzung „Kommunikationsstrategie zur Einbindung der relevanten Akteure in der VG Prüm in den Klimaschutzprozess“	kurzfristig	3.45

Sektor Private Haushalte

Die privaten Haushalte haben einen sehr bedeutenden Anteil am Endenergieverbrauch in der VG Prüm. Insbesondere der Wärmeverbrauch spielt eine große Rolle. Die Einsparpotenziale im Wärmebereich sind grundsätzlich sehr hoch (vgl. hierzu Kapitel 4). Allerdings bestehen auch viele Hemmnisse bei der Aktivierung der Potenziale.

Die Kommunen selbst können nur beratend und motivierend tätig sein. Die Entscheidungsträger sind die vielen einzelnen Gebäudeeigentümer. Entscheidend für den Erfolg von Maßnahmen in diesem Sektor sind koordinierte und kontinuierliche Informations- und Motivationsaktivitäten kombiniert mit einem umfassenden Beratungsangebot.

In der nachstehenden Tabelle 8-5 sind die Maßnahmen im Sektor Private Haushalte dargestellt.

Tabelle 8-5 Maßnahmen Sektor Private Haushalte

Sektor Private Haushalte			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
HH 3	Energetische Gebäudesanierung	kurzfristig	4.2



HH 4	Nachhaltige Wärmeversorgung	kurzfristig	4.05
HH 2	Energetische Quartierssanierung (KfW 432)	kurzfristig	3.9
HH 1	Ausbau und Stärkung der Information über Einsparmaßnahmen und Förderprogramme	kurzfristig	3.55

Sektor Öffentliche Liegenschaften

Am gesamten Endenergieverbrauch im Untersuchungsgebiet tragen die kommunalen Gebäude und Anlagen 1,3 % bei. Trotzdem ist es für den Erfolg der Bemühungen um die Energiewende in der Gemeinde ganz entscheidend, dass hier Aktivitäten stattfinden.

Neben der Erschließung der wirtschaftlichen Einsparpotenziale zur Entlastung des Haushalts, spielt dabei die Vorbildfunktion eine wichtige Rolle.

In der nachstehenden Tabelle 8-6 sind die Maßnahmen im Sektor Öffentliche Einrichtungen dargestellt.

Tabelle 8-6 Maßnahmen Sektor Öffentliche Einrichtungen

Sektor Öffentliche Einrichtungen			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
ÖFF 8	Photovoltaiknutzung auf Kläranlagen	kurzfristig	4.55
ÖFF 7	Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Einrichtungen	kurzfristig	4.45
ÖFF 1	Einführung eines kommunalen Energiemanagements und Controlling der Liegenschaften	kurz- bis mittelfristig	4.4
ÖFF 3	Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Einrichtungen	kurzfristig	4.25
ÖFF 2	Kommunales Energiemanagement: Organisationsstrukturen anpassen	kurzfristig	3.85
ÖFF 4	Schul- und Kindergartenprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	kurzfristig	3.3
ÖFF 6	Informationsveranstaltungen für (Sport-)Vereine zum Thema Energie und Klimaschutz	mittelfristig	3.25
ÖFF 5	Netzwerk Bildungseinrichtungen	kurzfristig	3.15



Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie (GHDI)

Mit 27,7 % Anteil an der Energie- und CO₂e-Bilanz spielt der Sektor GHDI ebenfalls eine nicht unbedeutende Rolle. Die Datenlage ist hier allerdings am schwächsten und die Einschätzung der Potenziale zur Energieeinsparung am schwierigsten. Insbesondere für mittelständische Unternehmen gibt es eine Reihe von Beratungs-Angeboten, die staatlich organisiert und zum Teil finanziert sind und von den verschiedenen Interessensvertretungen (Kammern, Verbänden) unterstützt werden. In diesem Themenfeld gilt es vor allem, die bestehenden Beratungsangebote stärker bekannt zu machen und auf die Zielgruppen auszurichten, damit mehr Unternehmen in der Region diese nutzen, um einen Einstieg ins Thema Energieeinsparung, Energieeffizienz und Einsatz erneuerbarer Energien zu finden. Des Weiteren gilt es Angebote zur besseren Vernetzung der Unternehmen in der VG Prüm anzubieten um einen Erfahrungs- und Informationsaustausch in Bezug auf Energieeinsparung, Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien zu etablieren und zu stärken.

In der nachstehenden Tabelle 8-7 sind die Maßnahmen im Sektor GDHI dargestellt.

Tabelle 8-7 Maßnahmen Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHDI)

Sektor GHDI			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
GHDI 1	Energieeffizienz in Betrieben – Information und Motivation	mittelfristig	3.5
GHDI 4	Energieeinsparung / -effizienz in der Landwirtschaft	mittelfristig	3.0
GHDI 3	Informationsveranstaltung zu Prozesswärme mit Solaranlagen für spezifische Betriebe	mittelfristig	2.35

Sektor Verkehr / Mobilität

Im Bereich Verkehr liegen die Schwerpunkte auf der Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs hin zu klimafreundlichen Fortbewegungsmitteln.

In der nachstehenden Tabelle 8-8 sind die einzelnen Maßnahmen aufgeführt.

Tabelle 8-8 Maßnahmen Sektor Verkehr / Mobilität

Sektor Verkehr / Mobilität			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
MOB 2	Förderung des Rad- und Fußverkehrs	kurzfristig	3.9



MOB 3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von ÖPNV-ergänzenden Angeboten	kurzfristig	3.7
MOB 1	Klimafreundliche Mobilität planen	mittelfristig	3.25

Sektor Erneuerbare Energien und Stromerzeugung

Ausbaupotenziale zur Erzeugung von Strom und Wärme aus nachhaltigen und erneuerbaren Energiequellen liegen im Untersuchungsgebiet vor allem im Bereich der Windenergie, der Solarenergie (Photovoltaik) und Kraft-Wärme-Kopplung und der dezentralen regenerativen Wärmeversorgung in Form von Biomasse und Solarthermie. Diese Maßnahmen haben ein großes Klimaschutzpotenzial und spielen daher bei der Erreichung der Klimaschutzziele eine wichtige Rolle.

In der nachstehenden Tabelle 8-9 sind die Maßnahmen in diesem Bereich aufgelistet.

Tabelle 8-9 Maßnahmen Sektor Erneuerbare Energien & Stromerzeugung

Sektor Erneuerbare Energien & Stromerzeugung			
Kürzel	Titel	Umsetzungszeitraum	Bewertung
EE 1	Photovoltaik Potenziale auf Dachflächen	kurzfristig	4.15
EE 2	Solarthermie Potenziale auf Dachflächen	kurzfristig	4.05
EE 7	Ausbau Windenergie	kurzfristig	3.8
EE 5	Ausbau KWK	kurzfristig	3.6
EE 3	Photovoltaik-Potenziale von Freiflächen prüfen	kurzfristig	3.35
EE 4	Solarthermie-Potenziale von Freiflächen prüfen (Nahwärme)	kurzfristig	3.3
EE 6	Steigerung der energetischen Nutzung von Biomasse	kurzfristig	3.1



9 Verstetigungsstrategie

Klimaschutz ist eine freiwillige, fachämterübergreifende kommunale Aufgabe. Daher ist es von großer Bedeutung, dass die Verantwortlichen der Verwaltung und Politik das Thema aktiv unterstützen, die Ziele kommuniziert und damit vorantreibt.

Den Rahmen für einen effektiven Klimaschutz bilden u. a. die politische Verankerung des Themas sowie die Festlegung von Zielen und Maßnahmen. Die Voraussetzungen für die interdisziplinäre Umsetzung von Zielen und der Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts sind in der VG Prüm vorhanden und müssen zeitnah organisatorisch zusammengeführt werden. Ein guter Grundstein ist bereits durch Akteure in der Gemeinde gegeben, die sich bereits mit dem Thema Klimaschutz auseinandersetzen.

Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement für den Klimaschutz in der Gemeinde sind auch organisatorische Maßnahmen innerhalb der Kommune wichtig.

Hierbei ist die Betrachtung von zeitlichen und personellen Ressourcen von besonderer Bedeutung.

Da diese auch in Zukunft nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen, muss auf einen effektiven Einsatz geachtet und alle zur Verfügung stehenden Medien und Informationskanäle genutzt werden. Die Schaffung von zusätzlichen Personalkapazitäten ist wünschenswert und kann durch die Förderung eines Klimaschutzmanagers für die VG Prüm (ggf. interkommunal) unterstützt werden. Die Stelle eines Klimaschutzmanagers würde auch die Akteure im Bereich des Gebäude- und Energiemanagements der Gemeinde gut ergänzen und unterstützen.

Durch die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement würde eine organisatorische Einheit geschaffen, die eng mit den relevanten Fachämtern bzw. Abteilungen und Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Energieversorgung, Wissenschaft und (über-)regionalen Netzwerken verbunden und als zentrale Kontakt- und Anlaufstelle anzusehen ist.

Eine Strategie für die zukünftige Umsetzung bzw. Verstetigung wird im Folgenden skizziert.

9.1 Organisatorische Institutionalisierung

Die Umsetzung und Fortentwicklung des Klimaschutzkonzepts sowie die Einführung bzw. Anpassung des kommunalen Energiemanagements erfordert neue Strukturen bzw. eine Anpassung bestehender Strukturen und die Definition von Zuständigkeiten in den Verwaltungsabläufen. Insbesondere die Schaffung einer Stelle für Klimaschutzmanagement und die Fortführung der Projektgruppe „Klimaschutz“ in Form eines ämterübergreifenden Arbeitskreises, wird vorgeschlagen.

9.1.1 Klimaschutzmanagement

Eine Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen bedarf einer ausreichenden Bereitstellung von Ressourcen. Für die erfolgreiche Evaluation des Klimaschutzkonzepts ist das Klimaschutzmanagement von zentraler Bedeutung. Es bildet die Schnittstelle von der Initiierung und Umsetzung von einzelnen Klimaschutzmaßnahmen über die verwaltungsinternen ämterübergreifenden Arbeitskreise mit den Vertretern aus den Ortsgemeinden sowie der Einbindung in den übergeordneten strategischen Klimaschutzprozess der VG Prüm. Die Aufgabe solch einer zentra-



len Person ist es dabei nicht, das Maßnahmenprogramm alleine umzusetzen – sie erfüllt in den Projekten unterschiedliche Aufgaben.

Die Aufgabenfelder des Klimaschutzmanagements werden insbesondere sein:

- Koordination / Management der Aktivitäten und Akteure in der Gemeinde
- Integration von Klimaschutzaspekten in die kommunalen Abläufe
- Kümmerer der (langen) Umsetzungsprozesse
- Initiierung und Steuerung von Klimaschutzprojekten mit der Verwaltung, Energieversorgern, Wirtschaft, Bürgern, etc.
- Vernetzung vieler regionaler und überregionaler Akteure
- Projekt- und Prozessmanagement: Schrittweise Umsetzung von Maßnahmen und kontinuierliche Weiterentwicklung des Klimaschutzkonzepts
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, bewusstseinsbildende Kommunikation von Klimaschutzthemen und Umweltbildung
- Einwerben von weiteren Fördermitteln
- Regelmäßige Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten
- Vortragstätigkeit und Durchführung der Beratung: Anlaufstelle für technische Fragestellungen aller Abteilungen der Verwaltung und der Ortsgemeinden

9.1.2 Fortführung der Projektgruppe „Klimaschutz“

Zur Unterstützung des Klimaschutzmanagements bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist die Fortführung einer Projektgruppe zielführend. Ob die Projektgruppe welche bereits an der Erstellung des Konzepts beteiligt war (Bauausschuss) in dieser Art und Weise weitergeführt wird oder sich eine neu strukturierte Projektgruppe konstituiert ist zu überlegen und zu beraten. Die Projektgruppe kann das Klimaschutzmanagement bzw. die Verwaltung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts fachlich und beratend begleiten. Die Gruppe kann sich aus Vertretern der bereits bestehenden Projektgruppe, dem Klimaschutzmanagement, Vertretern der politischen Fraktionen, der Energieversorgungsunternehmen, lokalen und regionalen Interessensgruppen, Ortsgemeinden und weiteren relevanten Experten zusammensetzen. Je nach Themenschwerpunkten der Sitzungen können Experten eingebunden werden. Aufgaben der Projektgruppe können beispielsweise die Vorbereitung, Bündelung und Empfehlung von klimarelevanten Themen und Maßnahmen an die Ausschüsse und die Räte sein. Ziel ist eine langfristige Verankerung der Projektgruppe in die Verwaltung und Klimaschutzpolitik der VG Prüm sowie Motivation und Vernetzung der lokalen und regionalen Akteure in der Gemeinde und Region.

Der VG Prüm wird empfohlen, einen Klimaschutzmanager in Vollzeit einzustellen, um die vielfältigen Aufgaben, die aus diesem Klimaschutzkonzept resultieren – d. h. Umsetzung der Maßnahmen, Aufbau und Unterhalt von Netzwerken, Kooperation mit dem Kreis Bitburg-Prüm und benachbarten Kommunen – optimal bewältigen zu können. Wichtig ist, dass durch eine feste Person der Klimaschutzprozess verstetigt wird und ihm ein Gesicht gegeben wird. Durch die Bereitstellung separater Personalkapazität wird gewährleistet, dass das Thema Klimaschutz in der VG Prüm an zentraler Stelle gebündelt wird, die Mitarbeiter der Verwaltung entlastet werden und das Thema nicht im Alltagsgeschäft verschiedener Mitarbeiter untergeht.



Um Kommunen die Einstellung dieser zentralen Person zu erleichtern, stellt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) Fördermittel zur Verfügung. Voraussetzung für die Beantragung eines Klimaschutzmanagers ist ein beschlossenes Klimaschutzkonzept. Die Höhe der Förderung für einen Klimaschutzmanager ist an die Haushaltslage der Kommune gekoppelt – für Kommunen mit genehmigtem Haushalt gilt derzeit eine Förderquote von 65 %, für solche mit schlechteren Haushaltslagen werden Förderquoten von bis zu 90 % erreicht.

Die Fortführung der Projektgruppe „Klimaschutz“ kann das Klimaschutzmanagement bzw. die Verwaltung als „fachlicher Beirat“ bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts fachlich und beratend begleiten.



10 Controlling-Konzept

Zur zielorientierten Umsetzung des Klimaschutzkonzepts der VG Prüm ist es erforderlich, Strukturen für das Controlling zu definieren. Dies bezieht sich zum einen auf die Begleitung und Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen und damit auf die Zielerreichung der im integrierten Klimaschutzkonzept und Klimaschutzteilkonzept dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen. Zum anderen soll durch das Controlling eine Transparenz der Entwicklung der CO₂e-Emissionen zur Evaluation der Schritte auf dem Weg zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele gegeben werden. Durch regelmäßige Information der Akteure aus der Verwaltung und der Politik soll das Thema Klimaschutz auf der Tagesordnung gehalten werden.

Das Controlling-Konzept für die Umsetzung der Klimaschutzvorhaben in der VG Prüm verfolgt dabei folgende zentrale Funktionen und Anforderungen:

- Kontinuierliche Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen
- Gewährleistung einer fortwährenden Datenauswertung (Fortschreibung der Energie-/CO₂e-Bilanz), Darstellung der Änderungen im Vergleich zum Bilanzjahr
- Zeitnahe Prüfung des Erreichungsgrades festgelegter Klimaschutzziele
- Regelmäßige Information und Koordination der am Klimaschutzmanagementprozess Beteiligten sowie der Öffentlichkeit - Berichtswesen
- Bewertung der organisatorischen Abläufe im Klimaschutzmanagementprozess selbst
- Schaffung einer Datenbasis für die Entwicklung und Konzeption neuer Klimaschutzmaßnahmen.

10.1 Indikatorensystem zur Wirkungskontrolle für das Maßnahmenprogramm

Für die VG Prüm wurden Indikatoren entwickelt, welche die spezifischen Maßnahmenempfehlungen des Klimaschutzkonzepts berücksichtigen. Für jede Maßnahme wurde jeweils der Erfolgsmaßstab bzw. das Ziel definiert. Dies kann z. B. die Reduktion von Treibhausgasemissionen oder die Erhöhung der Zahl an Energieberatungen sein. Individuelle Zielformulierungen für jede Maßnahme sind erforderlich, weil sie vom Grundcharakter und ihrer Wirkungsweise große Unterschiede aufweisen, und es deshalb keinen einheitlichen Maßstab gibt, der für den gesamten Maßnahmenkatalog gelten könnte.

Für jede Maßnahmen sind geeignete Erfolgsindikatoren ausgewählt worden, mit dem sich der Erfolg der jeweiligen Maßnahmen bestimmen bzw. messen lässt. Diese Indikatoren sind in den einzelnen Maßnahmensteckbriefen dokumentiert. Abschließend erfolgte die Entwicklung eines Instruments, das zur Überprüfung herangezogen werden soll. So lassen sich auch während der Umsetzung eventuelle Änderungen vornehmen, um die Verwirklichung des anvisierten Potenzials (u.a. CO₂-Minderung, Energieeinsparung) zu maximieren.

Für die Gemeinde wird es erforderlich sein, die Aufgabe der Maßnahmen-Evaluierung mit personeller Verantwortlichkeit zu hinterlegen. Dies kann sowohl dezentral (bei den jeweiligen Projektverantwortlichen) als auch zentral (z. B. Klimaschutzmanagement) organisiert werden.

In der nachstehenden Tabelle ist das entwickelte Indikatorensystem anhand einer beispielhaften Auswahl an Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts einsehbar.



Tabelle 10-1 Indikatorensystem zur Erfolgskontrolle der Maßnahmen (Beispielhafte Auswahl an Maßnahmen)

Maßnahmen-Kürzel	Titel der Maßnahme	Erfolgsindikator	Überprüfung
Übergreifende Maßnahmen			
Ü 1	Stelle für Klimaschutzmanagement einrichten	Stellenausschreibung und -besetzung; Umsetzung des Arbeitsprogramms; Kostensenkung im Haushalt; Wahrnehmbarkeit in der Öffentlichkeit; private Investitionen; Fortschreibung der Bilanz: Annäherung an ein mögliches Klimaschutzziel	Dokumentation durchgeführter Projekte, jährliche Berichterstellung
Ü 4	Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz	THG-Bilanzierung erfolgt regelmäßig; Zahl erfolgreich umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen, Höhe der Energie- und CO ₂ e-Einsparungen; Erreichung von Klimaschutzzielen	Evaluierung des Erfolgs umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen
Private Haushalte			
HH 1	Ausbau / Stärkung der Information über Einsparmaßnahmen und Fördermöglichkeiten	Zahl durchgeführter Informationsangebote (Veranstaltungen, etc.); Anstieg der Sanierungsmaßnahmen im Bereich privater Haushalte; Energieverbrauch und THG-Emissionen im Bereich Private Haushalte sinken	Anzahl durchgeführter Veranstaltungen; Anzahl durchgeführter Sanierungsmaßnahmen der Wohngebäudebesitzer durch Umfrage ermitteln; Meinung der Teilnehmer zu Veranstaltungsangebot ermitteln
HH 2	Energetische Quartierssanierung KfW 432	Auswahl eines oder mehrerer geeigneter Quartiere für die Sanierung; Antrag auf Förderung gestellt und Konzepterstellung erfolgt; Einstellung Sanierungsmanager, Senkung des Energieverbrauchs im Quartier; zukunftsfähige Siedlungsentwicklung und Infrastruktur	Meilensteine der Konzepterstellung werden erreicht; Anzahl der Sanierungen in ausgewählten Quartieren; Zufriedenheit der Bürger kann über Umfragen ermittelt werden; Auswertung der Energieverbräuche
HH 4	Nachhaltige Wärmeversorgung	Zukunftsfähige Siedlungsentwicklung und Infrastruktur	Anzahl etablierter Wärmenetze; Anschlussquoten; Bilanzielle THG-Emissionsminderung



Öffentliche Einrichtungen			
ÖFF 1	Einführung und Verste- tigung Kommunales Energiemanagement und Controlling der Lie- genschaften	Einführung und Verstetigung des KEM ist erfolgt; End- energieeinsparungen und Kosteneinsparungen sind erfolgt	Dokumentation umge- setzter Maßnahmen aus Energie-Monitoring und Energie-Controlling
ÖFF 4	Schul- und Kindergar- tenprojekte zum Thema Energie und Klimaschutz	Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen und Anzahl der Teilnehmer	Dokumentation der durchgeführten Veran- staltungen, Evaluation der daraus resultierten umgesetzten Maßnah- men
ÖFF 7	Photovoltaiknutzung auf öffentlichen Liegen- schaften	Anzahl neu hinzugekomme- ner Anlagen auf öffentlichen Einrichtungen	Dokumentation des Vorgehens; Energiebilanz
Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie			
GHDI 1	Energieeffizienz in Be- trieben – Information und Motivation	Anzahl und Teilnehmerzahl der Veranstaltungen; Zahl der Termine; Identifizierte Erfolge zur Energieeinspar- ung und –effizienz in Un- ternehmen (Best-Practice- Beispiele)	Anzahl durchgeführter Veranstaltungen
Mobilität			
MOB 2	Förderung des Rad- und Fußverkehrs	Länge des vorhandenen Radverkehrsnetzes bei Ein- haltung von Mindestquali- tätsstandards; Nutzerzahlen	Erfassung Nutzerzahlen ggf. über Kampagnen wie Stadtradeln ermit- teln
MOB 3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung von ÖPNV-ergänzenden Angeboten	Änderung im Modal Split der VG Prüm; Nutzerzahlen im ÖPNV	Nutzerzahlen ermitteln; Zufriedenheit der Nut- zer über Umfrage ermit- teln
Erneuerbare Energien & Stromerzeugung			
EE 1	Photovoltaik Potenziale auf Dachflächen	Anteil erneuerbaren Stroms durch Photovoltaik; Kapazi- tät neu errichteter Photovol- taikanlagen	Meilensteine der Pro- jektbearbeitung werden eingehalten; Anzahl der durchgeführten Veran- staltungen bzw. Kam- pagne; Anzahl neuer- richteter PV-Anlagen
EE 2	Solarthermie-Potenziale auf Dachflächen	Zielgruppenspezifische In- formationsveranstaltungen wurden durchgeführt; Ko- operationen mit zu beteilig- ten Akteuren wurden initi- iert;	Meilensteine der Pro- jektbearbeitung werden eingehalten; Anzahl der durchgeführten Veran- staltungen; Zahl der Teilnehmer; Zahl errich- teter Solarthermieanla- gen durch Umfrage oder anhand von Zahlen der BAFA identifizieren
EE 7	Ausbau Windenergie	Bestätigung des Entwurfs des Flächennutzungsplans; Umsetzung des Flächennut- zungsplans	Anzahl errichteter Windenergieanlagen; Energiebilanz



Darüber hinaus können die Indikatoren aus dem Benchmark Kommunalen Klimaschutz als Beispiele dienen. Im Klimaschutz-Planer wird Kommunen ermöglicht, ein eigenes Aktivitätsprofil für die Kategorien Abfallwirtschaft, Energie, Klimagerechtigkeit, Klimapolitik und Verkehr mittels den verschiedenen Handlungsfelder innerhalb der einzelnen Kategorien (z. B. Energieeffizienz als Grundprinzip in die Stadtplanung aufnehmen) zu erstellen. Die Bewertung innerhalb der Kategorien reicht vom „Anfangsstadium“ (Schritt 1) bis hin zum „Spitzenreiter im Klimaschutz“ (Schritt 4). Abbildung 10-1 zeigt das Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017).

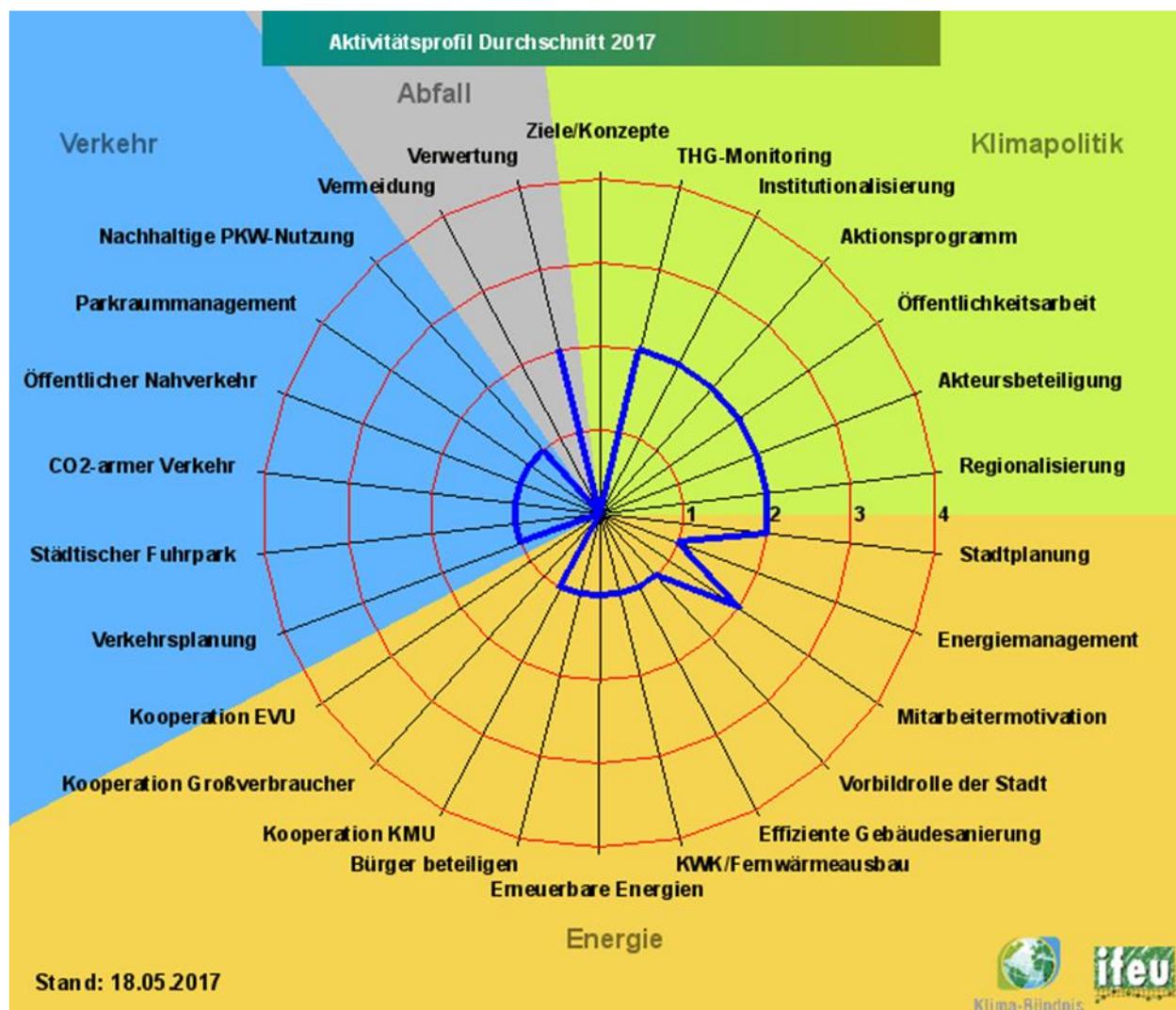


Abbildung 10-1: Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen
Quelle: (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017)

10.2 Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz

Ein wesentlicher Baustein zur Überprüfung der erreichten Klimaschutzziele ist die Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz. Die Fortschreibung dient der Überprüfung, inwieweit die Klimaschutzziele erreicht worden sind. Allerdings sind die regelmäßigen Erhebungen aller Datensätze mit erheblichem Aufwand verbunden. Demnach wird vorgeschlagen, jährlich eine ver-



einfache Fortschreibung der Bilanzen zu erstellen und alle drei bis fünf Jahre eine Fortschreibung bzw. ausführliche Energie- und CO₂e-Bilanzierung.

Für die Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz ergeben sich folgende Anforderungen:

- Die Bilanzierungsmethodik muss es ermöglichen, die Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz mit möglichst geringem Aufwand durchzuführen.
- Die Ergebnisse sollen im Klimaschutzbericht veröffentlicht und bei der Identifizierung neuer bzw. bei Anpassung von Maßnahmen berücksichtigt werden.

Ziel der Fortschreibung einer Bilanz sollte sein, lokale Effekte durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Energie- und CO₂e-Bilanz abbilden zu können.

10.3 Berichtswesen

Für ein systematisches Controlling des Klimaschutzmanagementprozesses ist ein kontinuierliches Berichtswesen erforderlich. In einem zu erstellenden Bericht werden die Zielvorgaben des Klimaschutzkonzepts aufgegriffen und die bisherigen Entwicklungen und der Erreichungsgrad aufgezeigt. Der Bericht umfasst dabei in kompakter und aussagekräftiger Form folgende Inhalte:

- Aktuelle Daten zum lokalen jährlichen Energieverbrauch sowie CO₂e-Bilanzen (grafische Darstellungen)
- Jährliche Kosten bzw. Kostenentwicklung der Energieversorgung (grafische Darstellungen)
- Soll-Ist-Vergleich dieser Daten (grafische Darstellungen)
- Rückblick auf durchgeführte und Ausblick auf geplante Maßnahmen

Dieser Bericht in Kurzform sollte jährlich erstellt werden und dient primär der Information interner Entscheidungsträger und als Berichtsvorlage für die politischen Gremien in der VG Prüm. Darüber hinaus sollte am Ende der ersten drei bis fünf Jahre nach Beginn der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ein ausführlicher Klimaschutzbericht erstellt werden. Dieser beinhaltet eine Fortschreibung detaillierter Bilanzen und Darstellungen der erreichten Ziele mit der Unterstützung Externer (Detaillierungsgrad vergleichbar den Bilanzen im Klimaschutzkonzept) (vgl. hierzu Kapitel 10.2). Da mit dem Controlling Erfolge und Effekte der Strategien und Maßnahmen aufgezeigt und überprüft werden sollen, können die Prüfergebnisse allen an der Umsetzung beteiligten Akteuren Zielorientierung im Sinne von Erkenntnisgewinn, Bestätigung und Motivation für weiterführende Aktivitäten bieten. Bei Bedarf kann die Strategie auf Grundlage der im Bericht erhobenen Informationen neu angepasst und Maßnahmen und Organisationsstrukturen modifiziert bzw. neue Maßnahmen entwickelt werden.

Das Instrument des Berichtswesens sollte als fortlaufender Prozess in die Klimaschutzaktivitäten eingebunden und auf Verwaltungsebene etabliert werden. Die Berichterstellung wird im Wesentlichen durch das Klimaschutzmanagement bzw. einen Fachverantwortlichen innerhalb der Verwaltung in Abstimmung mit den Akteuren der fortzuführenden Lenkungsgruppe zum Klimaschutzkonzept begleitet. In öffentlichen Sitzungen sollen die entsprechenden Gremien, die Presse und die interessierte Bevölkerung regelmäßig über die Umsetzung des Konzepts unterrichtet werden.



Neben der Erstellung eines internen Berichtes (kurz: jährlich; detailliert: 3- bis 5-jährig) soll eine anschauliche Kurzfassung mit den wichtigsten Ergebnissen und Erfolgen zur Information der Bevölkerung und weiterer Akteure erfolgen und öffentlichkeitswirksam (z. B. Internetseite, Amtsblatt) kommuniziert werden. Inhalte sind auch hier die Darstellung von Bilanzen und Skizzierung erreichter Ziele. Damit soll zum einen die Akzeptanz des Klimaschutzkonzepts und einzelner Maßnahmen weiter gefördert werden und zum anderen das Thema weiter im öffentlichen Bewusstsein gehalten werden.



11 Kommunikationsstrategie

Klimaschutz ist immer als Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen und kann nicht allein durch die Verbandsgemeinde Prüm geleistet werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz hat gezeigt, dass nur ein geringer Anteil der THG-Emissionen in der VG ihren Ursprung in den öffentlichen Liegenschaften hat.

Bereits mit der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes war es das Ziel, die relevanten Akteure mittels Partizipation in den Prozess mit einzubinden und auch ihre Ideen und Ansätze für Klimaschutzmaßnahmen in der VG Prüm mit einfließen zu lassen.

Diese Zusammenarbeit sollte im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen und der Verstetigung des Klimaschutzes in der VG Prüm weiter ausgebaut und intensiviert werden. In diesem Kapitel werden Wege aufgezeigt, wie die Akteure aktiviert, beteiligt und motiviert werden können, sich an der Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen.

Die Art und Intensität der Einbindung variiert vom bloßen Informieren (kommunikativer Ansatz) über die Einberufung von Arbeitskreisen bis hin zur Schaffung von Beteiligungsgesellschaften (partizipatorischer Ansatz). In jedem Fall ist die zielgruppenspezifische Ansprache unabdingbar für den Erfolg einer jeden kommunikativen oder partizipatorischen Maßnahme.

Große CO₂e-Einsparpotenziale in der Verbandsgemeinde Prüm sind bei den privaten Haushalten auszumachen. Der direkte Handlungsbereich der Gemeinde selber macht nur einen vergleichsweise geringen Anteil aus. Eine hohe Wirkung kann also dann erzielt werden, wenn die Bürgerinnen und Bürger der VG Prüm animiert werden können, Energie zu sparen, sie effizient zu nutzen und auf die Nutzung erneuerbarer Energien umzusteigen.

Dazu müssen zum einen entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden, die ein klimafreundliches Handeln ermöglichen. Andererseits gilt es, mit gezielten Informationen, Beratungsangeboten, Aktionen und Kampagnen auf (alternative) Handlungsoptionen hinzuweisen.

Die Öffentlichkeitsarbeit sollte positive Aspekte des Klimaschutzes aufweisen und ohne erhobenen Zeigefinger und ohne Schreckensszenarien auskommen. Sie kann deutlich machen, welche Chancen mit aktiven Entscheidungen für ein klimabewusstes Verhalten verbunden sind.

Es gibt bereits eine Vielfalt von Informationen, die für unterschiedliche Zielgruppen spezifisch aufbereitet ist. Diese kann sich die VG Prüm zu Nutze machen und für die eigenen Zwecke entsprechend aufbereiten. Einen guten Einstieg kann die Online-Plattform [co2online](http://co2online.de)² bieten. Sie wird von der Europäischen Kommission, dem Bundesumweltministerium sowie einem Netzwerk mit Partnern aus Medien, Wissenschaft und Wirtschaft unterstützt.

² Vgl. www.co2online.de



Auch die Energieagentur Rheinland-Pfalz³ sowie die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz⁴ bieten vielfältige Informationen für unterschiedliche Zielgruppen.

Öffentlichkeitsarbeit verfolgt unterschiedliche Ziele und setzt dafür unterschiedliche Instrumente ein. Je nach Ziel (z. B. Erzeugung von Aufmerksamkeit / Sensibilisierung, Überzeugungsarbeit, Bereitstellen von Informationen, Fachdiskussion) kommen die verschiedenen Werkzeuge der Kommunikation zum Einsatz.

Einen guten Einstieg in die Öffentlichkeitsarbeit können Berichte über kommunales klimafreundliches Handeln liefern. Die Kommune trägt an sich keinen hohen Anteil an den CO₂-Emissionen in Prüm, nichtsdestotrotz nimmt sie aber die wichtige Rolle als Vorbild für dort lebenden Bürger, die ansässigen Unternehmen sowie Vereine und sonstige Gruppierungen ein. So kann die Gemeinde Prüm mit gutem Beispiel vorangehen und regelmäßig über Aktivitäten, Maßnahmen, Ergebnisse und Erfolge berichten. Ideen und Inhalte für Beiträge sollten dabei aus den jeweiligen Fachabteilungen bzw. dem Klimaschutzmanagement bereitgestellt und wenn möglich von der Pressestelle aufbereitet werden.

11.1 Dachmarke „Klimaschutz in der Gemeinde Prüm“

Es wird empfohlen, eine Dachmarke „Klimaschutz in Prüm“ zu entwickeln und zu etablieren. Sämtliche den Klimaschutz betreffende Öffentlichkeitsarbeit sollte unter der Dachmarke erfolgen. Sie beinhaltet im neben einem Logo im Idealfall auch einen Slogan, der die geplanten Aktivitäten der VG Prüm im Themenfeld Klimaschutz unterstreicht.

So treten andere rheinland-pfälzische Kommunen auf:



www.klimaschutz100-birkenfeld.de



www.stromberg-klimaschutz.de



www.sprendlingen-gensingen.de

11.2 Kommunikation nach innen und nach außen

Es wird differenziert zwischen einer nach innen gerichteten und einer nach außen gerichteten Kommunikation. Erstere, die **nach innen gerichtete Kommunikation**, informiert, aktiviert und motiviert die Mitarbeiter auf der Verwaltungsebene. Klimaschutz ist ein Querschnittsthema in der Verwaltung und betrifft viele Abteilungen und / oder Fachämter. Bei der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes waren jedoch nur ausgewählte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter involviert. Um alle Mitarbeiter auf den gleichen Wissensstand hinsichtlich der Inhalte des Konzeptes, des Fortschritts der Umsetzung und die Aktivitäten der VG zu heben, sollte der internen Kommunikation eine hohe Bedeutung beigemessen werden. Die interne Kommunikation

³ Vgl. www.energieagentur.rlp.de

⁴ Vgl. www.verbraucherzentrale-rlp.de/wissen/energie



kann so dazu beitragen, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich mit dem Thema in ihrer VG identifizieren, womit ein guter Grundstein für die glaubwürdige Kommunikation nach außen gelegt würde.

Geeignete Instrumente für die interne Kommunikation sind beispielsweise: Newsletter für die Mitarbeiter oder Darstellung im Intranet, Aushänge, Rundschreiben. Auch zielgerichtete Veranstaltungen können ein Baustein für die Aktivierung der Mitarbeiter in der Verwaltung sein: Verwaltungsinterner Wettbewerb, Weiterbildungsangebote, Schulungen (z. B. für die Hausmeister als Verantwortliche für die Gebäudetechnik), internes Vorschlagswesen zu Verbesserungsmaßnahmen etc.

Eine **nach außen gerichtete Kommunikation** hat Zielgruppen außerhalb der Verwaltung im Fokus. Dies können die unterschiedlichen Akteure in der VG Prüm sein, wie etwa Privathaushalte, Kinder und Jugendliche, Unternehmen oder Vereine. Neben der Bereitstellung von Informationen für diese Zielgruppen spielen auch hier die Aktivierung, Sensibilisierung und Motivation eine entscheidende Rolle für die Ansprache.

11.3 Kommunikationsmittel

Zahlreiche Kommunikationsmittel können je nach Zielgruppe und Ziel zum Einsatz kommen. Es kann sich dabei z. B. um klassische Printmedien, also gedruckte Informationen, aber auch digitale Kanäle, Veranstaltungen, Beiträge in Hörfunk und Fernsehen handeln.

11.3.1 (Digitale) Medien

Für die tagesaktuelle Kommunikation ist der **Internetauftritt** der VG Prüm für das Themenfeld Klimaschutz die das wichtigste Instrument. Neben Fachinformationen können hier Hinweise auf Veranstaltungen sowie aktuelle Aktivitäten und Aktionen bereitgehalten werden. Die Internetseite bzw. der Auftritt in den Sozialen Medien müssen fortlaufend gepflegt werden und über die Startseite der Gemeinde gut auffindbar sein.

Auf der Internetseite oder auf Social Media Kanälen wird das eigene Engagement der Gemeinde abgebildet. Es empfiehlt sich, bei den Grundlagen zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu beginnen (Ratsbeschluss zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes, Erarbeitung des eigentlichen Konzeptes mit den jeweiligen Ergebnissen aus den Workshops, das Klimaschutzkonzept und den Maßnahmenkatalog als solchen). Elemente können z. B. sein:

- Klimaschutzkonzept mit Maßnahmenkatalog
- Beschlüsse des Gemeinderates
- Wichtige Klimaschutzmaßnahmen in der Vorbereitung / Umsetzung / abgeschlossen
- Kommunale Energieberichte
- Informationen zu klimafreundlicher Mobilität
- Ökostrom-Angebote
- Beratungsangebote für Privathaushalte und Unternehmen (z. B. Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Energieagentur Rheinland-Pfalz)
- Veranstaltungshinweise



- Artikelserie mit Fachinformationen zu unterschiedlichsten Themen.

Ein **digitaler Newsletter** kann die tagesaktuellen Informationen an Interessierte übermitteln. Kampagnen oder Aktionen können zudem von TV- und/oder Radio-Spots und -Beiträgen begleitet werden.

11.3.2 Gedruckte Informationen

Da nicht alle Menschen Zugang zu digitalen Informationen haben, sollte nach wie vor auch gedrucktes Informationsmaterial erstellt werden. Grundsätzlich können alle o. g. Inhalte auch als gedruckte Version aufgelegt werden. Bei gedruckten Materialien ist grundsätzlich auf die Klimafreundlichkeit des verwendeten Materials zu achten (z. B. Recyclingpapier mit dem Siegel des Blauen Engel), um mit bestem Beispiel voranzugehen.

Die wesentlichen Inhalte des Klimaschutzkonzeptes der VG Prüm können in einem **Flyer** dargestellt werden. Auf punktuelle Informationen (Aktionen, Aktivitäten, Veranstaltungen) kann mithilfe **gedruckter Einleger** hingewiesen werden.

Ganze Themenkomplexe lassen sich mit Hilfe von **Broschüren** vermitteln, die einen größeren Umfang als Flyer haben.

Presseinformationen zu Veranstaltungen und Aktivitäten sowie **Artikelserien** mit Fachinformationen finden in der lokalen Presse und/oder dem Mitteilungsblatt der Gemeinde Platz.

Postkarten, Aufkleber, Plakate oder andere bedruckte Medien (auch als Give Aways / Werbeträger für die Dachmarke, z. B. Sattelhauben, Hosenbeinklemmen) können im Rahmen von zielgruppenspezifischen Kampagnen außerdem zum Einsatz kommen.

11.3.3 Veranstaltungen bzw. Beratungsangebote

Die Fülle der Veranstaltungsformate reicht von einfachen **Informationsständen** bis hin zu **Seminaren, Vorträgen** oder sogar **Kongressen**. Wiederkehrende Veranstaltungen können regelmäßig stattfindende **Beratungsangebote** (z. B. Energieberatung, Energiewochen, Mobilitätsberatung) sein.

11.4 Allgemeine Information versus zielgerichtete Kampagnen

Abhängig vom Ziel der Öffentlichkeitsarbeit kommen unterschiedliche Tiefen von Kommunikation zum Einsatz.

Allgemeine Informationen bringen die Themen Klimaschutz, Energieeinsparung, Energieeffizienz immer wieder an die Öffentlichkeit und sorgen für eine ständige Präsenz für die Belange. Ein Anlass für allgemeine Informationen muss nicht zwingend gegeben sein. Sie kann über Fachbeiträge, Klimaschutztipps, Vorstellung guter Beispiele und Erfolge oder ähnliches erfolgen. Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollte die **Öffentlichkeitsarbeit begleitend** eingesetzt werden, um über aktuelle Aktivitäten und Aktionen zu informieren und die Öffentlichkeit darüber in Kenntnis zu setzen. Zum Auftakt der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes kann bei-



spielsweise über den Ratsbeschluss zur Umsetzung berichtet werden. „Tue Gutes und rede drüber“ sollte maßgeblich sein für die Aktivitäten in der maßnahmenbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit.

Bei der Umsetzung einiger Maßnahmen können **Kampagnen** flankierend eingesetzt werden. Kampagnen sind zeitlich begrenzt durchzuführen, sprechen ausgewählte Zielgruppen direkt an, und werden durch attraktives, anschauliches und themen- sowie zielgruppenspezifisches Kampagnenmaterial begleitet.

11.5 Öffentlichkeitsarbeit für ausgewählte Handlungsfelder

Im Folgenden werden Ideen für die Öffentlichkeitsarbeit in den jeweiligen Handlungsfeldern des integrierten Klimaschutzkonzeptes formuliert. Das Konzept umfasst Maßnahmen in den Handlungsfeldern Übergeordnete Maßnahmen (Ü), Öffentliche Einrichtungen (ÖFF), Privathaushalte (HH), Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie (GHDI), Mobilität (MOB) sowie Erneuerbare Energien (EE).

11.5.1 Übergreifende Maßnahmen

Den Start für die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes kann beispielsweise mit Hilfe einer Zusammenstellung von Klima- und Umwelttipps gemacht werden, die über verschiedene Kanäle medial verbreitet werden kann. Dies kann dazu genutzt werden, den Internetauftritt nach und nach aufzubauen und mittels Verbreitung der Tipps in Printmedien auf die Internetseite zu lenken.

Offenburg hat die bekannte Kampagne „Kopf an: Motor aus“ für sich abgewandelt und setzt sie für die verschiedenen Handlungsfelder im Klimaschutz unter dem Motto „Klimaschutz einfach machen“ ein.⁵

Um Privatpersonen, Vereine, Verbände oder lose Zusammenschlüsse von Akteuren für das Themenfeld Klimaschutz zu aktivieren und zu motivieren, ist die Auslobung eines Wettbewerbs⁶ eine gute Maßnahme. Hierdurch können gute Beispiele, innovative Projekte oder besonderes hohes Engagement gewürdigt und belohnt werden. Der Wettbewerb könnte entweder über die „Ehrenamtlichen Bürgerprojekte“ im Rahmen des LEADER-Ansatzes laufen oder aus einer anderen öffentlich-private Partnerschaft heraus entstehen.

Auch auf der Bundesebene werden immer wieder Wettbewerbe für unterschiedliche Zielgruppen auszurufen. Exemplarisch sei hier der Schulwettbewerb „Energiespar-Meister“ von co₂online genannt, der seit über 10 Jahren jährlich ausgerufen wird.⁷ Mittels Öffentlichkeitsarbeit kann auf diese Wettbewerbe hingewiesen, ggf. Unterstützung bei der Bewerbung gegeben werden.

⁵ Vgl. <http://www.offenburg-klimaschutz.de/index.php?id=207>

⁶ Vgl. <https://www.lag-bitburg-pruem.de/projekte> Bürgerschaftliches Ehrenamtsprojekt

⁷ Vgl. www.energiesparmeister.de



11.5.2 Öffentliche Einrichtungen

Zwar tragen öffentliche Einrichtungen nur einen Bruchteil zu den CO₂-Emissionen in der VG Prüm bei, jedoch ist die Gemeinde Vorreiter in Sachen Klimaschutz und sollte mit bestem Beispiel vorangehen. Anhand eines Modellprojektes „Gebäudeenergieeinsparung an öffentlichen Gebäuden“ werden die einzelnen Schritte einer Sanierung von der Bestandsaufnahme bis hin zur Umsetzung einzelner technischer und / oder baulicher Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Änderung des Nutzerverhaltens dokumentiert und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. So können sich auf der einen Seite Bauherren oder Immobilieneigentümer über neueste Gebäudetechnik informieren.

Auf der anderen Seite können gerade Bildungseinrichtungen ihrer Rolle als Multiplikator in Sachen Klimaschutz gerecht werden, wenn dieser Themenkomplex mit dem direkten Praxisbezug in den Lehrauftrag integriert wird. Dies kann auf vielfältige Art geschehen:

- Etablieren von Fifty-fifty-Projekte an Schulen und in Kindergärten: Einsparung von Energiekosten wird aufgeteilt zwischen Träger und Nutzer der Einrichtung (weitere Informationen z. B. unter www.fifty-fifty.eu)
- Projekttag und -wochen bzw. Einbindung des Themenkomplexes in den Schulunterricht (z. B. „Klimaschutz im Klassenzimmer“⁸).
- Auch die Energieagentur bietet bildungspädagogische Aktionen an.⁹

11.5.3 Private Haushalte

Wie die Potenzialanalyse gezeigt hat, haben private Haushalte ein sehr großes Einsparpotenzial bei der Wärmeenergie. Damit dieses Potenzial gehoben werden kann, sind alle beteiligten Akteure eingeladen, ihren entsprechenden Beitrag dazu zu leisten. Verschiedene bereits andersorts durchgeführte Kampagnen und Wettbewerbe können Ideengeber für eine Herangehensweise in der VG Prüm sein.

- In Prüm gilt es vor allem, das wirtschaftliche Einsparpotenzial bei der Wärmeenergie zu heben. Entsprechende Informationskampagnen, im Idealfall begleitet von einem eigenen Förderprogramm für Altbausanierungen, können die Eigenheimbesitzer zum Handeln motivieren. Ggf. kann auf Erfahrungen aus Bad Hersfeld und der dortigen Kampagne „Bad Hersfeld saniert sich – die Altbausanierungskampagne“ aufgebaut werden.
- Energieberatung: Die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz bietet anbieterunabhängig Beratung zu allen Bereichen der Energieeinsparung (Neubau, Altbausanierung, Nutzung von Wohnraum) an. Gemeinsam mit der Verbraucherzentrale könnten unterschiedliche Aktivitäten und Kampagnen durchgeführt werden (z. B. Energieberatung im Quartier).
- Fördermittelberatung: Im Schulterschluss mit der Energieberatung für Privathaushalte kann eine Fördermittelberatung aufgebaut werden. Die Fördermittellandschaft ist vielfältig und unterliegt einem permanenten Wandel. Mit Hilfe einer Fördermittelberatung für Privathaushalte (wünschenswert aber auch ergänzend für Unternehmen und Vereine) können Sektor übergreifend Energieeinsparpotenziale gehoben werden, wenn Ansätze für eine Finanzierung von Maßnahmen ausgemacht werden können.

⁸ Vgl. www.energiesparmeister.de/fileadmin/esm/downloads/ESM17-Leitfaden_web.pdf

⁹ Vgl. www.energieagentur.rlp.de/bildung



- **Musterfamilie:** Eine Musterfamilie aus der VG Prüm wird hinsichtlich ihres klimawirksamen Verhaltens geschult und technisch entsprechend ausgestattet. Nach einer Bestandsaufnahme werden Maßnahmen zur Verbesserung der CO₂-Bilanz entwickelt und sukzessive umgesetzt. Diese reichen von Verhaltensänderungen (z. B. Reduktion der Raumtemperatur) über geringinvestive Maßnahmen (wie etwa Installation von Thermostatventilen, Wasserspararmaturen, energiesparende Leuchtmitteln, u. a.) bis hin zur Bereitstellung umfangreicher Ausstattung (z. B. e-Lastenfahrrad). Alle Schritte werden öffentlichkeitswirksam dokumentiert und so der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Auch hierfür sollten Kooperationen mit strategischen Partnern, wie etwa dem Energieversorger, gesucht werden.
- Eine weitere Möglichkeit zur themenübergreifenden Information ist die Erarbeitung und Herausgabe einer Neubürgerbroschüre mit Tipps und Hinweisen zum Thema Mobilität, Energie und Ernährung; persönliche, anbieterneutrale und unverbindliche Beratungsangebote, Informationen zu Veranstaltungen und Aktionen zu speziellen Themen, etc.

11.5.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Auch wenn dieser Sektor nur einen geringen Anteil am CO₂-Ausstoß in der VG Prüm hat, ist er ein wichtiger Akteur im Klimaschutzgefüge der Gemeinde. Durch Beratung und Vernetzung können auch hier CO₂-Einsparpotenziale gehoben werden. Es kann über bestehende Angebote informiert und um Teilnahme daran geworben werden:

- Hier wären zunächst auch die Beratungsangebote der Energieagentur zu nennen, die auch an Unternehmen adressiert sind.¹⁰
- Aufgrund der Tatsache, dass mehr als die Hälfte der CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor den Nutzfahrzeugen zuzuschreiben ist, sollte auch ein Ansatz zur CO₂e-Reduktion im Bereich der Flotten unternommen werden. Einen Anreiz könnte eine Auszeichnung sein, die die VG Prüm für das nach ökologischen Kriterien ausgerichtete Engagement im Bereich des Mobilitätsmanagements vergibt (vgl. Öko-Verkehrssiegel der Stadt Koblenz¹¹).
- Auch über die Vergabe eines Innovationspreises für Unternehmen mit besonderem Engagement im Bereich Klimaschutz und Energiesparen in der VG Prüm kann entschieden werden.

11.5.5 Verkehr und Mobilität

Gerade beim Thema Mobilität empfiehlt sich die enge Abstimmung und Kooperation mit der Kreisverwaltung des Eifelkreises, da dieser Modellregion des durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderten Modelvorhabens „Langfristige Sicherung von Versorgung und Mobilität in ländlichen Räumen“ war. Hier können ggf. Ressourcen gebündelt und Synergien genutzt werden, sodass keine Doppelstrukturen aufgebaut werden.

Das Thema Verkehr und Mobilität ist sehr komplex und befindet sich zudem häufig nicht im unmittelbaren Aktionsfeld einer Verbandsgemeinde. Die im Folgenden dargestellten Ideen für eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit zielen somit eher auf eine Bewusstseinsbildung bei bestimmten Zielgruppen ab.

¹⁰ Vgl. www.energieagentur.rlp.de/projekte/unternehmen

¹¹ Vgl. www.koblenz.de/gesundheits-umwelt/klimaschutz-in-koblenz-verkehr-oekosiegel.html



Schulen und Kindergärten: In Bildungseinrichtungen können bestehende Kampagnen im Rahmen von durch das Klimaschutzmanagement organisierten Projekttagen und -wochen durchgeführt werden. Reichhaltige Informationen finden sich zum Beispiel bei „Zu Fuß zur Schule und zum Kindergarten“¹², „Kindermeilen“¹³ und „Radschlag“¹⁴.

Öffentliche Einrichtungen: Vertreter aus Politik und Verwaltung sollten regelmäßig an Radtouren und Spaziergängen durch die VG Prüm teilnehmen, die das Thema Alltagsradeln ins Bewusstsein rücken und im Rahmen derer auf Gefahrenpunkte und sonstige Knackpunkte aufmerksam gemacht werden kann. Die Verwaltung kann mit bestem Beispiel vorangehen und sich an der alljährlich stattfindenden Kampagne „Stadtradeln“ beteiligen.¹⁵ Vorhandene (Rad-)Wege sollten so gepflegt und gewartet werden, dass sie Rund ums Jahr nutzbar sind.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie: Hier sei auf die Idee unter 11.5.4 verwiesen, eine Auszeichnung für betriebliches Mobilitätsmanagement zu entwickeln.

11.5.6 Erneuerbare Energien

Vor allem die Potenziale für die Windenergie sowie für Photovoltaik und Solarthermie gilt es im Bereich des Handlungsfeldes erneuerbare Energien zu erschließen. In Verbindung mit dem oben unter öffentlichen Einrichtungen genannten Modellprojekt „Gebäudeenergieeinsparung an öffentlichen Gebäuden“ kann auch das Thema erneuerbare Energien durchleuchtet und öffentlich bekannt gemacht werden.

Die Vermittlung des Themas der regenerativen Energien kann ebenfalls über die bereits vorgestellten Methoden geschehen. So können beispielsweise Kampagnen, Wettbewerbe, Beratungsangebote sowie Werbeaktionen in digitaler und gedruckter Form angeregt werden. Hier sollte insbesondere auf die mögliche Nutzung von diversen Fördermitteln hingewiesen werden, welche die Etablierung von erneuerbaren Energien auch für Privatpersonen finanziell attraktiv machen können.

Interessante Praxisbeispiele zur konkreten Einbindung erneuerbarer Energien von rheinland-pfälzischen Kommunen, Unternehmen und Bürgern lassen sich online über den Energieatlas Rheinland-Pfalz abrufen und können als weiterführende Information und Inspiration dienen.¹⁶

¹² Vgl. <https://www.zu-fuss-zur-schule.de/>

¹³ Vgl. <http://www.kindermeilen.de/>

¹⁴ Vgl. <http://www.radschlag-info.de/>

¹⁵ Vgl. <https://www.stadtradeln.de/home/>

¹⁶ Vgl. <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/startseite/>



12 Regionale Wertschöpfung

Durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen werden nicht nur CO₂e-Emissionen in der Verbandsgemeinde Prüm reduziert, sondern es entstehen auch lokale und regionale Wertschöpfungseffekte durch die Umsetzung von Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und KWK.

Ein verstärktes Engagement in diesen Bereichen bietet dabei die Chance zur Schaffung lokaler Wertschöpfungseffekte durch wirtschaftlichen Erfolg ansässiger Unternehmen, Gewinnung zusätzlicher Stellen für Arbeitnehmer sowie zusätzliche Steuereinnahmen (Gewerbesteuern und Kommunalanteil der Einkommenssteuer im Haushalt von Verbandsgemeinde, Stadt und Ortsgemeinden). Zu den Profiteuren vor Ort zählen Energiedienstleister, das Handwerk, Planungsbüros, weitere Dienstleister, die Verbandsgemeinde, Stadt und Ortsgemeinden (z. B. über Steuereinnahmen, Pachtzahlungen) etc. Durch die Realisierung von Einspar- und Effizienzmaßnahmen sowie den Ausbau erneuerbarer Energien verbleibt mehr Kapital in der Region und fließt weniger für fossile Energieimporte ab. Die Region wird durch diese Aspekte gestärkt und die nachhaltige Entwicklung gefördert.

12.1 Datengrundlage und Methodik

Die Ermittlung der regionalen Wertschöpfung wird nach den Maßnahmen in der Energieeinsparung und Effizienzsteigerung als auch nach den Maßnahmen für den Ausbau Erneuerbarer Energien unterschieden.

Die Abschätzung der einmaligen Investitionen, die für die Zielerreichung getätigt werden müssen, erfolgt durch Berechnung mit durchschnittlichen Kosten pro eingesparte Kilowattstunde. Berücksichtigt werden dabei u. a. Maßnahmen wie Dämmung der Gebäudehülle, Austausch der Fenster und Erneuerung der Heizungsanlage.

Die Hochrechnungen zur Wertschöpfung der Erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Prüm berücksichtigen den Ausbau von Solarthermie, Wärmepumpen und Biomassefeuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme. Für die Stromproduktion werden Windenergie, Wasserkraft, Photovoltaik und Erdgas-BHKW berücksichtigt.

Die Daten zum Bestand und Ausbau der Erneuerbaren Energienutzung basieren auf der in Kapitel 3 ermittelten Energie- und CO₂e-Bilanz und Szenarien. Aufgrund der installierten Leistung in den Jahren 2015 und 2030 sowie mithilfe von Kennzahlen können kommunale Wertschöpfungseffekte berechnet werden.

Zur Berechnung der Wertschöpfung durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien dienen Kennzahlen in Anlehnung an die Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“ des Institutes für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW, 2010). In dieser Studie liegen die Zahlen zu Investitionskosten, Nach-Steuererträgen, Einkommenseffekten und Kommunalsteuern zu Grunde, die aktualisiert (z. B. EEG) und für das Untersuchungsgebiet angepasst wurden. Dabei wird unterschieden in einmalige Wertschöpfungseffekte (Planung und Errichtung) sowie jährliche Wertschöpfungseffekte (Betrieb und Wartung). Bei den einmaligen Effekten wurden zum Teil Planung, Installation und Ausgleichsmaßnahmen zur Berechnung herangezogen. Die jährlichen Effekte sind ebenfalls in die Bereiche Nach-Steuererträge, Einkommens-



effekte und Kommunalsteuern gegliedert und berücksichtigen Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der Anlagen, der sich aus Wartung und Instandhaltung, wie auch Pachtzahlungen, Unternehmensgewinnen etc. zusammensetzt. Die Kennzahlen zur lokalen Wertschöpfung werden verknüpft mit dem im Zielszenario definierten Ausbau der Erneuerbaren Energien.

12.2 Ergebnis

Die Ergebnisse sind getrennt nach den Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung und den Maßnahmen zum Ausbau der Erneuerbaren Energien sowohl für die Bereiche Strom und Wärme dargestellt. Für die Erreichung der CO₂e-Einsparung gemäß der vorgeschlagenen Zielszenarien beträgt die Summe der dafür zu tätigen Investitionen rund 544,8 Mio. €, davon rund 431,7 Mio. € für den Ausbau der erneuerbaren Energien, ca. 98 Mio. € im Bereich der Wärme- und Stromeinsparung in privaten Haushalten, sowie ca. 15 Mio. € für die Strom- und Wärmeeinsparung in kommunalen Einrichtungen. Die daraus resultierende kumulierte regionale Wertschöpfung bis 2030 liegt bei rund 269 Mio. €. Daraus kann man schlussfolgern, dass hieraus ein großes Potenzial für die Entwicklung der Region zu ziehen ist. In der nachstehenden Abbildung ist zu erkennen, dass durch Effizienz- und Einsparpotenziale im Bereich Wärme in den privaten Haushalten mit über 46 Mio. € die größten Wertschöpfungspotenziale liegen. Im Bereich der Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien liegt das Wertschöpfungspotenzial deutlich niedriger, in Summe ca. 8 Mio. €.

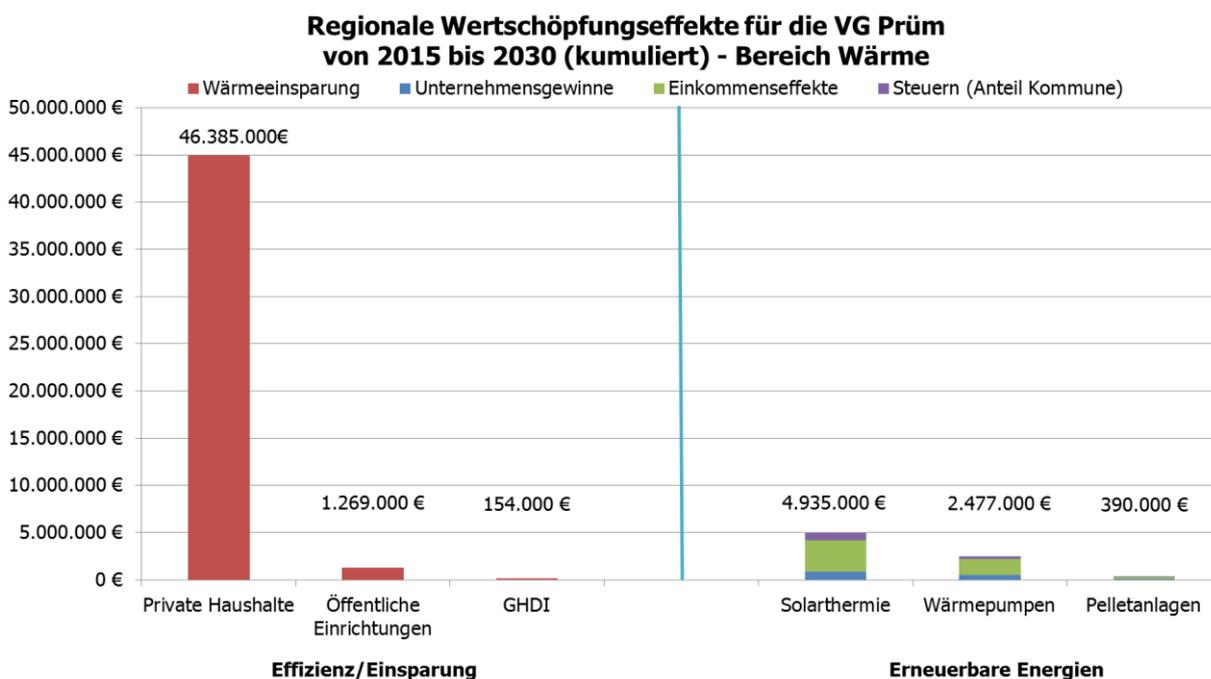


Abbildung 12-1 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Wärme (näherungsweise bestimmt)



Während im Wärmebereich vor allem bei der Energieeinsparung Wertschöpfungseffekte erzielt werden, ist im Strombereich die Stromerzeugung für die Wertschöpfung von besonderer Bedeutung und weniger die Stromeinsparung, wie nachstehende Abbildung aufzeigt. Das größte Wertschöpfungspotenzial birgt mit knapp 147 Mio. € die Windenergie vor der Nutzung von Solarenergie (Dach) mit rund 35 Mio. €. Bei der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen können größere Wertschöpfungsanteile (Planung, Errichtung, Komponentenhandel, Betrieb, Wartung) von Akteuren vor Ort generiert werden.

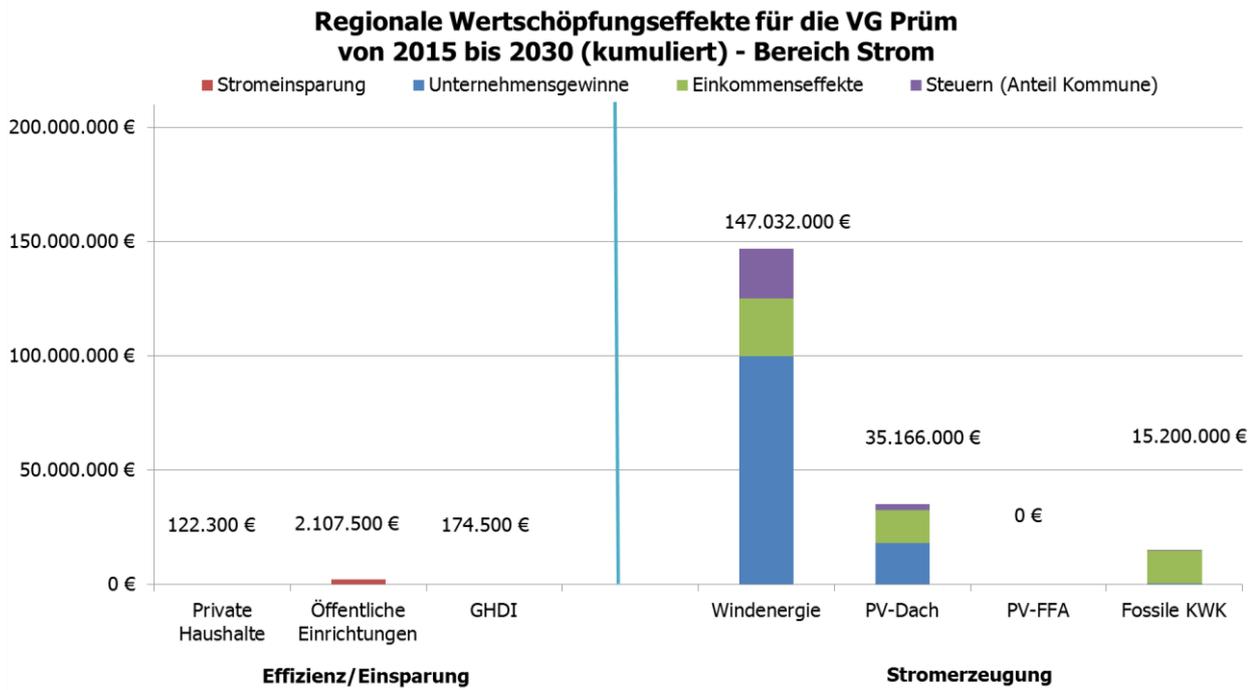


Abbildung 12-2 Regionale Wertschöpfung durch Einspar-/Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien im Bereich Strom (näherungsweise bestimmt)



13 Umsetzung der Ergebnisse

13.1 Zielsetzung

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden mögliche Zukunftsszenarien und daraus ein ableitbares quantifiziertes Klimaschutzszenario für die klimaschutzrelevanten Handlungsfelder in den Bereichen Energie und Verkehr für das Verbandsgemeindegebiet aufgestellt. Folgende Annahmen wurden getroffen:

- Als Zeithorizont für ein quantifiziertes Klimaschutzziel wurde das Jahr 2030 bestimmt.
- Energieeffizienz und Energieeinsparung bei den kommunalen Einrichtungen, im Wohngebäudebestand und im gewerblichen Bereich sollen im Vordergrund stehen
- Einflussnahme der Kommune auf den Bereich der privaten Haushalte ist sehr entscheidend (Generierung von Nachahmungseffekten durch Ausnutzung der Vorbildfunktion, welche die öffentliche Verwaltung gegenüber regionalen Akteuren hat)
- Schwerpunkte des Ausbaus im Bereich der erneuerbaren Energien liegt vor allem bei der Windenergie, der Solarenergie (Photovoltaik, Solarthermie) und der zentralen Wärmeversorgung auf Basis von biogenen Energieträgern sowie Solarenergie und Kraft-Wärme-Kopplung

Im Verbandsgemeindegebiet können unter den getroffenen Annahmen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Bilanzjahr 2015 rund 164.700 t/a an CO₂e-Emissionen (ca. 219 %) eingespart werden. In der nachstehenden Abbildung ist die mögliche Entwicklung der CO₂e-Emissionen bis zum Jahr 2030 ab dem Jahr 2015 dargestellt.

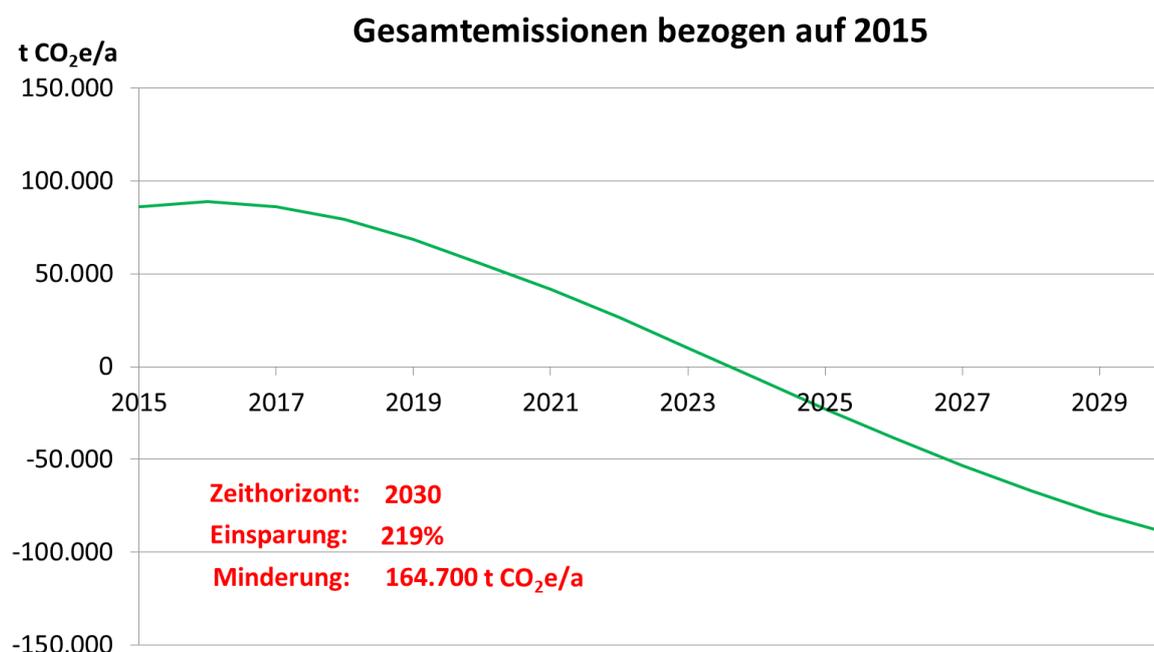


Abbildung 13-1 Vorschlag für Klimaschutzzielszenario Verbandsgemeinde Prüm



Beim dargestellten Klimaschutzszenario ergeben sich bis 2030 theoretisch folgende Emissionsminderungen im Hinblick auf die Energieeinsparung, Energieeffizienz, etc.:

1. Umsetzung Klimaschutzszenario Einsparung Strom- und Wärmeverbrauch und Erneuerbare Energien in den kommunalen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung in der Verbandsgemeinde Prüm (Klimaschutzpotenzial: etwa 1.200 t/a CO₂e)
2. Umsetzung Klimaschutzszenario Einsparung Wärme- und Stromverbrauch und Erneuerbare Energien Haushalte in der Verbandsgemeinde Prüm (Klimaschutzpotenzial: etwa 17.000 t/a CO₂e)
3. Verstärkte Anstrengungen im Bereich der Nachhaltigen Mobilität (Klimaschutzpotenzial: etwa 4.500 t/a CO₂e)
4. Energieeffizienzpotenziale und Erneuerbare Energien im Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie (Klimaschutzpotenzial: etwa 41.000 t/a CO₂e)
5. Minderungspotenzial durch gesteigerte Stromerzeugung, insb. Windenergie und Photovoltaik (Klimaschutzpotenzial: etwa 101.000 t/a CO₂e)

Bei der Erstellung des Klimaschutz-Zielszenarios wurde ein an der TSB selbst entwickelter Szenarienrechner genutzt. Dieser baut auf den jeweiligen Szenarien für die einzelnen Handlungsfelder (private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung und Industrie, öffentliche Einrichtungen, hier jeweils Strom und Wärme sowie Personenverkehr, Entwicklung Strom- und Wärmemix) in den Kapiteln zur Potenzialanalyse zur Energieeinsparung und -effizienz sowie zur Erschließung der verfügbaren Erneuerbaren Energien auf.

Nachstehende Abbildung 13-2 zeigt die Auswahl der für die Abschätzung getroffenen Annahmen.

Wärme	Strom	Wärmemix
Haushalte <input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	Haushalte <input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	<input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1
Öffentliche Einrichtungen <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input checked="" type="checkbox"/> KS 2	Öffentliche Einrichtungen <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input checked="" type="checkbox"/> KS 2	Stromerzeugung <input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1
GHD+I <input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	GHD+I <input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	Szenarientwicklung CO₂e-Emission Entwicklung bis: 2030
GHD <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	GHD <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	
Industrie <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	Industrie <input type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1 <input type="checkbox"/> KS 2	
Mobilität	Kommunale Infrastruktur	
Personenverkehr <input checked="" type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1	<input type="checkbox"/> Trend <input checked="" type="checkbox"/> KS 1	
Nutzverkehr <input checked="" type="checkbox"/> Trend <input type="checkbox"/> KS 1		

Abbildung 13-2 Auswahlmatrix zur Abschätzung des Klimaschutzziels



Es werden die CO₂e-Minderungseffekte einerseits durch die Erschließung von Energieeffizienz- und Einsparpotenzialen und andererseits durch die Zunahme der erneuerbaren Energien im Wärmemix sowie den Ausbau der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung berücksichtigt. Die Änderungen der Treibhausgasemissionen im Strommix beruhen auf den für das deutsche Stromnetz prognostizierten Entwicklungen für den Zeitraum bis 2030 (DLR, 2012). Ergebnis ist eine Kurve der möglichen zukünftigen Entwicklung der CO₂e-Emissionen im Verbandsgemeindegebiet. Bei der Stromversorgung ergibt sich durch die Stromerzeugung, insbesondere mit Windenergie, Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung bilanziell eine „Emissionsgutschrift“ durch Stromüberschuss. Es wird dazu angenommen, dass der erzeugte Strom, den Strom aus fossil-befeuerten Kondensationskraftwerken verdrängt. Diese Annahme ist einerseits auf den in den entsprechenden „Vorfahrts“-Regelungen (EEG und KWK) und andererseits auf Börsenmechanismen (merit order), die die verdrängten Energieträger abbilden, begründet. Die so ermittelten Emissionsgutschriften aus der Stromerzeugung werden bei der Bilanzierung berücksichtigt und kommen der Kommune zur Erreichung möglicher Klimaschutzziele zu Gute.

Die nachfolgende Grafik stellt die CO₂e-Bilanz der Verbandsgemeinde Prüm für das Basisjahr 2015 und das des Zielszenarios 2030 gegenüber. Dabei werden die oben erläuterten Effekte grafisch verdeutlicht.

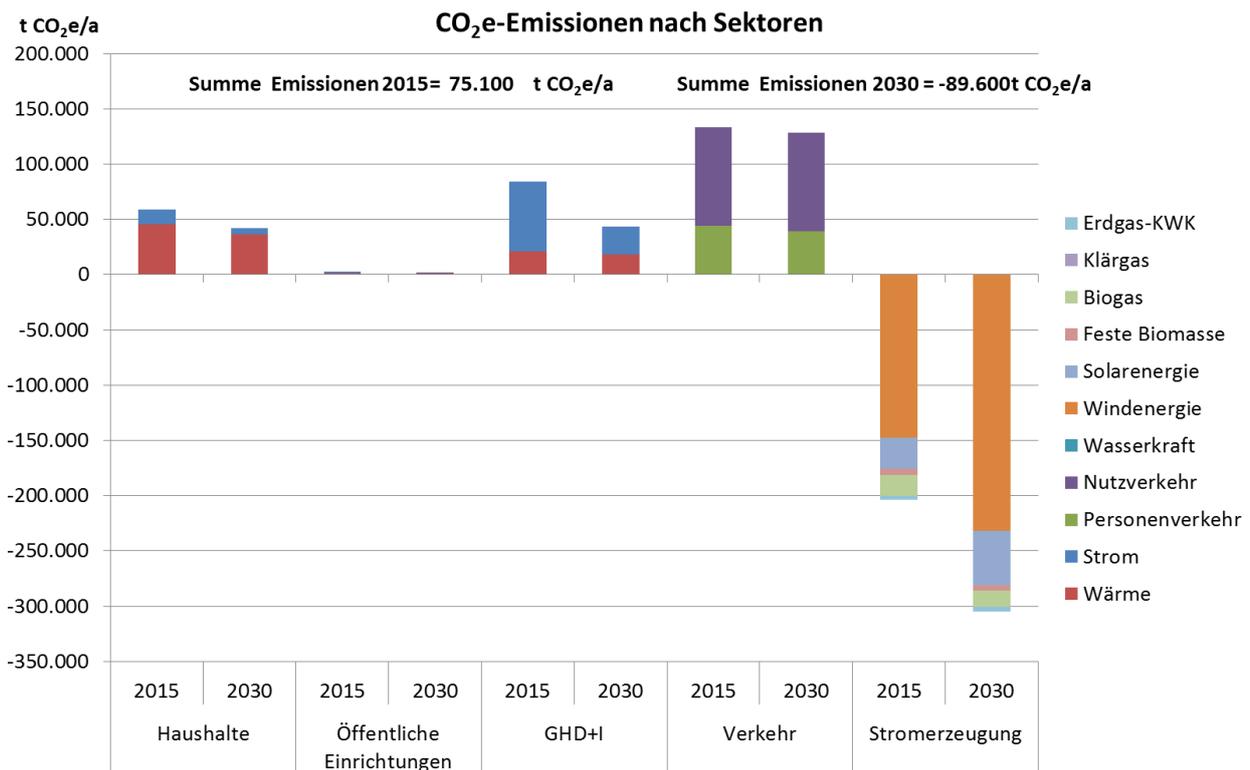


Abbildung 13-3 CO₂e-Bilanz 2014 und 2030 nach Sektoren, Verbandsgemeinde Prüm



13.2 Umsetzung der Ergebnisse

Die Umsetzung der Ergebnisse aus dem Klimaschutzkonzept in Form des ausgearbeiteten Maßnahmenkataloges ist schwerpunktmäßig das Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements in enger Abstimmung mit der Verwaltung und den politischen Gremien in der Verbandsgemeinde Prüm. Die wesentlichen Aufgaben des Klimaschutzmanagements sind:

- Aufgaben des Projektmanagements (Koordination und Umsetzung der ausgearbeiteten Klimaschutzmaßnahmen, einschließlich Evaluation)
- Durchführung (auch verwaltungsinterner) Informationsveranstaltungen und Schulungen sowie Unterstützung bei der Koordinierung der ämterübergreifenden Zusammenarbeit bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
- Anlaufstelle für technische Fragestellungen für die Verwaltung und die Ortsgemeinden und die Implementierung eines Kommunalen Energiemanagements sowie Umsetzung (gering-)investiver Maßnahmen zur Emissionsminderung in den Liegenschaften der Verbandsgemeinde, Städte und Ortsgemeinden
- Aufbau energiebezogener Datenerfassung und Verwaltung der Daten (s. auch Konzept Controlling)
- Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung und Untersuchung von Finanzierungsmöglichkeiten
- Umsetzungsmaßnahmen der Verbandsgemeindewerke unterstützen
- Aktivitäten zur Vernetzung mit andern klimaschutzaktiven Akteursgruppen in der Verbandsgemeinde und Region unterstützen
- Unterstützung bestehender Netzwerke und Aufbau von Netzwerken und Einbeziehung externer Akteure und Experten
- Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit

Damit die Umsetzung effektiv erfolgen kann, sollten folgende Empfehlungen an die entsprechenden politischen Gremien der Verbandsgemeinde, Stadt und Ortsgemeinden zur weiteren Beratung und Beschlussfassung gegeben werden:

- Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts
- Aufbau eines Klimaschutz-Controlling
- Aufbau eines kommunalen Energiemanagements
- Schaffung eines Klimaschutzmanagements mit der Ressource einer Stelle für Klimaschutzmanagement in der Verwaltung
- Stellung eines Förderantrages für das Klimaschutzmanagement im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



14 Quellenverzeichnis

- BAFA. (2014). *Übersicht zur Förderung von Solarkollektoranlagen*.
- BMUB. (2017). *Klimaschutzplan 2050*. Abgerufen am 04. 08 2017 von http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/klima-klimaschutz-download/artikel/klimaschutzplan-2050-1/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=3915
- BMVBS. (30. Juli 2009). *Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand*.
- BMVBS. (07. April 2015). *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 30. Juli 2009*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- BMWi. (2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Berlin.
- BMWi. (28. September 2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Berlin: BMWi.
- BMWi Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie/ BMU Bundesministerium für Umwelt, N. u. (2012). *Erster Monitoringbericht "Energie der Zukunft"*. Berlin.
- Bundesnetzagentur. (2018). *Genehmigung des Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2030, Version 2019*.
- bwp. (2018). *Absatzstzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland*. Abgerufen am 30. 01 2019 von <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/bwp-marktzahlen-2017-waermepumpen-absatz-waechst-deutlich/>
- BWP. (2019). <https://www.waermepumpe.de/>. Abgerufen am 27. 02 2019 von <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/siedlungsprojekte-quartiersloesungen/>
- Difu. (2011). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden*.
- DLR. (Dezember 2010). *Leitstudie 2010*. Abgerufen am 06. August 2013 von <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=ministerium%20wasserkraft%20ausgesch%C3%B6pft%20dlr%20leitstudie&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bmu.de%2Ffileadmin%2Fbmu-import%2Ffiles%2Fpdfs%2Fallgemein%2Fapplication%2Fpdf%2Fleitstudie20>
- DLR. (2012). *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) et. al., Stuttgart.
- DStGB. (2009). *Dokumentation N°92 Öffentliche Beleuchtung Analyse, Potenzial und Beschaffung*. Deutscher Städte und Gemeindebund.
- EnEV. (2014). *Energieeinsparverordnung 2014 - Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung für Wohngebäude. Anlage 1 Nr. 3*.
- EU. (25. Oktober 2012). *Richtlinie 2012/27/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz*. Brüssel.
- Fraunhofer ISI. (2003). *Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch*. Karlsruhe, München: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.
- GEMIS. (2016). *Ausgewählte Ergebnisdaten aus GEMIS (Globales-Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.81*. Darmstadt: Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS).
- Giesecke, J. e. (2009). *Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb*. Heidelberg: Springer-Verlag.



- GTV. (2011). *Bundesverband Geothermie (GTV): Einteilung der geothermischen Quellen*. Abgerufen am 09. Mai 2012 von <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie/einteilung-der-geothermiequellen.html>,
- GTV. (2011-3). *Bundesverband Geothermie (GTV): Tiefe Erdwärmesonden*. Abgerufen am 09. 05 2012 von <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/tiefe-erdwaermesonden.html>
- Hamburg Institut . (2016). *Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Solarthermie-Freiflächenanlagen in Baden-Württemberg*. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft.
- IFEU. (op). *Kurzinformation Potenziale / Szenarien für MPK-Kommunen (Emissionsfaktoren und Verkehr)*.
- Ifeu, Klima-Bündnis e.V. (2017). *Benchmark Kommunalen Klimaschutz*. Abgerufen am Juni 2017 von Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen: http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.de/Aktuelle_Ergebnisse.174.0.html
- IWU. (2011). *Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt: Institut für Wohnen und Umwelt.
- Kaltschmitt, M., Wiese, A., & Streicher, W. (2003). *Kaltschmitt, M.; Wiese, A.; Streicher, W.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*. Berlin 2003.
- Kampagnenbüro der Stromsparinitiative - CO2-online gGmbH. (2016). *Stromspiegel für Deutschland 2014*.
- KfW. (2016). *Kreditanstalt für Wiederaufbau*. Abgerufen am April 2016 von *Energieeffizient sanieren*: <http://www.kfw.de/>
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2017). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 12. Juli 2017 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2018). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 23. April 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2018). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 23. April 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2018). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 23. April 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2018). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen am 23. April 2018 von http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesamt für Umwelt. (23. April 2018). *Querbauwerke-Informationssystem*. Rheinland-Pfalz.
- LIAG. (Dezember 2014). *Leibnitz Institut für Angewandte Geophysik (LIAG): Temperaturkarten Deutschlands unterschiedlicher Tiefe*. Abgerufen am 13. März 2017 von <http://www.liag-hannover.de/online-dienste-downloads/downloads/digitale-karten.html>
- LUWG. (2007). *Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG): Standardauflagen zum Bau von Erdwärmesonden in unkritischen Gebieten*.
- LUWG. (2018). *Querbauwerkeinformationssystem Rheinland-Pfalz*.
- Marx, G. (Oktober 2002). *Straßenbeleuchtung - rechtlich betrachtet*. (S.-u. G. Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) *Städte - und Gemeinderat*(56.Jahrgang).



- motorline. (19. Dez 2015). *VW Golf GTE Plug-in-Hybrid – im Test | 19.12.2015*. Abgerufen am 14. Juli 2016 von <http://www.motorline.cc/autowelt/tests/2015/VW/VW-Golf-GTE-Plug-in-Hybrid-%E2%80%93-im-Test-Fahrverhalten-Verbrauch-&-Preis-201275.html>
- MUEEF. (11 2017). *Landesabfallbilanz Rheinland-Pfalz 2016*.
- MUEEF Rheinland-Pfalz. (2018). *GDA Wasser WebGIS Anwendung*. Abgerufen am 14.. Mai 2018 von <http://www.gda-wasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=51941>
- MUFV. (Mai 2012). *Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden*. Abgerufen am 14. März 2017 von Grundwasserschutz - Standortbeurteilung - Wasserrechtliche Erlaubnis: http://www.geothermie.de/fileadmin/useruploads/Service/Publikationen/RP_Leitfaden_Erdwaerme_2012.pdf
- MULEWF. (2018). *www.mulewf.rlp.de*. Abgerufen am 23. April 2018 von Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz: <http://www.gda-wasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=12588&forcePreventCache=14143139175>
- NABU. (2011). *Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan*. Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V. Berlin: Druckhaus Berlin-Mitte GmbH.
- NPE. (2014). *Fortschrittsbericht 2014 – Bilanz der Marktvorbereitung*.
- Ochsner, K. (2007). *Wärmepumpen in der Heizungstechnik*. Heidelberg.
- Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI. (2015). *Klimaschutzszenario 2050 - 2. Endbericht*. Berlin.
- Öko-Institut, & Fraunhofer. (2015). *Klimaschutzszenario 2050*.
- Öko-Institut, & Fraunhofer. (2015). *Klimaschutzszenario 2050*.
- Öko-Institut, F. I. (2015). *Klimaschutzszenario 2050, 2 Endbericht*. Berlin.
- Paschen, Herbert; Oertel, Dagmar; Grünwald, Reinhard. (2003). *Bericht: Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland. Büro für Technikfolgenabschätzung beim deutschen Bundestag (TAB)*.
- PK TG. (2007). *Personenkreis Tiefe Geothermie: Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund-Arbeitshilfe für die geologischen Dienste*.
- Prognos. (31.. August 2007). *Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen*. Basel und Berlin.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz . (2017). *Meine Heimat*. Abgerufen am 21. Februar 2017 von <http://www.infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/detailInfo.aspx?topic=51&id=3153&key=0713708&l=2>
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2016). *Statistische Berichte. Bevölkerung der Gemeinden am 31. Dezember 2015*.
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2017). *infothek.statistik.de*. Abgerufen am 3. Juli 2017 von <http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=102&l=2&g=0713708&tp=194559>
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2017). *Meine Verbandsgemeinde. Verbandsgemeinde Prüm*. Abgerufen am 14. 07 2017 von <http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=102&l=2&g=0723206&tp=204211>
- Titze, A. (29. Mai 2013). *Modernisierung von Straßenbeleuchtungen – Die Beitragspflicht der Anlieger*. (E. Rheinland-Pfalz, Hrsg.) Bingen am Rhein.
- VDI. (2012). *Contracting macht Gebäudesanierung kostenneutral*. (V. nachrichten, Herausgeber) Abgerufen am 03. April 2013 von <http://www.ingenieur.de/Branchen/Energiewirtschaft/Contracting-Gebaeudesanierung-kostenneutral>



- VDI 4640-1 . (2010). *Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI 4660 Blatt 1 Thermische Nutzung des Untergrundes* .
- VDI 4640-2. (2001). *Verein Deutscher Ingenieure (VDI): VDI 4640 Blatt 2: Thermische Nutzung des Untergrundes - Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen*.
- Verbandsgemeindeverwaltung Prüm. (2017). *Gebiet*. Abgerufen am 14. Juli 2017 von <https://www.pruem.de/verbandsgemeinde/gebiet>
- Waterkotte. (2009). *Waterkotte Fachinformationen* .
- WELT. (12. Nov. 2014). *Aus CO2 und Wasser macht diese Anlage Benzin*. Von <https://www.welt.de/wirtschaft/energie/article134236409/Aus-CO2-und-Wasser-macht-diese-Anlage-Benzin.html> abgerufen
- WHG. (2009). *Wasserhaushaltsgesetz* .
- Wilwers, G. (2016). *Klimakonzept Verbandsgemeinde Prüm*. Prüm.
- Witzenhausen-Institut GmbH. (2010). *Biomassepotenzialstudie Hessen - Stand und Perspektiven der energetischen Biomassenutzung in Hessen*. Witzenhausen: Witzenhausen-Institut GmbH, Pöyry Enviroment GmbH.
- WWF-Deuschland et. al. (2014). *Klimafreundlicher Verkehr in Deutschland, Weichenstellung bis 2050*.
- Zweckverband Regionale Abfallwirtschaft . (Dezember 2014). <https://www.art-trier.de>. Abgerufen am 06. 03 2019 von <https://www.art-trier.de/cms/umweltschutz-1002.html>