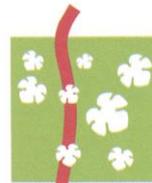


Integriertes Klimaschutzkonzept für die Verbandsgemeinde Freinsheim

Endbericht



Verbandsgemeinde Freinsheim

vorgelegt der Verbandsgemeinde Freinsheim
von INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner
am 11.08.2017

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

1	Hintergrund und Aufgabenstellung	1
1.1.	Rahmenbedingungen in der Verbandsgemeinde Freinsheim.....	1
1.2.	Bisherige Klimaschutzaktivitäten in der VG Freinsheim und den Ortsgemeinden	3
1.3.	Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzepts	4
2	Energie- und CO₂-Bilanz	5
2.1.	Datengrundlagen und Methodik.....	5
2.2.	Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Freinsheim	7
2.3.	CO ₂ -Bilanz für die Verbandsgemeinde.....	11
2.4.	Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme- Kopplung	14
2.5.	Ergebnisse der Energie- und CO ₂ -Bilanz für Ortsgemeinden.....	16
3	Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen	19
3.1.	Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen	19
3.2.	Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme	21
3.2.1.	Private Haushalte.....	21
3.2.1.1	Einsparpotenziale Strom.....	21
3.2.1.2	Einsparpotenziale Wärme.....	23
3.2.2.	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	28
3.2.3.	Kommunale Liegenschaften und Infrastruktur	29
3.2.3.1	Kommunale Infrastruktur.....	29
3.2.3.2	Kommunale Gebäude und Einrichtungen.....	31
3.3.	Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung	38
3.3.1.	Windenergie	38
3.3.2.	Photovoltaik	39
3.3.3.	Solarthermie.....	41
3.3.4.	Biomasse bzw. Biogas.....	43
3.3.5.	Geothermie	48
3.3.6.	Wasserkraft.....	49
3.3.7.	Kraft-Wärme-Kopplung	49
3.4.	Handlungsfeld Mobilität und Verkehr	51
3.4.1.	Strukturelle Rahmenbedingungen	51
3.4.2.	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot	51
3.4.3.	Reduktionspotenzial.....	53

3.5.	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	56
3.5.1.	Stromeinsparung und Stromerzeugung	56
3.5.2.	Wärmeeinsparung und Wärmeerzeugung	57
3.5.3.	Einsparpotenziale im Verkehrssektor	58
4	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Freinsheim	59
4.1.	Annahmen zu den Szenarien.....	60
4.2.	Entwicklung des Energieverbrauchs	61
4.3.	Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung	64
4.4.	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	66
4.5.	Beitrag der erneuerbaren Energien zur Emissionsvermeidung	69
4.6.	Regionale Wertschöpfungseffekte	70
5	Energie- und klimapolitische Ziele	71
5.1.	Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region.....	71
5.2.	Vorschlag für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Freinsheim und ihrer Ortsgemeinden	73
6	Maßnahmenkatalog	74
6.1.	Gliederung des Maßnahmenkatalogs	75
6.2.	Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen	78
6.3.	Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs	78
6.4.	Fördermöglichkeiten	80
7	Verstetigungsstrategie	82
8	Kommunikationsstrategie	85
9	Controlling- und Monitoringkonzept	91
9.1.	Überwachung, Messung und Analyse	92
9.2.	Zielanpassung / Maßnahmenanpassung	95
9.3.	Klimaschutzberichterstattung	96
9.4.	Personalbedarf, erforderliche Investitionen	96
	Quellenverzeichnis	97

ANHANG

Anhang 1: Maßnahmenkatalog

1.1 Maßnahmensammlung

1.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

1.3 Steckbriefe der prioritären Maßnahmen

1.4 Handlungsprogramm für die ersten 3 Jahre der Umsetzung

Anhang 2: Energie- und Wärmesteckbriefe

Anhang 3: Dokumentation Akteursbeteiligung

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Statistische Daten zu den Kommunen der Verbandsgemeinde.....	2
Tabelle 2:	Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner in der Verbandsgemeinde mit bundesweiten Durchschnittswerten.....	10
Tabelle 3:	Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte	22
Tabelle 4:	Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Wärme) – Teil I.....	32
Tabelle 5	Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Wärme) – Teil II.....	33
Tabelle 6:	Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Strom) – Teil I.....	35
Tabelle 7	Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Strom) – Teil II.....	36
Tabelle 8	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen	40
Tabelle 9	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Freiflächen	40
Tabelle 10	Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie	42
Tabelle 11	Darstellung des Wärmepotenzials für Energie- bzw. Brennholz (Waldholz).....	44
Tabelle 12	Zusätzliches Festbrennstoffpotenzial in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim	45
Tabelle 13	Darstellung der Biogaspotenziale.....	47
Tabelle 14	Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher LGeothermie	49
Tabelle 15:	Annahmen für Abschätzung des KWK-Potenzials.....	50
Tabelle 16	Potenzialabschätzung zur Kraft-Wärme-Kopplung.....	50
Tabelle 17	Ein- und Auspendler / Zahl der Betriebe.....	51
Tabelle 18:	Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs im Mobilitätsbereich	58
Tabelle 19:	Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung	71
Tabelle 20:	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen.....	79
Tabelle 21:	Indikatoren für das Monitoring des Klimaschutzkonzepts	94

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Verbandsgemeinde Freinsheim	1
Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der VG Freinsheim	7
Abbildung 3: Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der VG Freinsheim	8
Abbildung 4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren	9
Abbildung 5: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der VG Freinsheim nach Energieträgern	11
Abbildung 6: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren	12
Abbildung 7: Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen je Einwohner in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren.....	13
Abbildung 8: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der VG Freinsheim	14
Abbildung 9: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der VG Freinsheim	15
Abbildung 10: Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim	16
Abbildung 11: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim.....	17
Abbildung 12: Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim (je Einwohner)	18
Abbildung 13: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen	20
Abbildung 14: Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik (BDH 2011a).....	24
Abbildung 15: Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle (BDH 2011a).....	25
Abbildung 16: Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen (IWU 2007)	26
Abbildung 17: Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller Gebäude gemäß EnEV	27
Abbildung 18: Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den Ortsgemeinden	29
Abbildung 19: Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten. Eigene Darstellung nach Öko-Institut 2012	54
Abbildung 20: Technische Potenziale zur klimaschonenden Stromerzeugung in der Verbandsgemeinde Freinsheim	56

Abbildung 21: Technische Potenziale zur klimaschonenden Wärmeerzeugung in der Verbandsgemeinde Freinsheim	57
Abbildung 22: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der VG Freinsheim in den Szenarien	61
Abbildung 23: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der VG Freinsheim in den Szenarien.....	62
Abbildung 24: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der VG Freinsheim in den Szenarien.....	63
Abbildung 25: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien	64
Abbildung 26: Entwicklung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Wärmebereich in den Szenarien	65
Abbildung 27: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen der VG Freinsheim im Szenario Trend	66
Abbildung 28: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen der VG Freinsheim im Ziel-Szenario.....	67
Abbildung 29: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen nach Verbrauchssektoren in den Szenarien.....	68
Abbildung 30: CO ₂ -Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde in den Szenarien.....	69
Abbildung 31: Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den Szenarien.....	70
Abbildung 32: Struktur des Maßnahmenkatalogs.....	75
Abbildung 33: Screenshot der Förderdatenbank (www.foerderdatenbank.de)	81
Abbildung 34: Strukturvorschlag für den Umsetzungsprozess	83
Abbildung 35: Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)	91

ABKÜRZUNGEN

Abkürzung	Erläuterung
a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BSW Solar	Bundesverband Solarwirtschaft
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
dena	Deutsche Energieagentur
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
Klimabündnis	Klima-Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre e.V.
KSM	Klimaschutzmanager/in bzw. Klimaschutzmanagement
KUP	Kurzumtriebsplantagen
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² · a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life Cycle Assessment/Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
Lkw	Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde (=1.000 Kilowattstunden)
MWh/(EW · a)	Megawattstunde pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
SvB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
t/a	Tonnen pro Jahr
UBA	Umweltbundesamt
VG	Verbandsgemeinde
WEA	Windenergieanlage
WZ	Wirtschaftszweig

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

1.1. Rahmenbedingungen in der Verbandsgemeinde Freinsheim

Die Verbandsgemeinde Freinsheim liegt im Landkreis Bad Dürkheim in Rheinland-Pfalz, nordöstlich der Kreisstadt Bad Dürkheim (vgl. Abbildung 1). Der Verbandsgemeinde gehören die Stadt Freinsheim sowie die folgenden sieben eigenständigen Ortsgemeinden an: Bobenheim am Berg, Dackenheim, Erpolzheim, Herxheim am Berg, Kallstadt, Weisenheim am Berg und Weisenheim am Sand. Der Verwaltungssitz ist in der namensgebenden Stadt Freinsheim.

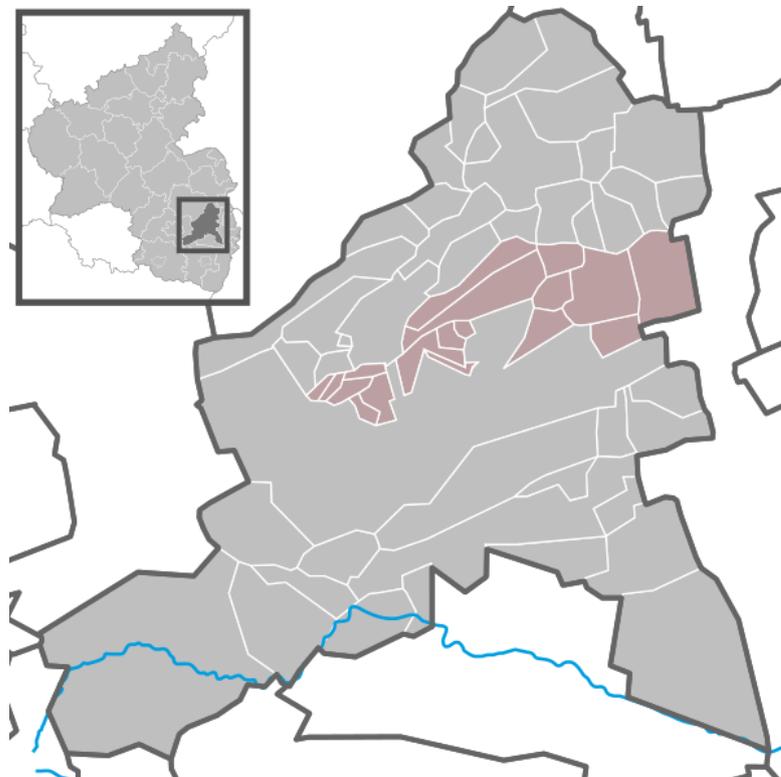


Abbildung 1: Übersicht über die Verbandsgemeinde Freinsheim

(Von Hagar66 based on work of TUBS, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8959327>)

Eine Hauptverkehrsachse innerhalb der Gemarkung stellt die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bundesstraße 271 dar, die durch Dackenheim, Herxheim am Berg und Kallstadt verläuft. Sie schafft eine Verbindung zur nördlich verlaufenden Bundesautobahn (BAB) 6 und zur südlich verlaufenden Bundesstraße 37 bzw. BAB 650. Östlich der Verbandsgemeinde verläuft durch das Rheintal die BAB 61. Des Weiteren führen mehrere Bahnlinien durch die Verbandsgemeinde. Über die Strecke Frankenthal <=> Grünstadt sind u.a. die Stadt Freinsheim sowie die Ortsgemeinden Weisenheim am Sand und Herxheim am Berg angeschlossen. In Richtung Süden besteht zudem eine Verbindung nach Neustadt an der

Weinstraße (über Freinsheim und Erpolzheim). Damit verfügt die Verbandsgemeinde über eine sehr gute Anbindung an das regionale und überregionale Straßen- und Schienennetz.

Insgesamt leben in der Verbandsgemeinde 15.529 Einwohner (Stand 2015). Die Stadt Freinsheim ist mit 5.026 Einwohnern die größte Kommune des Verbundes (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1 Statistische Daten zu den Kommunen der Verbandsgemeinde (StaLA RLP 2015)

	Fläche in km ²	Einwohner	Einw. /km ²	Arbeits- plätze (sozialversiche- rungspflichtig Beschäftigte)	Arbeits- platzquote (SvB / EW)	Spez. Wohn- fläche in m ² /E	Wohnflä- che in 1000 m ²
Bobenheim am Berg	6,3	825	131	31	3,8%	64	52,9
Dackenheim	3,3	449	136	47	10,5%	56	25,2
Erpolzheim	3,6	1.357	377	119	8,8%	56	76,1
Freinsheim, Stadt	13,6	5.026	370	863	17,2%	54	271,4
Herxheim am Berg	4,4	733	167	86	11,7%	62	45,3
Kallstadt	6,6	1.225	186	219	17,9%	54	66,7
Weisenheim am Berg	9,2	1.718	187	213	12,4%	62	106,3
Weisenheim am Sand	13,7	4.196	306	401	9,6%	57	238,1
VG Freinsheim	60,7	15.529	256	1.979	12,7%	57	882
Kreis Bad Dürkheim	595	132.203	222	30.837	23,3%	56	7317
Rheinland-Pfalz	19.854	4.052.803	204	1.361.894	33,6%	53	213.100
Bundesrepublik	357.340	81.197.500	227	30.174.505	37,2%	45	3.645.537

Mit etwa 46 % der Gesamtfläche besitzt die Verbandsgemeinde einen hohen Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche. Der größte Anteil davon entfällt auf den Weinbau (ca. 65 %), welcher in der Region eine sehr wichtige Rolle spielt. Die Gesamtfläche von 60,72 km² teilt sich in 28 km² Landwirtschaftsfläche, 23 km² Waldfläche (38 %) und ca. 9 km² (15 %) Siedlungs- und Verkehrsfläche auf. Die sonstigen und Wasserflächen betragen ca. 0,5 km² (1 %).

Die Bevölkerungsdichte liegt mit 256 Einwohnern je km² (Stand 2015) etwas über den Vergleichszahlen im Bund (227) und Rheinland-Pfalz (204). Die Wohnfläche je Einwohner liegt mit knapp 57 m² je Einwohner deutlich über den Vergleichszahlen im Bund (45 m²)¹ und etwas über der in Rheinland-Pfalz (52,6 m²).

Mit einer Arbeitsplatzquote² von rund 13 % liegt die Verbandsgemeinde deutlich unter dem Bundes- und Landesdurchschnitt von 37 % bzw. 34 %. Der überwiegende Anteil an Beschäftigten im Landkreis Bad Dürkheim lag Mitte 2016 mit ca. 71 % im Dienstleistungsbereich, gefolgt von 25 % Produzierendes Gewerbe. Der Sektor Land-, Forstwirtschaft und Fischerei beträgt ca. 4 % und fällt somit sehr gering aus.

Trotz der landwirtschaftlichen Prägung des Kreisgebietes ist nur noch 4 % der Beschäftigten im primären Sektor tätig. Von den 46 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden in etwa 3 % der Flächen als Grünland bewirtschaftet.

Etwa 17 % der Beschäftigten sind im Bereich des verarbeitenden Gewerbes vorzufinden. Ansonsten sind die meisten Beschäftigten bei den Wirtschaftszweigen Handel, Instandhaltung, Reparatur von Kfz (15 %) und dem Bereich Heime und Sozialwesen (10 %) angesiedelt. Auf die restlichen Wirtschaftszweige verteilen sich die Beschäftigten relativ gleichmäßig.

1.2. Bisherige Klimaschutzaktivitäten in der VG Freinsheim und den Ortsgemeinden

Die Verbandsgemeinde Freinsheim und die Ortsgemeinden haben in den vergangenen Jahren bereits einige konkrete Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, u.a.:

- Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED in allen Ortsgemeinden
- Installation von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden / Einrichtungen in Bobenheim am Berg und Erpolzheim
- Einbau von BHKW in Weisenheim am Sand in der Grundschule und im Dorfgemeinschaftshaus, sowie in Freinsheim in der Sporthalle
- Energetische Sanierung von kommunalen Gebäuden
- In Freinsheim läuft seit 15 Jahren die Altstadtanierung
- Einbau eines Klärgas-BHKW in der Kläranlage Weisenheim am Sand, das den Strombedarf der Kläranlage zu etwa 30 % deckt

¹ Statistisches Bundesamt;

² Die Arbeitsplatzquote gibt das Verhältnis der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort zu der Bevölkerungszahl an.

Um das Thema ganzheitlich zu betrachten und zu verstetigen wurde im Jahr 2014 der Energiebeirat der Verbandsgemeinde Freinsheim gegründet, der auch die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts intensiv begleitet hat.

1.3. Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzepts

Der vorherige Abschnitt zeigt, dass die Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde bei ihren Klimaschutzbemühungen keineswegs am Anfang stehen. Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept stellt als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe die bisherigen Einzelmaßnahmen in einen übergeordneten Rahmen. Es zeigt die Potenziale in den Ortsgemeinden auf und macht Vorschläge zu Maßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern.

Grundlage des Konzepts ist eine Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen (Kapitel 2). Aufbauend darauf werden Potenziale zur Energieeinsparung, Energieeffizienz und verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien ermittelt (Kapitel 3). Mit Hilfe von Szenarien wird dann in zwei verschiedenen Entwicklungspfaden bis zum Jahr 2030 dargestellt, inwiefern diese Potenziale tatsächlich umgesetzt werden könnten (Kapitel 4). Dabei steht der Entwicklung im Trend-Szenario – quasi ein „weiter so wie bisher“ – das Ziel-Szenario mit deutlich verstärkten Klimaschutzaktivitäten auf allen Handlungsebenen gegenüber. Die Szenarien dienen als Grundlage für die Formulierung von Klimaschutzzielen (Kapitel 5).

Basierend auf der Ist-Analyse und den Szenarien wurde unter Beteiligung der Akteure vor Ort ein Maßnahmenkatalog erarbeitet, bewertet und priorisiert (Kapitel 6). Daraus resultiert ein Handlungsplan für die Klimaschutzaktivitäten in der Verbandsgemeinde, welcher durch Vorschläge zum Umsetzungsprozess komplettiert wird (Kapitel 7, 8, 9).

2 Energie- und CO₂-Bilanz

2.1. Datengrundlagen und Methodik

Grundlage für alle weiteren Analysen des Klimaschutzkonzepts ist eine Energie- und CO₂-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden CO₂-Emissionen sowie die Entwicklung der letzten Jahre von 2010 bis 2015 dar. Das Jahr 2015 dient als Basisjahr der Betrachtung. Für die Bilanzierung wird das Tool „Klimaschutz-Planer“ genutzt.

In die Energie- und CO₂-Bilanz fließt eine Vielzahl von Daten ein, die größtenteils auf Ebene der Ortsgemeinden erhoben wurden bzw. im Klimaschutz-Planer hinterlegt sind:

- Einwohnerzahlen
- Beschäftigtenzahlen
- Zugelassene Fahrzeuge nach Fahrzeugtyp
- Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen
- Detailinformationen zu kommunalen Gebäuden
- Daten der Schornsteinfeger zum Heizungsanlagenbestand
- Daten der Netzbetreiber zum Strom- und Erdgasverbrauch aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Daten zu Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (BAFA)
- Weitere statistische Daten (Mikrozensus, Landesstatistik,...)

Mit Hilfe dieser umfangreichen Datenbasis kann eine detaillierte Energie- und CO₂-Bilanz für die Verbandsgemeinde und die einzelnen Ortsgemeinden erstellt werden. Die Bilanz orientiert sich an den drei Anwendungsbereichen Stromversorgung, Wärmeversorgung und Mobilität. Dabei werden die Energieverbräuche nach den folgenden Verbrauchergruppen unterteilt:

- a) Private Haushalte
- b) Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- c) Verkehr
- d) Kommunen (kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung, Wasserversorgung, Abwasser, Sonstige)

Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die CO₂-Bilanz aufgestellt. Für alle Emissionsberechnungen im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts wird die Life-Cycle-Assessment-(LCA)-Methode genutzt. Diese berücksichtigt bei den CO₂-Emissionen auch die Vorketten für die Bereitstellung der

Energie, wie z.B. Erschließung, Aufbereitung und Transport von Erdgas. Eine Besonderheit ergibt sich bei den CO₂-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch resultieren. Sie entstehen bundesweit vor allem bei der Stromproduktion in den Kraftwerken. Hinzu kommen diejenigen Emissionen, die bei der Brennstoffbereitstellung und dem Bau der Erzeugungsanlage entstehen. Der Großteil dieser Emissionen entsteht nicht in einer der Ortsgemeinden selbst, sondern wird durch den Stromverbrauch an anderer Stelle verursacht.

Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorzugen, müssen die CO₂-Emissionen der Stromproduktion auf den Stromverbrauch in den Ortsgemeinden angerechnet werden. Da das Stromnetz bundesweit verknüpft ist und sich nicht unterscheiden lässt, aus welchen Quellen der in der Verbandsgemeinde genutzte Strom physikalisch tatsächlich stammt, wird für die Analyse der bundesweite Strommix angesetzt. Dies geschieht im Einklang mit den Bilanzierungsempfehlungen des Klimabündnisses (vgl. Morcillo 2011, ifeu 2014). Der Nachteil dieser Betrachtungsweise liegt darin, dass dadurch die lokalen Beiträge zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien keinen direkten Eingang in die CO₂-Bilanz finden. Diesen Beitrag darzustellen, ist aber nicht zuletzt für die Diskussion um Erneuerbare-Energien-Anlagen vor Ort sehr wichtig. Daher wird im vorliegenden Konzept zusätzlich aufgezeigt, welchen Beitrag die erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung leisten.

Die Bilanzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs erfolgt entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses (ifeu 2014) nach dem Territorialprinzip. Das heißt, es wird der Strom-, und Wärmeverbrauch bilanziert, der auf dem Gemarkungsgebiet der Ortsgemeinden erfolgt. Beim Verkehrssektor hätte eine Territorialbilanz entsprechend des Klimaschutz-Planers zur Folge, dass Ortsgemeinden, durch deren Gebiet eine Bundesstraße führt, systembedingt einen sehr viel höheren Energieverbrauch im Verkehrssektor hätten. Dadurch wäre eine Vergleichbarkeit der Kommunen untereinander und mit den bundesweiten Werten kaum möglich. Eine Analyse ohne diese überregionalen Straßen ist im Tool nicht vorgesehen. Deshalb wurde beim Verkehrssektor eine verursachergerechte Bilanzierung gewählt, die alle Energieverbräuche im Verkehrssektor berücksichtigt, die durch Bürger(innen) der VG Freinsheim (auch außerhalb des Gemeindegebietes) verursacht werden.

Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses nicht witterungsbereinigt. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. So war beispielsweise das Jahr 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr und dementsprechend hoch sind auch die Energieverbräuche. Bei der Potenzialermittlung und dem Vergleich mit Durchschnittswerten auf Grundlage des Basisjahres 2015 wurde der Verbrauch klimabereinigt, um eine realistische Einschätzungen der Potenziale zu erhalten.

Nachfolgend werden die Bilanzen für die gesamte Verbandsgemeinde dargestellt, in Abschnitt 2.5 finden sich ausgewählte Ergebnisse für die einzelnen Ortsgemeinden. Die Detailergebnisse aller Kommunen in Form des kommunalen Energiesteckbriefs und der Wärmesteckbriefe finden sich im Anhang des vorliegenden Klimaschutzkonzepts.

2.2. Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Freinsheim

Der Energieverbrauch in der Verbandsgemeinde ist zwischen 2010 und 2015 um 3 % leicht zurückgegangen, wie Abbildung 2 zeigt. Wiedergegeben ist dort in Säulendiagrammen der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträger in Megawattstunden. Bei der Entwicklung über die Jahre zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch von den klimatischen Bedingungen abhängt. Während 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr war, waren 2011 und 2014 milde Jahre, was zu einem deutlich verringerten Wärmeverbrauch führte.

Wichtigster Bereich ist die Bereitstellung von Wärme mit fast 50 % Anteil am Gesamtenergieverbrauch. Im Wärmebereich ist Erdgas der wichtigste Energieträger, gefolgt von Heizöl und den erneuerbaren Energien (v.a. Holz, aber auch Solarenergie und Umweltwärme). Im Bereich „sonstige Energieträger“ sind Flüssiggas und Kohle zusammengefasst. Im Verkehrsbereich, der insgesamt etwa 40 % des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel und Benzin die wichtigsten Energieträger. Der Stromverbrauch trägt mit 17 % zum Gesamtenergieverbrauch bei.

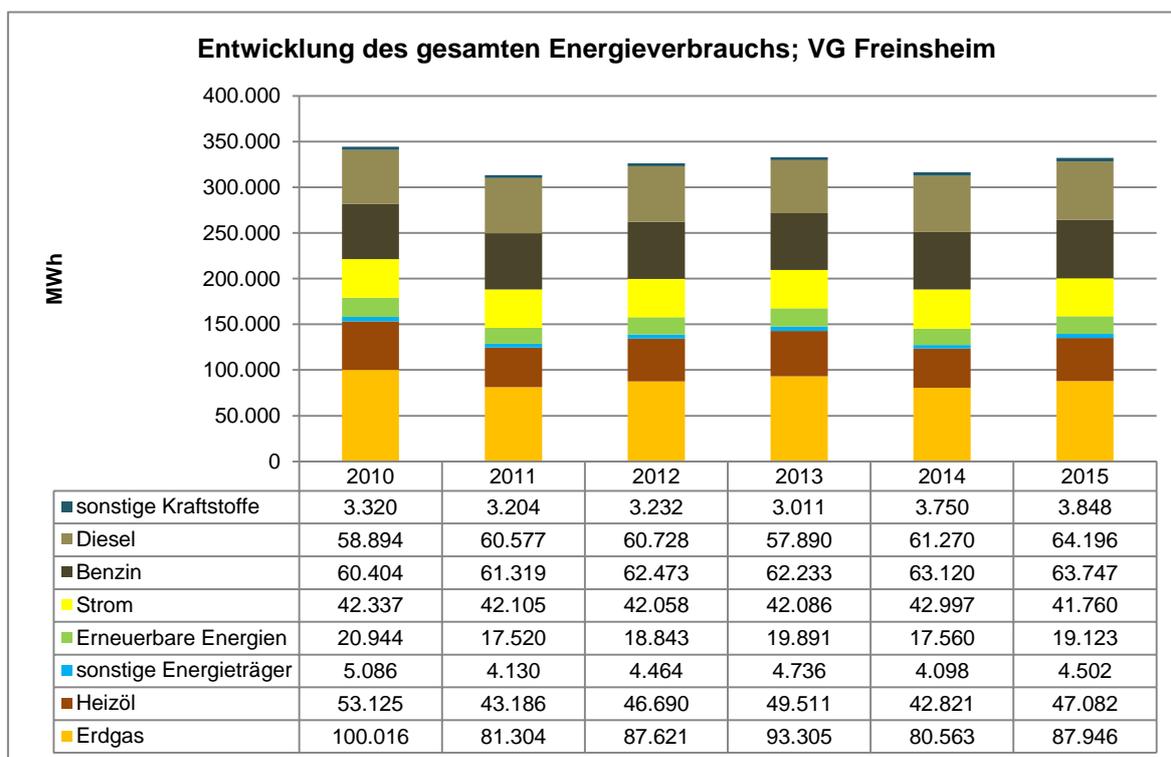


Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der VG Freinsheim

In der Abbildung 3 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken enthalten. Hier wird noch mal deutlich, dass der Wärmeverbrauch den größten Anteil hat, gefolgt vom Bereich Mobilität. Der Stromverbrauch trägt zwar nur relativ geringfügig zum Endenergieverbrauch bei, ist aber bei einer Primärenergie- bzw. CO₂-Betrachtung unter Berücksichtigung der Stromerzeugung deutlich höher zu gewichten (ca. Faktor 2-3), da die Stromerzeugung in den Kraftwerken mit einem hohen Primärenergieeinsatz verbunden ist (siehe auch Abschnitt 2.3, CO₂-Bilanz).

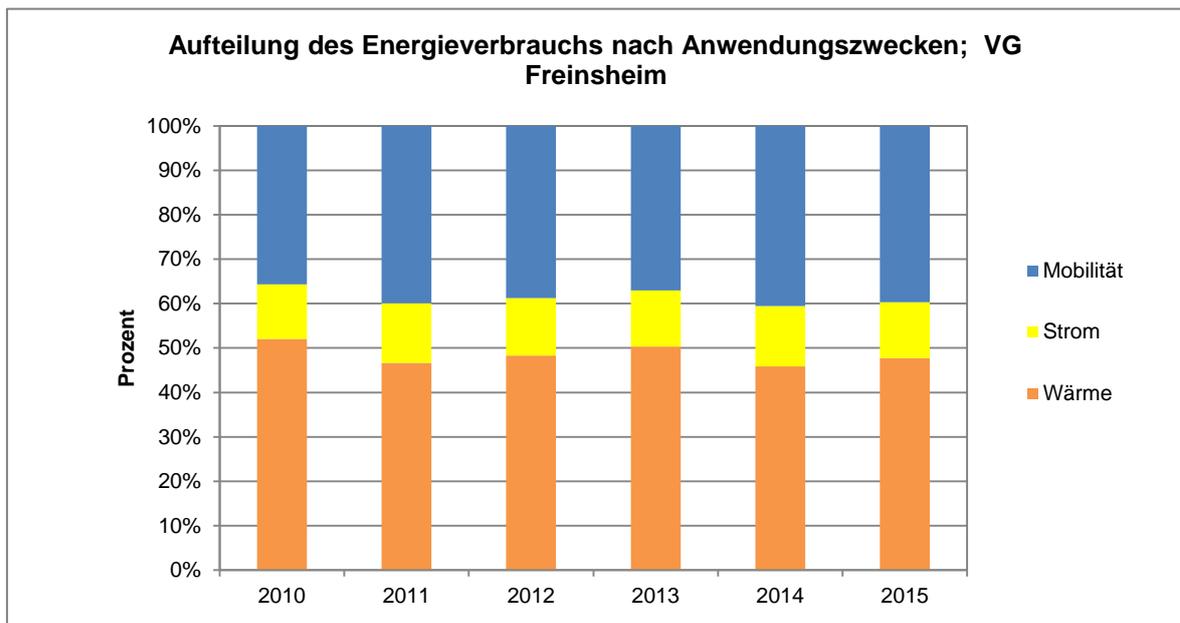


Abbildung 3: Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der VG Freinsheim

Eine vergleichende Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommunen) für die Jahre 2010 bis 2015 erfolgt in Abbildung 4. Der Haushaltssektor hat mit ca. 42 % im Jahr 2015 den höchsten Anteil, gefolgt vom Verkehrssektor mit ca. 40 %. Der Wirtschaftssektor hat einen Anteil von etwa 16 %, die kommunalen Gebäude und Einrichtungen tragen hingegen nur ca. 2 % zum Gesamtverbrauch bei.

Im Vergleich zur bundesweiten Verteilung spielt der Wirtschaftssektor (bundesweit ca. 45 %, AGEB 2016) in der Verbandsgemeinde eine deutlich geringere Rolle. Dies liegt in den natürlichen und strukturellen Voraussetzungen der Verbandsgemeinde begründet. Details hierzu werden im nächsten Absatz erläutert.

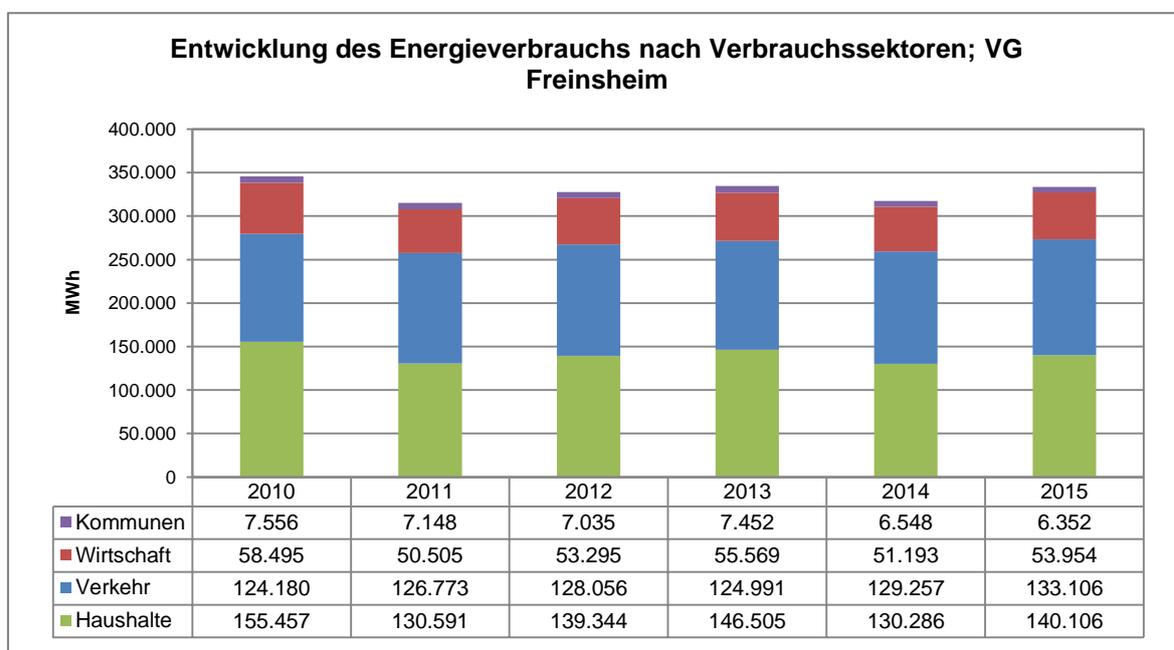


Abbildung 4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren

Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt im Jahr 2015 (klimabereinigt) bei ca. 23 MWh je Einwohner und damit insgesamt deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt (vgl. Tabelle 2). In den einzelnen Bereichen gibt es aber Unterschiede, die mit den strukturellen Voraussetzungen in der Verbandsgemeinde zusammen hängen:

- Die Verbandsgemeinde ist eine ländlich geprägte Region mit vergleichsweise kleinen Kommunen und kleine Ortsteilen, in denen überproportional viele Ein- und Zweifamilienhäuser stehen. Diese haben i.d.R. eine größere Wohnfläche und bezogen auf die Wohnfläche einen höheren Energieverbrauch als Mehrfamilienhäuser. Die Wohnfläche je Einwohner ist in der Verbandsgemeinde rund 15 % höher als bundesweit. Dadurch ist auch der Wärmeverbrauch je Einwohner im Haushaltsbereich höher als bundesweit.
- Der Wirtschaftssektor spielt in Relation zum Bundesvergleich eine deutlich geringere Rolle. Das liegt vor allem in den strukturellen Voraussetzungen begründet. Es gibt in der Verbandsgemeinde Freinsheim verhältnismäßig wenig Industrie und Gewerbe mit hohem Energieverbrauch. Die Arbeitsplatzquote (Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort) ist deutlich geringer als im Bundesdurchschnitt, viele Bürger(innen) pendeln zur Arbeit in umliegende Städte und Regionen.
- Die ländlichen Strukturen prägen auch den Mobilitätssektor. Es sind überdurchschnittlich viele Pkw je Einwohner zugelassen und es ist aufgrund der hohen Pendlerzahlen von überdurchschnittlich hohen Fahrleistungen auszugehen. Gleichzeitig sind die gewerblichen Verkehrsströme aufgrund der wirtschaftlichen Strukturen unterrepräsentiert. In Summe liegt der spezifische Energieverbrauch des Verkehrssektors pro Einwohner damit in der Größenordnung des bundesweiten Durchschnitts.

Tabelle 2: Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner in der Verbandsgemeinde mit bundesweiten Durchschnittswerten

Spezifische Verbrauchsdaten (2015)		
	Verbandsgemeinde Freinsheim	Ø Deutschland
Gesamt	23.090 [kWh/EW]	31.570 [kWh/EW]
Haushalte	10.410 [kWh/EW]	8.400 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	9.230	7.110
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.180	1.290
Industrie & Gewerbe	3.680 [kWh/EW]	14.010 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	2.820	9.730
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	860	4.280
Kommune	430 [kWh/EW]	1) [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	240	1)
Strom	190	1)
Mobilität	8.570 [kWh/EW]	8.860 [kWh/EW]
EW = Einwohner		
1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten		

2.3. CO₂-Bilanz für die Verbandsgemeinde

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen inklusive der Vorketten unterteilt nach Energieträger ist in Abbildung 5 für die Jahre 2010 bis 2015 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen ca. 102.300 (2014) und 108.500 (2010) Tonnen pro Jahr.

Anders als bei der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 2 hat der Energieträger Strom bei den Emissionen einen größeren Anteil. Das liegt an den hohen Verlusten bei der Stromerzeugung und -bereitstellung und damit verbundenen hohen Emissionsfaktoren bezüglich der Vorketten. Strom trägt allein fast 25 % zu den CO₂-Emissionen bei. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden CO₂-Emissionen auswirken.

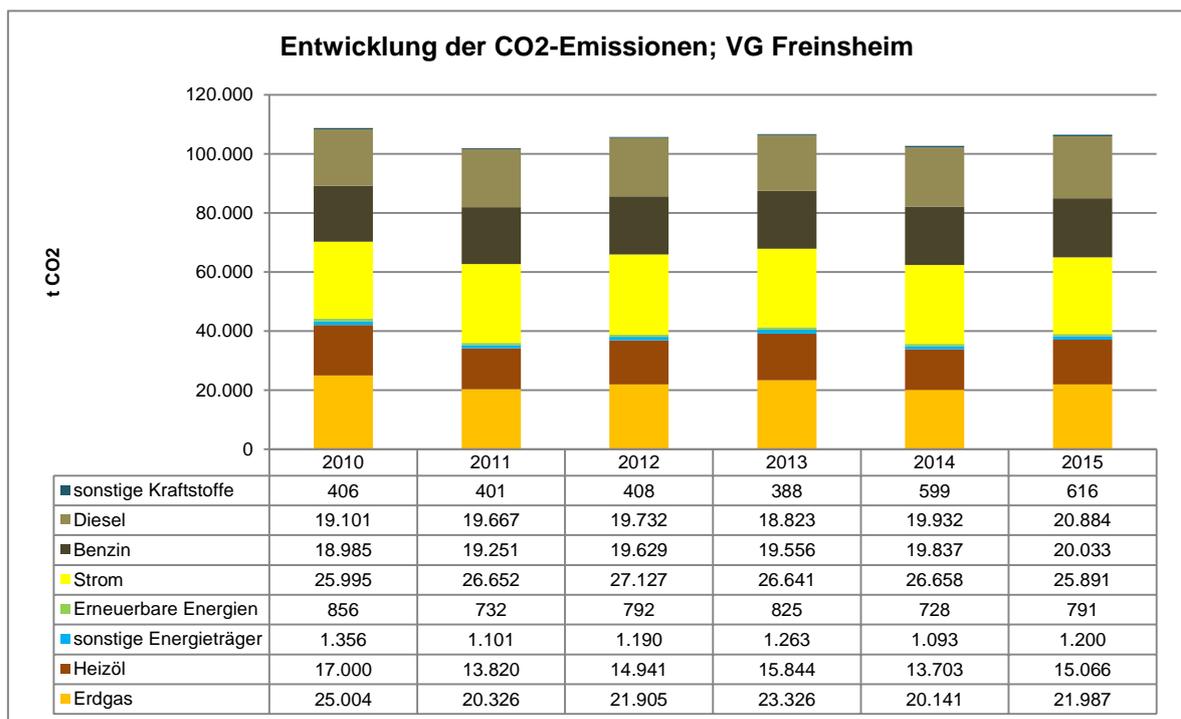


Abbildung 5: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der VG Freinsheim nach Energieträgern

Der Erdgasverbrauch trägt je Jahr ca. 20 %, der Heizölverbrauch ca. 15 % zu den Gesamtemissionen bei. Benzin- und Dieselverbrauch machen jeweils etwa 20 % aus. Alle restlichen, verbleibenden Energieträger weisen zusammen einen Anteil von unter 5 % an den Emissionen auf. Auffällig ist insbesondere der sehr geringe Anteil der erneuerbaren Energien bei den CO₂-Emissionen. Dies spiegelt die geringen Emissionsfaktoren und damit die geringen klimarelevanten Auswirkungen der entsprechenden Energieträger wieder.

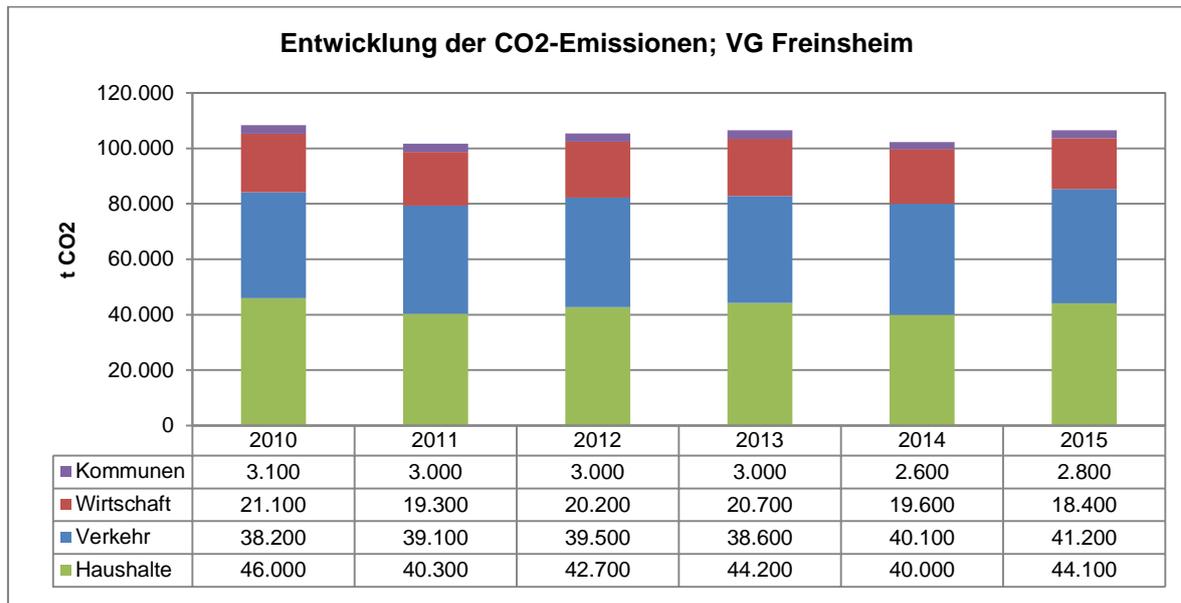


Abbildung 6: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommunen für die CO₂-Emissionen (Abbildung 6), so zeigt sich prinzipiell ein ähnliches Bild wie bei der Endenergie-Betrachtung in Abbildung 4. Der Haushaltssektor hat den größten Anteil, gefolgt von Verkehrssektor und der Wirtschaft. Die Kommunen spielen wiederum eine untergeordnete Rolle.

Exkurs: CO₂-Puffer-Funktion des Waldes

Waldflächen sind natürliche CO₂-Senken, da Bäume für ihr Wachstum CO₂ benötigen und dieses dann in Form von Biomasse binden. Wird das Holz energetisch verwertet, sprich verbrannt, dann wird dieses CO₂ wieder freigesetzt. Wie viel CO₂ ein Wald speichert, hängt von vielen Faktoren ab, vor allem aber von Art und Alter des Baumbestandes. Das ‚Cluster Forst und Holz in Bayern‘ gibt an, dass pro Hektar Waldfläche ca. 7-14 t CO₂ jährlich gebunden werden (CFH 2017).

Die Forstbetriebsplanung der Landesforsten Rheinland-Pfalz (Stand 01.10.2016) sieht vor, dass der jährliche Einschlag in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim unter dem jährlichen Holzzuwachs liegt, dass also zusätzliche Biomasse entsteht und damit auch die CO₂-Puffer-Funktion des Waldes erhöht wird. Berücksichtigt man dies als zusätzliche CO₂-Senke, dann entspricht das einer Menge von ca. 2.000 – 3.000 t CO₂ pro Jahr. Aufgrund der Bilanzierungsmethodik fließt dies allerdings nicht direkt in die CO₂-Bilanz ein.

Die Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner verläuft prinzipiell ähnlich wie die Entwicklung der Gesamtsummen, da sich die Einwohnerzahl im Betrachtungszeitraum nur wenig verändert hat (siehe Abbildung 7). Insgesamt lagen die spezifischen Emissionen im Jahr 2015 bei etwa 6,9 Tonnen je Einwohner und damit deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 9,4 Tonnen je Einwohner (UBA 2016). Gründe hierfür sind die in Abschnitt 2.2 genannten strukturellen Voraussetzungen (v.a. geringer Energieverbrauch im Wirtschaftssektor).

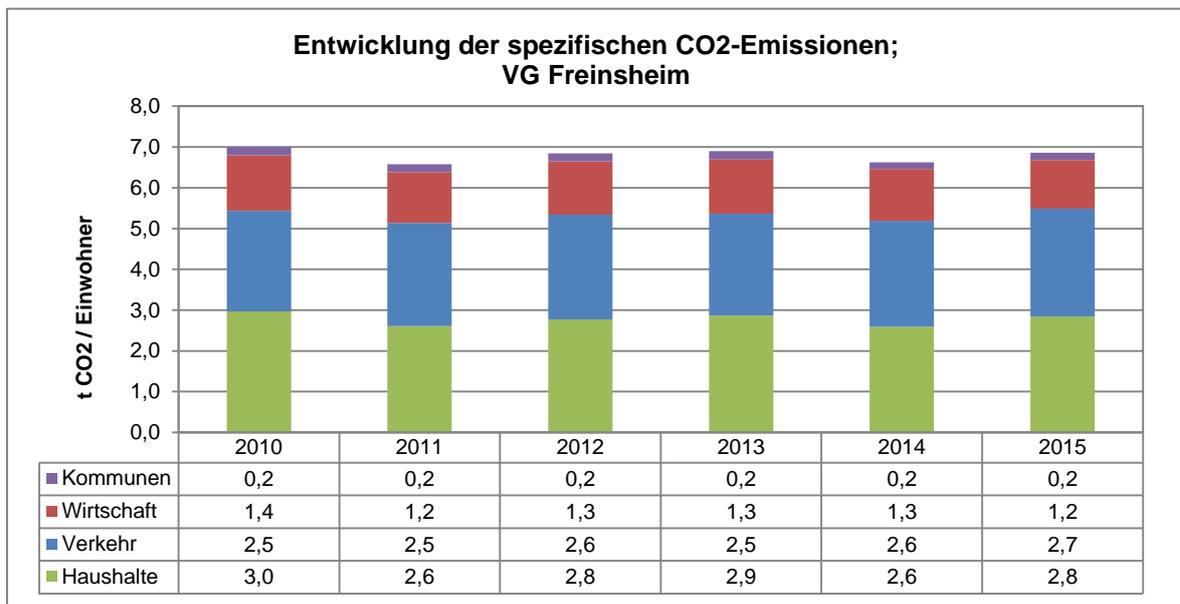


Abbildung 7: Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen je Einwohner in der VG Freinsheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren

2.4. Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Nutzung erneuerbarer Energien und der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) spielt nicht zuletzt aufgrund der Klimaschutz-Zielsetzungen eine besondere Rolle. In diesem Abschnitt wird aufgezeigt, wie hoch die Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien und KWK aktuell ist.

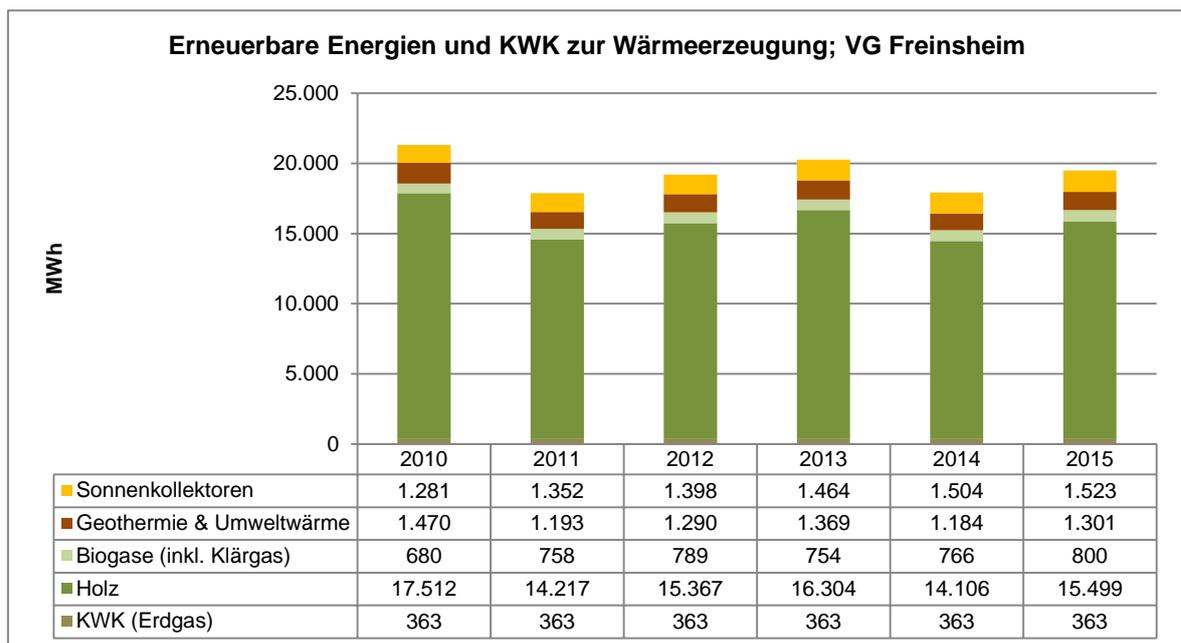


Abbildung 8: Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der VG Freinsheim

Abbildung 8 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmebereitstellung. In Summe liegen die erneuerbaren Energien im Jahr 2015 bei etwa 19.500 MWh. Mit über 80 % trägt Holz den mit Abstand größten Anteil dazu bei. Die anderen Energieformen spielen demgegenüber eine verhältnismäßig geringe Rolle.

Bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch in der Verbandsgemeinde machen die erneuerbaren Energien einen Anteil von etwa 12 % aus. Damit liegt die Region etwa im bundesweiten Durchschnitt (ca. 13 %, BMWi 2016).

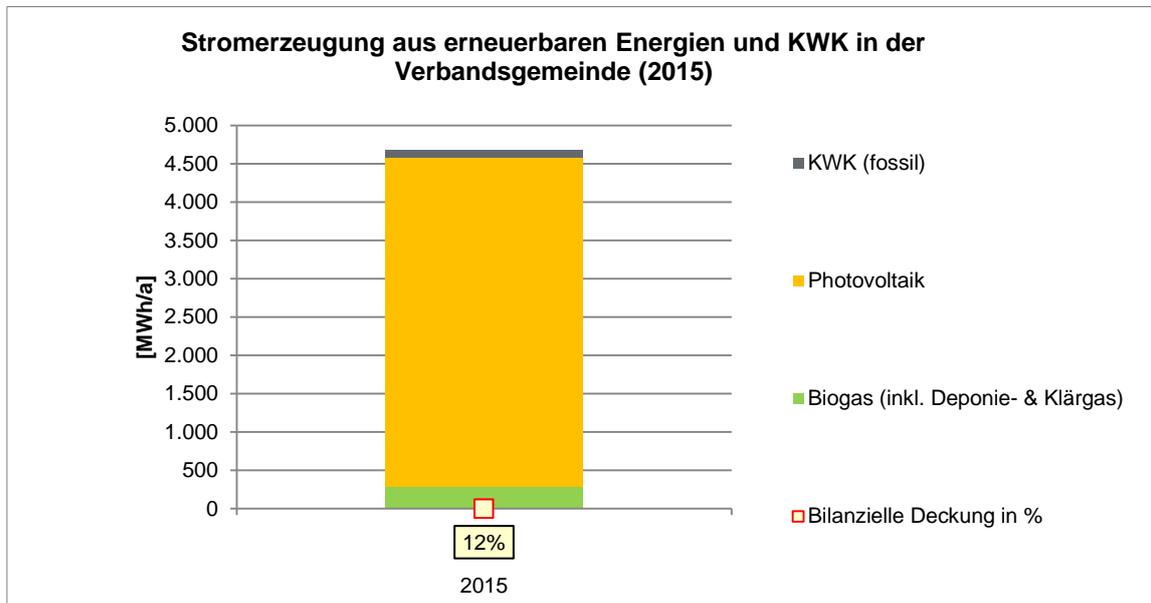


Abbildung 9: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der VG Freinsheim

Die aktuelle Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung ist in Abbildung 9 dargestellt. Zudem zeigt die Abbildung den bilanziellen Deckungsgrad bezogen auf den gesamten Stromverbrauch in der Verbandsgemeinde. Es stehen keine Zeitreihen zur Verfügung, so dass nur das aktuelle Jahr dargestellt werden kann. Der Großteil der Stromerzeugung erfolgt durch Photovoltaik-Anlagen. Zudem wird Strom aus einem Klärgas-BHKW und aus mehreren kleinen erdgasbetriebenen BHKW gewonnen.

Im Jahr 2015 wurden 12 % des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch Erzeugung vor Ort gedeckt. Damit liegt die Verbandsgemeinde deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 31,6 % (BMWi 2016). Das liegt vor allem daran, dass es in der Verbandsgemeinde keine Wind- und keine Wasserkraftanlagen gibt. Betrachtet man nur die Photovoltaik, dann leistet diese in Freinsheim einen größeren Anteil (ca. 11 %) als bundesweit (6,5 %, BMWi 2016).

2.5. Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz für Ortsgemeinden

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden Einzelbilanzen für acht Ortsgemeinden erstellt. Die Ergebnisse sind detailliert im Anhang 2 des Berichts in den kommunalen Energiesteckbriefen und den Wärmesteckbriefen enthalten. An dieser Stelle soll beispielhaft anhand einiger Darstellungen aufgezeigt werden, wo es Unterschiede aber auch Gemeinsamkeiten zwischen den Ortsgemeinden gibt.

Um eine Vergleichbarkeit der Ortsgemeinden untereinander und zum Bundesdurchschnitt zu ermöglichen, werden die entsprechenden Daten auf die Einwohnerzahl bezogen. Abbildung 10 zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde und im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt.

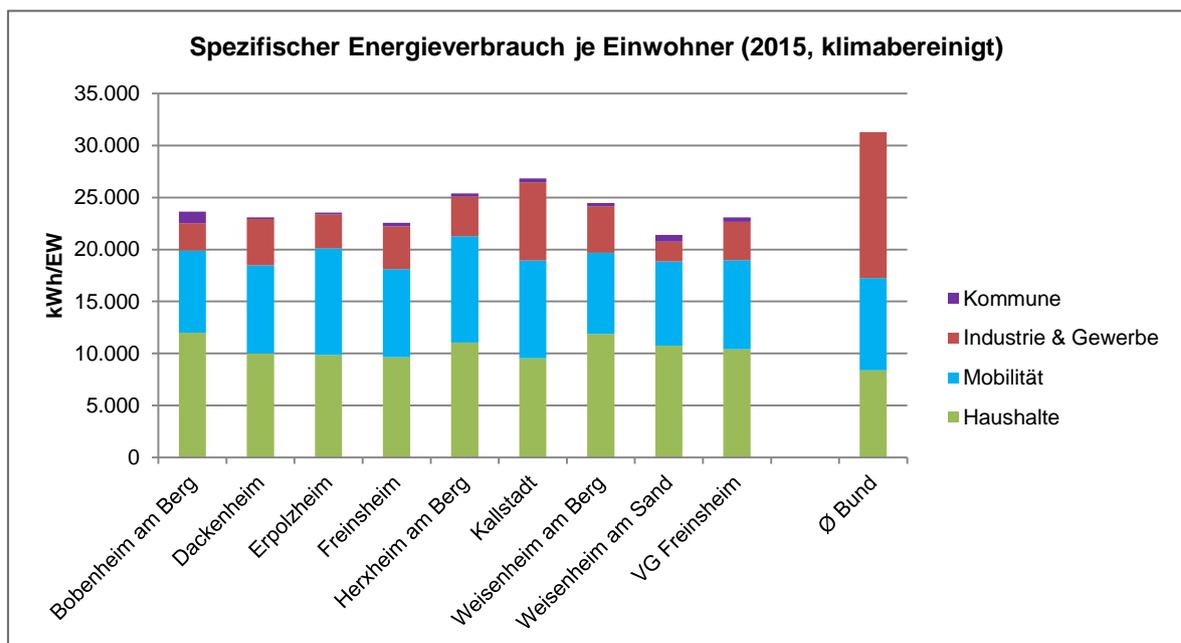


Abbildung 10: Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim

Sowohl im Haushaltsbereich, als auch im Verkehrssektor und im Wirtschaftssektor sind zwischen den Ortsgemeinden geringfügige Unterschiede erkennbar. Diese resultieren u.a. aus der Wohngebäudestruktur, aus der Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge und aus der Zahl, Größe und Art der vor Ort ansässigen Unternehmen.

Eine Sondersituation ergibt sich beim kommunalen Energieverbrauch: Da in Bobenheim am Berg das Wasserwerk und in Weisenheim am Sand das Klärwerk angesiedelt sind, wird der Energieverbrauch dieser Einrichtungen gemäß Territorialprinzip der jeweiligen

Ortsgemeinde zugeordnet. Damit ist in diesen beiden Ortsgemeinden der kommunale Energieverbrauch höher als in den anderen Ortsgemeinden.

Alle acht Ortsgemeinden und die Verbandsgemeinde im Durchschnitt liegen im spezifischen Energieverbrauch insgesamt deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt. Die Gründe hierfür finden sich v.a. in den wirtschaftlichen Strukturen und Rahmenbedingungen in der Verbandsgemeinde und werden in Abschnitt 2.2 erläutert.

Abbildung 11 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde. Wie zuvor bereits analysiert, entfällt der größte Teil der Stromerzeugung auf die Photovoltaik. Den höchsten bilanziellen Deckungsbeitrag erreicht Weisenheim am Sand mit ca. 17 %, u.a. auch bedingt durch die Klärgasnutzung in einem Blockheizkraftwerk.

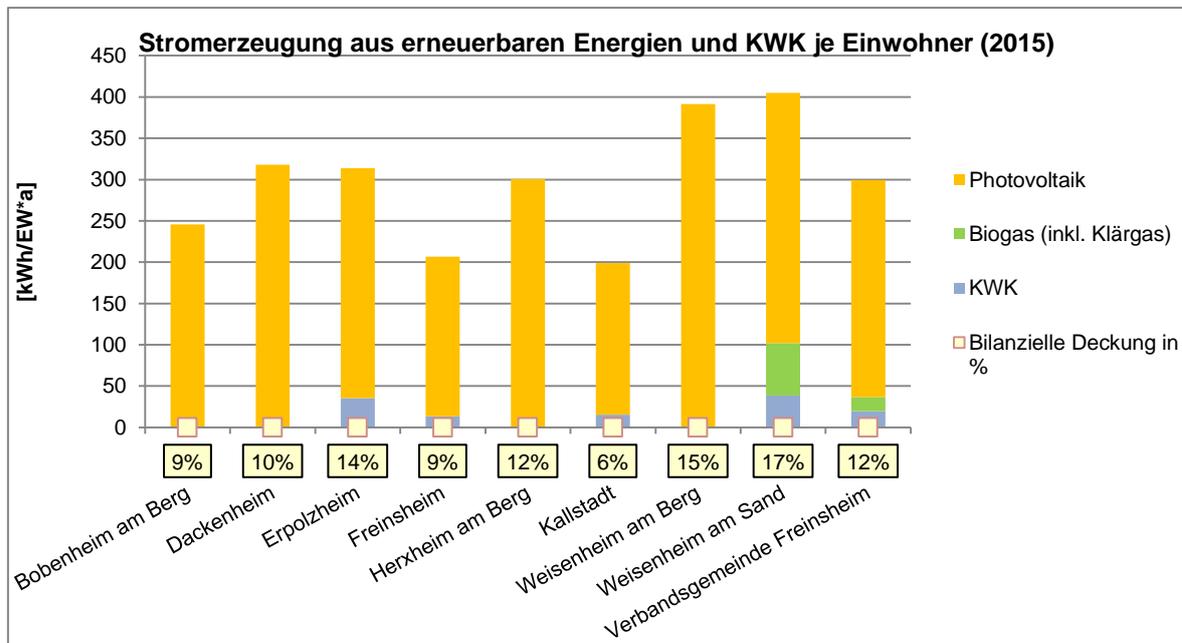


Abbildung 11: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim

Abbildung 12 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung je Einwohner in den einzelnen Kommunen, sowie den Durchschnitt der Verbandsgemeinde. Wie auch in Abbildung 8 angemerkt besteht bei allen Kommunen der größte Nutzungsanteil aus Holz, während Anteile aus den Bereichen Solarthermie und Geothermie relativ niedrig sind. Kommunale Unterschiede sind auf die unterschiedlichen Strukturen zurückzuführen. Die Ortsgemeinden, die etwas städtischer geprägt sind (insb. Stadt Freinsheim) haben im Vergleich einen geringeren Anteil bei der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung. Den höchsten Deckungsbeitrag erreicht Erpolzheim mit 21 % und liegt damit fast doppelt so hoch, wie die Verbandsgemeinde im Durchschnitt.

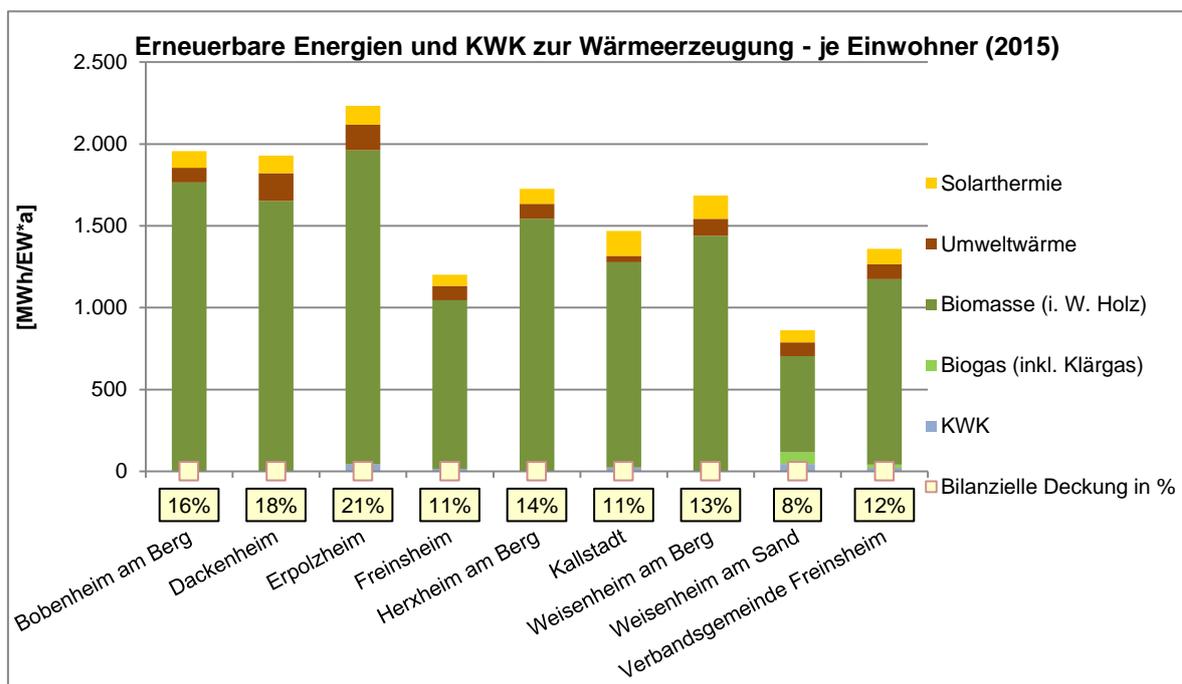


Abbildung 12: Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim (je Einwohner)

3 Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen

Im vorherigen Kapitel wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs und der damit einhergehenden CO₂-Emissionen in der Verbandsgemeinde aufgezeigt. In diesem Kapitel werden die Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen dargestellt:

- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der CO₂-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen CO₂-Ausstoß pro Energieeinheit und ermöglicht so eine weitere Reduktion der Gesamtemissionen.

Zunächst erfolgt jedoch eine kurze Erläuterung der Vorgehensweise und Methodik zur Potenzialanalyse.

3.1. Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen

Grundsätzlich kann bei der Potenzialanalyse unterschieden werden in vier Potenzialstufen (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.
2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (bspw. Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit – ggf. auch unter Berücksichtigung von Subventionen – zumindest eine Rendite von $\pm 0\%$ erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
 - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde
 - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird

- in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und/oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.

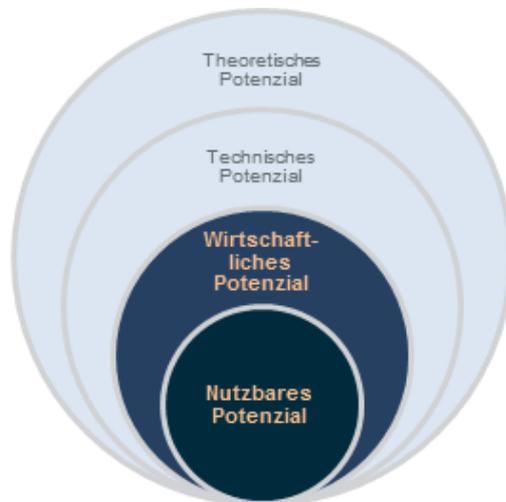


Abbildung 13: Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen

Das theoretische Potenzial hat für die praktische Anwendung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen vor Ort kaum eine Bedeutung, da es immer technisch-wirtschaftliche Restriktionen gibt. Deshalb wird auf die Bestimmung des theoretischen Potenzials in diesem Klimaschutzkonzept verzichtet.

Technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sind oft unmittelbar miteinander verknüpft und in der Praxis ist die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen oft der maßgebende Faktor. Daher ist eine klare Abgrenzung zwischen technischem und wirtschaftlichem Potenzial schwierig. In den folgenden Analysen wird das technische Potenzial unter Berücksichtigung der übergeordneten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (z.B. Förderung durch das EEG) betrachtet.

Da es sich bei den Angaben zum nutzbaren Potenzial nur um Abschätzungen basierend auf Annahmen handeln kann, und die tatsächliche Umsetzung dieses Potenzials unbekannt ist, werden später in diesem Klimaschutzkonzept zwei Szenarien definiert, die eine Bandbreite von Umsetzungserfolgen abbilden.

3.2. Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme

Die Vermeidung von energiebedingten CO₂-Emissionen lässt sich am effektivsten dadurch realisieren, dass der Energieverbrauch gesenkt wird. Insofern sollten zuerst die Einspar- und Effizienzpotenziale gehoben werden. Der dann noch verbleibende Energieverbrauch sollte dann mit möglichst emissionsarmen Energieträgern gedeckt werden (Grundsatz: „no-emission“ vor „low-emission“).

3.2.1. Private Haushalte

3.2.1.1 Einsparpotenziale Strom

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen auf absehbare Zeit Maßnahmen zur Einsparung von Strom besonders wirkungsvoll bei der Reduktion des CO₂-Ausstoßes. In Deutschland werden derzeit pro Kilowattstunde Strom etwa 2,3 kWh Primärenergie aufgewandt (UBA 2016).

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmensetzungen haben zu einer innovativen Weiterentwicklung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Verbraucher gestiegen. Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

- Verhaltensänderungen,
- der effizientere Einsatz von Strom und
- der Ersatz (Substitution) von Strom durch andere Energieträger mit geringerer oder ohne (fossile) Primärenergienutzung

Zu beachten ist, dass den Einsparpotenzialen beim Stromverbrauch eine wachsende Anzahl und Intensität von Anwendungen gegenübersteht. So steigt beispielsweise seit Jahren die Anzahl von elektrischen Geräten im Haushaltsbereich. Teilweise werden durch diese neuen Stromanwendungen zwar fossile Energieträger ersetzt (z.B. elektrisch betriebene Wärmepumpen statt Öl-Heizungen), teilweise entsteht aber auch eine zusätzliche Nachfrage (z.B. wachsende Ausstattungsraten in Haushalten). Insbesondere das Thema Elektromobilität könnte sich zukünftig stark auf den Stromverbrauch auswirken. Momentan ist noch nicht absehbar, wie schnell sich der Markt für Elektrofahrzeuge entwickeln wird, aber wenn man von einer spürbaren Marktdurchdringung in den nächsten 10 bis 15 Jahren ausgeht, wird sich dies auch im Stromverbrauch niederschlagen. Geht man davon aus, dass bis 2020 etwa 200.000 bis 500.000 Elektroautos bundesweit auf den Straßen sind und sich diese Zahlen bis 2030 auf 2 bis 9 Mio. erhöhen, dann würde das im Jahr 2030 auf die Verbandsgemeinde Freinsheim bezogen einem Mehrverbrauch von etwa 1.000 bis 4.200 MWh entsprechen, also bis zu ca. 10 % des aktuellen Stromverbrauchs.

Im Haushaltsbereich bestehen an vielen Stellen Einsparpotenziale durch die Nutzung effizienter Elektrogeräte. In Tabelle 3 sind die Annahmen für die technisch-wirtschaftlichen Einsparpotenziale beim Stromverbrauch privater Haushalte bezogen auf die jeweiligen Einsatzzwecke dargestellt. Zusätzlich zum Einsparpotenzial bei den einzelnen Anwendungsbereichen wird das Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung insgesamt abgeschätzt. Die Werte basieren auf Literaturangaben und eigenen Annahmen (u.a. EA NRW 2010; dena 2013; ÖEA 2012).

Tabelle 3: Einsparpotenzial Stromverbrauch private Haushalte

Anwendungsbereich	Annahmen zum Einsparpotenzial bezogen auf den jeweiligen Anwendungsbereich
Warmwasser	10 %
Prozesswärme (Kochen, Backen, Waschen)	10 %
Klimatisierung	30 %
Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren)	30 %
mechanische Energie (z.B. Staubsauger)	30 %
Bürogeräte und Unterhaltungselektronik	15 %
Beleuchtung	50 %
Einsparpotenzial durch Verhaltensänderung (bezogen auf Gesamtstromverbrauch)	10 %

Im Bereich der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Nicht zuletzt aufgrund des EU-weiten „Glühbirnenverbots“ kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Diese sind energieeffizient und bringen auch in der Anwendung Vorteile. Sie benötigen keine Aufwärmzeit, sind sehr langlebig und beinhalten kein Quecksilber, welches in klassischen Energiesparlampen enthalten ist. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen.

Bei Kühl- und Gefrierschränken, die mit elektrisch betriebenen Kompressoren Kälte „erzeugen“, lassen sich bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen (dena 2013). Hierbei hilft das Effizienzlabel als Orientierung.

Auch im Bereich der Bürogeräte und (Unterhaltungs-)Elektronik bestehen erhebliche Potenziale durch Nutzung effizienter Geräte. Es sind Einsparungen von 30 % bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von Geräten möglich (siehe z.B. dena 2013 oder ÖEA 2012). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten im Haushaltsbereich das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird. Daher wird von einem maximalen Einsparpotenzial von lediglich 15 % ausgegangen.

Der Ersatz von Strom durch andere Energieträger bietet sich teilweise bei der Wärmeerzeugung für Prozesswärme und Raumheizung an, da hier andere Energieträger (z.B. Erdgas) bei einer Primärenergiebetrachtung aus Effizienzgründen in vielen Fällen vorzuziehen sind.

Eine besondere Rolle nehmen Einsparungsmöglichkeiten durch Verhaltensänderungen ein. Es lassen sich – oft ohne Komfortverzicht – Einsparungen erreichen, die in der Regel ohne bzw. mit geringen Kosten verbunden sind. Durch Verhaltensänderungen, wie das Ausschalten von Geräten mit Stand-By-Betrieb oder die gezielte Regelung von Klimaanlage, können ohne Komfortverzicht bzw. Leistungseinschränkungen zwischen 5 und 15 % des Stroms in allen Anwendungsbereichen eingespart werden (dena 2013). In privaten Haushalten entspricht alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb ca. 10 % des Stromverbrauchs (dena 2012).

3.2.1.2 Einsparpotenziale Wärme

In privaten Haushalten gibt es bei der Wärmeversorgung erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung und zur effizienten Energieerzeugung. Dabei konzentrieren sich die Einsparpotenziale besonders auf den Bereich der Gebäudehülle und die Effizienzpotenziale vor allem auf den Bereich der Wärmeerzeugung und -verteilung.

In Abbildung 14 ist exemplarisch am Beispiel eines freistehenden Einfamilienhauses, Baujahr 1970, aufgezeigt, welche Effizienzpotenziale durch den Einsatz aktueller Heiztechnik vorhanden sind. Die Umstellung alter Konstant-Temperaturkessel auf Niedertemperaturkessel führt zu einer Energieeinsparung von 25 %. Mit moderner Brennwerttechnik sind im Vergleich zu Niedertemperaturtechnik bis zu 11 % weitere Einsparungen zu erzielen.

Den Rest tragen bei:

- moderne Pumpentechnik,
- zeitgemäße Dämmung des Verteilsystems,
- hydraulischer Abgleich sowie
- Modernisierung der Heizkörper und der Einsatz von Thermostatventilen

Im konkreten Fall wird eine Primärenergieeinsparung von fast 40% bereits ohne den Einsatz von Solartechnik errechnet. Beim Einsatz einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind weitere 18% Primärenergieeinsparung möglich.

Als Alternative zur klassischen Heizung (mit oder ohne solarthermische Unterstützung) kann auch der Einsatz von KWK-Anlagen zu Primärenergieeinsparungen führen. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind KWK-Anlagen jedoch nur bedingt sinnvoll einsetzbar, da sie wärmegeführt nur geringe Vollbenutzungsstunden erreichen (und daher aktuell noch wenig wirtschaftlich betrieben werden können) und stromgeführt die Energieeinsparung

nicht wie erwünscht zum Tragen kommt (wenn die Anlage im Sommer läuft um Strom zu produzieren, obwohl keine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist).



Abbildung 14: Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik (BDH 2011a)

Abbildung 15 zeigt exemplarisch die weiteren Effizienzpotenziale, die bei der Kombination von Maßnahmen an der Heiztechnik und an der Gebäudehülle entstehen. Im konkreten Fall ergibt sich also im vollständig sanierten Zustand (Gebäudehülle und Heiztechnik) ein Primärenergiebedarf, der lediglich noch ca. 19 % des Ausgangswertes beträgt.

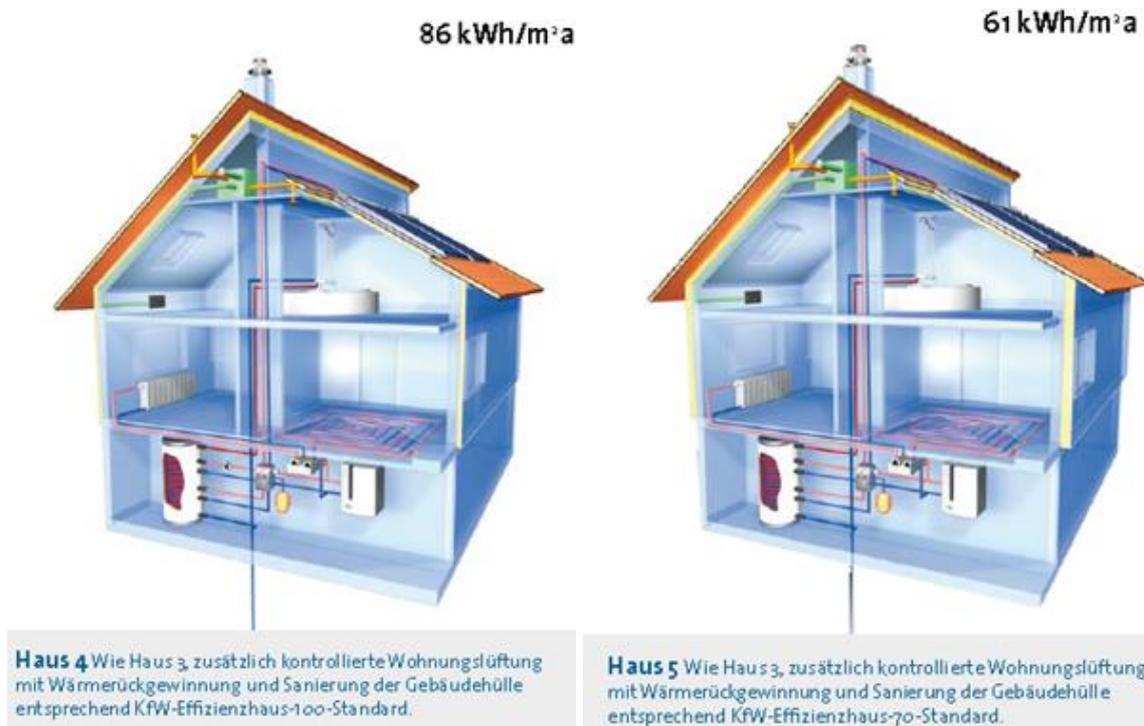


Abbildung 15: Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle (BDH 2011a)

In Abbildung 16 ist am Beispiel von freistehenden Einfamilienhäusern und von Mehrfamilienhäusern dargestellt, welche Einsparpotenziale sich durch eine energetische Sanierung der Gebäudehülle für die unterschiedlichen Gebäudealtersklassen ergeben (IWU 2007).

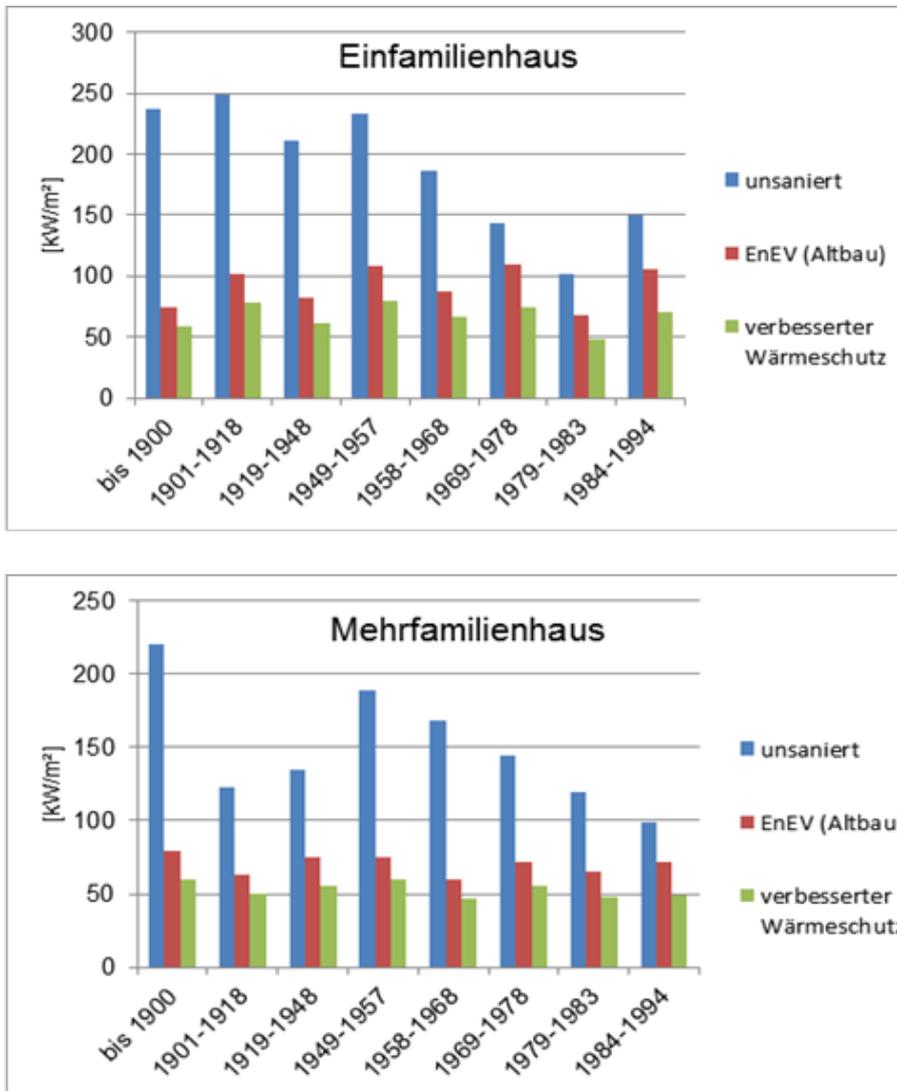


Abbildung 16: Einsparpotenzial Heizwärmebedarf durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen (IWU 2007)

Betrachtet man die relevanten Gruppen der Gebäude bis 1980, so ergeben sich bei einer Sanierung auf EnEV-Niveau Einsparpotenziale, die im Bereich von 50 - 80 % liegen.

In der Abbildung 17 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller Gebäude in der Verbandsgemeinde Freinsheim gemäß EnEV-Standard (ca. 80 kWh/m²) dargestellt. Die Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte in den Ortsgemeinden, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Gebäude. Das Einsparpotenzial liegt bei den einzelnen Ortsgemeinden in der Größenordnung um ca. 45 bis

55 %. Dies entspricht in der Summe für die Verbandsgemeinde einer Reduktion von aktuell 139.000 MWh/a auf 71.000 MWh/a im sanierten Zustand (-49 %).

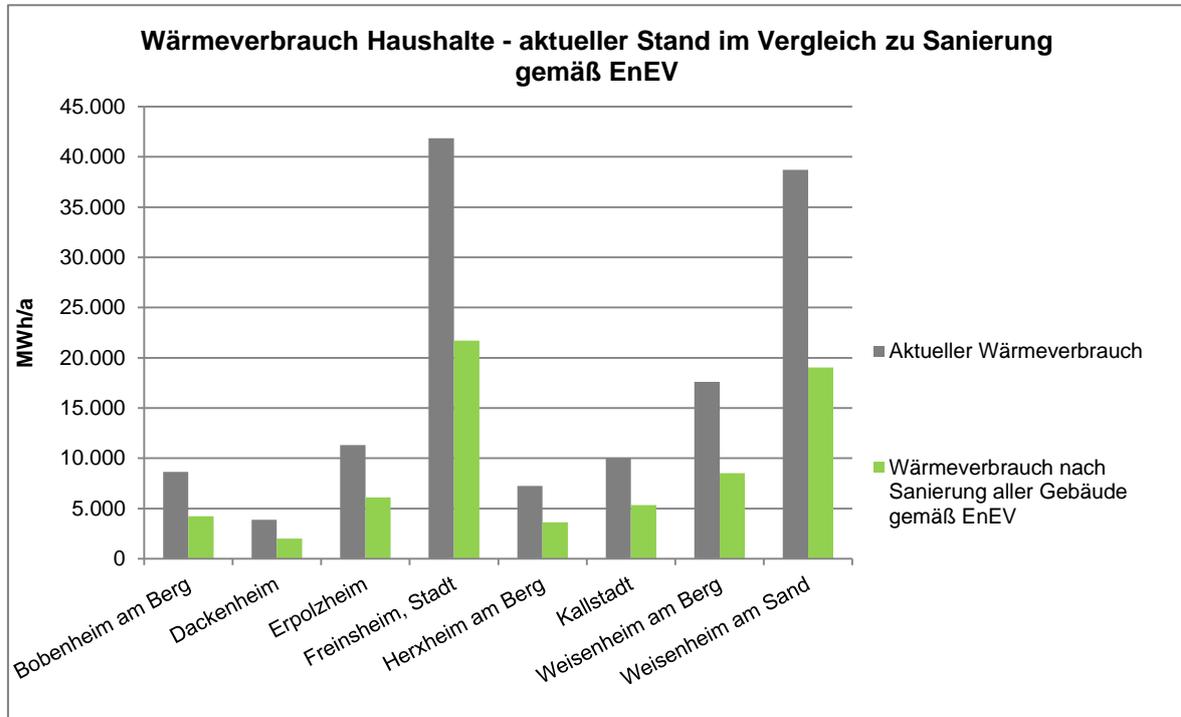


Abbildung 17: Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller Gebäude gemäß EnEV

Bei der Potenzialanalyse ist zu berücksichtigen, dass nicht alle technisch machbaren Maßnahmen in der Praxis umgesetzt werden können. Dies hat unterschiedliche Gründe, u.a. spielt der demografische Wandel eine Rolle. Viele Gebäudeeigentümer sind gehobenen Alters und scheuen daher hohe Investitionen in die Gebäudehülle aus finanziellen Gründen – insbesondere wenn keine Nachkommen in der Region sind, die das Gebäude weiter nutzen. Daneben spielen in manchen Ortsgemeinden bzw. Ortsteilen auch Denkmalschutzaspekte eine wichtige Rolle, hier gestalten sich Sanierungsmaßnahmen sowohl technisch als auch wirtschaftlich schwierig.

Umso wichtiger ist es, dass auch verstärkt kleinere Sanierungsmaßnahmen umgesetzt werden. Es muss nicht immer die gesamte Gebäudehülle inkl. Fenster etc. saniert werden. Auch kleinere Schritte, wie z.B. die Dämmung der Kellerdecke oder der obersten Geschossdecke führen zu deutlichen Energieeinsparungen. In den Szenarien in Abschnitt 4 wird dies dahingehend berücksichtigt, dass nur ein Teil des technischen Einsparpotenzials bis zum Jahr 2030 umgesetzt werden kann.

3.2.2. Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

In den Analysen zur Energie- und CO₂-Bilanz wurde deutlich, dass der Energieverbrauch im Wirtschaftssektor im Vergleich zu den Haushalten eine geringere Rolle spielt. Einsparpotenziale sind aber auch hier vorhanden und ermöglichen eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs.

Wie bei den Haushalten, gehören Wärmeanwendungen auch im industriellen und gewerblichen Bereich zu den Anwendungen mit dem höchsten Energieverbrauch. Im Sektor GHD machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 61 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt (AGEB 2013). Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 64 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2013).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich dieselben Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe-/Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings wird von einer schnelleren Umsetzung der Potenziale ausgegangen, da die Sanierungs- und Neubauraten im Wirtschaftssektor oftmals höher sind als im privaten Wohngebäudebereich.

Prozesswärme wird im verarbeitenden Gewerbe, aber auch im Dienstleistungssektor für verschiedenste Arbeiten genutzt. Spezifische Daten dazu existieren für die Verbandsgemeinde allerdings nicht. Die Bestimmung von Effizienz- und Einsparpotenzialen ist im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts daher nur auf übergeordneter Ebene anhand von durchschnittlichen Werten umsetzbar.

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: jährliche Steigerung der Energieproduktivität wird von derzeit 1,5 % p.a. (Durchschnittswert seit 1990) auf 2,1 % p.a. gesteigert (Ziel der Bundesregierung zur Erfüllung der Europäischen Energieeffizienzrichtlinie). Das ergibt ein Reduktionspotenzial von ca. 14 % bis zum Jahr 2030 (1,1 % jährliches Wirtschaftswachstum unterstellt).

3.2.3. Kommunale Liegenschaften und Infrastruktur

Die Verbandsgemeinde stellte im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts Energieverbrauchsdaten und weitere Informationen für die kommunalen Gebäude und Einrichtungen bereit. Mit diesen Angaben kann eine grobe Effizienzbewertung der Gebäude und Infrastruktur durchgeführt und Einsparpotenziale abgeschätzt werden.

3.2.3.1 Kommunale Infrastruktur

Straßenbeleuchtung

In der Abbildung 18 ist der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung je Einwohner in den Ortsgemeinden für die Jahre 2010 bis 2015 dargestellt. Da keine Informationen zur Anzahl der Lichtpunkte vorliegen, wurden die Energieverbräuche auf die Einwohnerzahl bezogen. Damit sind gewisse Unschärfen verbunden, da die Struktur der Ortsgemeinde und das vor Ort ansässige Gewerbe (bspw. in Gewerbegebieten) nicht in die Betrachtung einfließen. Dennoch lässt die Analyse Rückschlüsse über die Entwicklung in den letzten Jahren und den Vergleich der Ortsgemeinden untereinander zu.

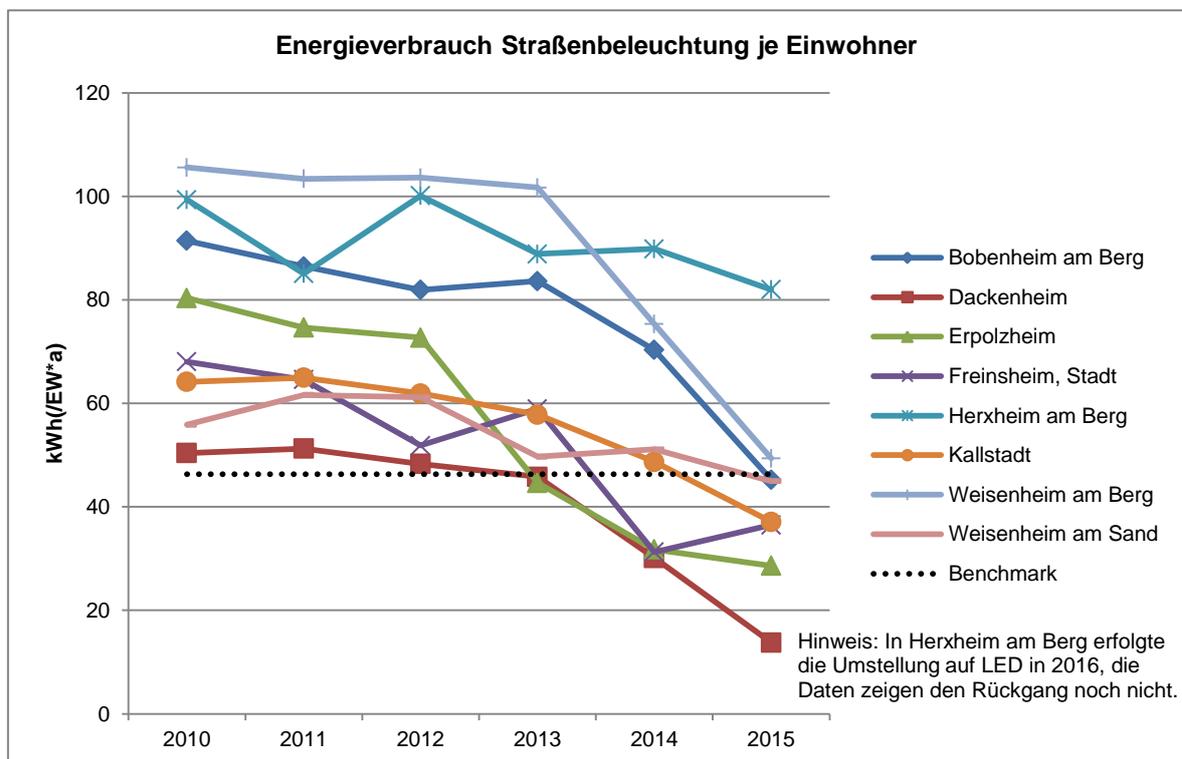


Abbildung 18: Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den Ortsgemeinden

In den meisten Ortsgemeinden konnte der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den vergangenen Jahren deutlich gesenkt werden. Hierzu wurden alte, ineffiziente Leuchtmittel bzw. Lampen durch neue Technik (z.B. LED) ersetzt. Besonders deutlich ist

der Rückgang zwischen 2012 bzw. 2013 und 2015 in Weisenheim am Berg, Bobenheim am Berg, Erpolzheim und Dackenheim. Aber auch in Kallstadt und in der Stadt Freinsheim wurden deutliche Einsparungen erzielt. In Herxheim am Berg wurde die Straßenbeleuchtung im Jahr 2016 umgestellt. Dies spiegelt sich noch nicht in den dargestellten Zahlen wieder. Orientiert man sich an einem Benchmark (=Richtwert) von ca. 46 kWh je Einwohner und Jahr³ dann liegen fast alle Ortsgemeinden in dieser Größenordnung bzw. teilweise auch deutlich darunter.

Berechnet man das gesamte Einsparpotenzial anhand der Ortsgemeinden, die über dem Benchmark-Wert liegen, dann beträgt dieses ca. 33 MWh/a. Dies bezieht sich auf den Stand 2015, durch die Umstellung in Herxheim in 2016 ist vermutlich ein Großteil des Potenzials bereits umgesetzt. Da die Ortsgemeinden in den letzten Jahren in Effizienzmaßnahmen bei der Straßenbeleuchtung investiert haben, ist davon auszugehen, dass das weitere Potenzial relativ gering ist.

Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Die Verbandsgemeinde Freinsheim ist zuständig für die Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung innerhalb der zugehörigen Gemeinden. Zur ordnungsgemäßen Durchführung dieser Aufgaben wurden die Eigenbetriebe Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung gebildet, die nach den Vorschriften der Eigenbetriebs- und Anstaltsverordnung Rheinland-Pfalz und der jeweiligen Betriebssatzung geführt werden.⁴

Die Verbandsgemeindewerke stellten die Energieverbräuche für die Gruppenkläranlage Weisenheim am Sand, das Wasserwerk Bobenheim am Berg (inkl. Brunnen), die verschiedenen Pumpwerke und sonstige Anlagen in den Ortsgemeinden zur Verfügung. Die Energieverbräuche der jeweiligen Anlagen fließen in die Energie- und CO₂-Bilanz ein.

Für die Kläranlage Weisenheim am Sand wurde im Jahr 2011 eine detaillierte Energieanalyse von einem Ingenieurbüro durchgeführt. Diese kam zu dem Schluss, dass etwa 10 % des Stromverbrauchs (rund 82.500 kWh/a) durch unterschiedliche Maßnahmen eingespart werden könnten. Auf Grundlage der Analyse erfolgte die Installation eines Klärgas-BHKW, das etwa 30 % des Stromverbrauchs der Kläranlage deckt.

³ Abgeleitet aus einer Untersuchung für die Stadt Schwelm, der eine Benchmarkanalyse von über 300 Kommunen zugrunde liegt. Da die Untersuchung aus dem Jahr 2010 stammt, wurde ein Effizienzgewinn angenommen und der Benchmark-Wert daher nach unten korrigiert. <http://tbs-schwelm.de/index.php/strasse/strassenbeleuchtung>

⁴ siehe: <http://www.vgwerke-freinsheim.de/>

3.2.3.2 Kommunale Gebäude und Einrichtungen

Für die einzelnen Gebäude wurden die Energieverbrauchsdaten der letzten Jahre mit Hilfe der Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt und daraus ein gewichteter Mittelwert erstellt. Dabei wurden etwaige Sanierungstätigkeiten oder sonstige Besonderheiten berücksichtigt, sofern hierzu Informationen vorlagen.

Aus diesem witterungsbereinigten Durchschnittswert wurde der spezifische Energieverbrauch je Quadratmeter Nettogeschossfläche für jedes Gebäude berechnet. Diese spezifischen Werte wurden den Referenzwerten für den Nichtwohngebäudebestand der EnEV gegenübergestellt und an diesen gemessen. Darüber hinaus erfolgte eine Einordnung in Effizienzklassen, die sich aus der Datenbasis zu über 10.000 realen Gebäuden des IEMB (Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin) ergeben. Bei der Einordnung der Gebäude findet der Gebäudetyp Berücksichtigung. Ein Dorfgemeinschaftshaus wird also beispielsweise anders bewertet als ein Feuerwehrgerätehaus.

Analog wurden die Stromverbräuche der Gebäude ausgewertet. In Unterschied zum Heizenergieverbrauch erfolgte jedoch keine Witterungsbereinigung, da der Stromverbrauch nicht im gleichen Maße von der Witterung abhängig ist, wie der Wärmeverbrauch. Die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt und erläutert.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist folgendes zu beachten:

Es handelt sich um eine stark vereinfachte Betrachtungsweise, die einige Aspekte, wie z.B. die Nutzungsintensität, nicht berücksichtigen kann. Zudem ist bei einigen Gebäuden die Datenlage nicht 100 % klar, so dass im Zweifel eine detaillierte Untersuchung zeigen muss, ob diese ersten Ergebnisse stabil sind. Dies gilt insbesondere auch für die Bezugsfläche in m², die nicht immer zweifelsfrei zugeordnet werden konnte.

Beim Stromverbrauch in kommunalen Wohngebäuden wird der Strom überwiegend mit den Mietern abgerechnet, so dass der verbrauchte Allgemeinstrom sehr gering ist und zu Verfälschungen des Ergebnisses führen würde. Aus diesem Grund wurden diese Wohngebäude beim Stromverbrauch nicht mit berücksichtigt.

Liegenschaften mit fehlenden oder nicht-plausiblen Flächen- bzw. Verbrauchswerten wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Daher sind diese Ergebnisse nur als Hinweis zu verstehen, für welche Gebäude eine genauere Betrachtung der Einsparpotenziale lohnenswert erscheint.

Ergebnisse

In folgender Tabelle sind die Ergebnisse für die VG Freinsheim nach o.g. Methodik dargestellt.

Tabelle 4: Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Wärme) – Teil I

Gebäude	Heizenergie			Energieeffizienzklassen Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016							NGF (aus BGF berechnet)	Heizenergie- verbrauch (klimabereinigt)
	Heizenergieverbrauch (klimabereinigt)	Über-/ Unterschreitung Referenzwert ENEC	Referenzwert ENEV	A	B	C	D	E	F	G		
	$\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	%	$\frac{kWh}{(m^2 * a)}$								m ²	kWh/a
Vereinshaus Bobenheim am Berg, Jahnstraße2, Bobenheim am Berg	106	-21%	135		B						160	16.967
Kindergarten Bobenheim am Berg, Jahnstraße 2c, Bobenheim am Berg	110	0%	110				D				350	38.500
Dorfgemeinschaftshaus Bobenheim am Berg, Leinger Straße46, Bobenheim am Berg	218	61%	135						F		139	30.314
Dorfgemeinschaftshaus Dackenheim, Kirchheimer Straße16, Dackenheim	142	6%	135			C					317	45.134
Rathaus Erpolzheim, Hauptstraße23, Erpolzheim	123	54%	80						F		194	23.855
Kindergarten Erpolzheim, Hauptstraße 52, Erpolzheim	120	9%	110				D				558	66.852
Bürgerhaus Erpolzheim, Mühlgasse7, Erpolzheim	58	-57%	135	A							558	32.521
Kindergarten Freinsheim, An der Bach 12, Freinsheim	124	12%	110					E			789	97.690
Sporthalle VG, Bahnhofstraße 12, Freinsheim	79	-28%	110		B						1.554	122.608
Verwaltungsgebäude VG, Bahnhofstraße 12, Freinsheim	79	-1%	80		B						1.852	146.120
Wohngebäude, Bahnhofstraße 12a,	132	46%	90			C					100	13.180
Kindergarten Freinsheim HfK, Dackenheimer Str. 22, Freinsheim	192	74%	110							G	530	101.644
Feuerwehrgerätehaus Freinsheim, Dackenheimer Str. 24, Freinsheim	248	148%	100						F		230	57.054
Grundschule Freinsheim, Haintorstraße 27, Freinsheim	79	-24%	105		B						2.162	171.730
Historisches Rathaus / I-Punkt Freinsheim, Hauptstraße2, Freinsheim	120	50%	80				D				382	45.833
Retzerhaus, Herrenstraße 10, Freinsheim	203	51%	135					E			986	200.642
Retzerscheune; (Bücherei; öffentliche WC- Anlage) , Herrenstraße 10a, Freinsheim	150	173%	55						F		697	104.584
Spital, Retzerstraße5, Freinsheim	185	37%	135					E			318	58.759
Bauhof Freinsheim, Riedweg 31, Freinsheim	100	0%	100	A							240	24.092
Bürgerhaus/Dorfgemeinschaftshaus Freinsheim, Von Buschhof 3 und 5,	372	176%	135							G	574	213.414

Tabelle 5 Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Wärme) – Teil II

Gebäude	Heizenergie			Energieeffizienzklassen Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016							NGF (aus BGF berechnet)	Heizenergie- verbrauch (klimabereinigt)
	Heizenergieverbrauch (klimabereinigt)	Über-/ Unterschreitung Referenzwert ENEC	Referenzwert ENEV	A	B	C	D	E	F	G		
	$\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	%	$\frac{kWh}{(m^2 * a)}$								m ²	kWh/a
Dorfgemeinschaftshaus Herxheim am Berg, Hauptstraße 34, Herxheim	575	326%	135							G	136	77.934
Friedhof Kallstadt	34	-66%	100	A							185	6.257
Dorfgemeinschaftshaus Kallstadt, Leistader Str.4, Kallstadt	230	71%	135						F		330	75.969
Kindergarten Kallstadt, Weinstraße 79, Kallstadt	74	-33%	110		B						605	44.550
Grundschule Kallstadt, Weinstraße 79,	67	-36%	105	A							1.652	110.363
I-Punkt Kallstadt, Weinstraße 111, Kallstadt	163	104%	80						F		334	54.655
Feuerwehrgerätehaus Bobenheim und Weisenheim am Berg, Bobenheimer Str. 13, Weisenheim am Berg	120	20%	100		B						585	70.026
Vereinshaus Weisenheim am Berg, Hauptstraße, Weisenheim am Berg	41	-70%	135	A							183	7.494
Dorfgemeinschaftshaus Weisenheim am Berg, Hauptstraße 72, Weisenheim am Berg	141	4%	135			C					875	122.935
Kindergarten Weisenheim am Berg, Im Vogelsang 13, Weisenheim am Berg	76	-31%	110		B						811	61.473
Grundschule Weisenheim am Berg, Neumayerstraße 27b, Weisenheim am Berg	68	-35%	105	A							982	66.914
Kindergarten Weisenheim am Sand, An der Bleiche3, Weisenheim am Sand	139	26%	110					E			395	54.840
Feuerwehrgerätehaus Weisenheim am Sand, Bahnhofstraße 42, Weisenheim am Sand	33	-67%	100	A							3.037	99.735
Turnhalle zu GS Weisenheim am Sand, Bahnhofstraße 65, Weisenheim am Sand	103	-6%	110			C					1.183	122.018
Pfälzer Hof Weisenheim am Sand, Dr. Welte Str.2, Weisenheim am Sand	168	60%	105					E			713	120.051
Bauhof Weisenheim am Sand, Schafweideweg, Weisenheim am Sand	56	-44%	100	A							312	17.542
Wohngebäude, Westring 10, Weisenheim am Sand	131	46%	90			C					765	100.186
Grundschule Weisenheim am Sand, Westring 49, Weisenheim am Sand	104	-1%	105			C					2.205	229.957

Die Tabelle 4 und Tabelle 5 veranschaulicht, dass es Liegenschaften in der VG Freinsheim gibt, die einen hohen Wärmeverbrauch im Verhältnis zur Nettogeschossfläche aufweisen. Hierzu zählen bspw. Kindergärten (Freinsheim), Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser (Freinsheim / Herxheim am Berg) und Feuerwehrgerätehäuser (Freinsheim). Gleichzeitig haben viele dieser Gebäude einen hohen absoluten Energieverbrauch. Daher lohnt es sich diese Liegenschaften prioritär zu analysieren. Energetische Einsparmaßnahmen oder Sanierungskonzepte versprechen hier hohe Kosteneinsparungen durch den zu erzielenden niedrigeren Energieverbrauch. Bei kleineren Gebäuden sollte kritisch ab-

geschätzt werden, in welchem Verhältnis die Einsparung von Energie zur Nutzungsintensität steht. Eventuell tragen hier geringinvestive Einsparmaßnahmen, in Form von Optimierung der Heizungsanlage und Steuerung, angepasstes Nutzerverhalten oder angepasste Belegungsstruktur schon zu nennenswerten Einsparpotenzialen bei.

Das Ergebnis zum Stromverbrauch ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Strom) – Teil I

Gebäude	Strom			Energieeffizienzklassen Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016							NGF (aus BGF berechnet)	Strom- verbrauch	
	Stromverbrauch $\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	Über-/ Unterschreitung Referenzwert EnEV %	Referenzwert EnEV $\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	A	B	C	D	E	F	G			
Friedhofshalle Bobenheim am Berg, Friedhofstraße, Bobenheim am Berg	8	-81%	40	A								150	1.136
Vereinshaus Bobenheim am Berg, Jahnstraße2, Bobenheim am Berg	10	-75%	40	A								160	1.630
Kindergarten Bobenheim am Berg, Jahnstraße 2c, Bobenheim am Berg	14	-32%	20	A								350	4.762
Dorfgemeinschaftshaus Bobenheim am Berg, Leininger Straße46, Bobenheim am Berg	17	-57%	40		B							139	2.396
Feuerwehrgerätehaus Dackenheim, Kirchenstraße 16, Dackenheim	45	125%	20					E				150	6.763
Dorfgemeinschaftshaus Dackenheim, Kirchheimer Straße16, Dackenheim	9	-78%	40	A								317	2.758
Friedhofshalle Erpolzheim, Friedhofstraße, Erpolzheim	10	-74%	40	A								111	1.152
Rathaus Erpolzheim, Hauptstraße23, Erpolzheim	1	-94%	20	A								194	238
Kindergarten Erpolzheim, Hauptstraße 52, Erpolzheim	28	38%	20				D					308	8.515
Feuerwehrgerätehaus Erpolzheim, Hauptstraße 52, Erpolzheim	15	-24%	20		B							250	3.815
Bürgerhaus Erpolzheim, Mühlgasse7, Erpolzheim	10	-76%	40	A								558	5.377
Friedhofshalle Freinsheim, , Freinsheim	38	-4%	40				D					171	6.527
Kindergarten Freinsheim, An der Bach 12, Freinsheim	17	-14%	20		B							789	13.619
Sporthalle VG, Bahnhofstraße 12, Freinsheim	28	14%	25					E				1.554	44.278
Verwaltungsgebäude VG, Bahnhofstraße 12, Freinsheim	32	59%	20				D					1.852	58.824
Kindergarten Freinsheim HfK, Dackenheimer Str. 22, Freinsheim	25	25%	20				D					530	13.193
Feuerwehrgerätehaus Freinsheim, Dackenheimer Str. 24, Freinsheim	50	151%	20					E				230	11.532
Grundschule Freinsheim, Haintorstraße 27, Freinsheim	10	0%	10	A								2.162	21.609
Historisches Rathaus / I-Punkt Freinsheim, Hauptstraße2, Freinsheim	13	-36%	20	A								382	4.904
Retzerhaus, Herrenstraße 10, Freinsheim	2	-94%	40	A								986	2.379
Retzerscheune; (Bücherei; öffentliche WC- Anlage) , Herrenstraße 10a, Freinsheim	2	-95%	40	A								697	1.500
Spital, Retzerstraße5, Freinsheim	13	-67%	40	A								318	4.187
Bauhof Freinsheim, Riedweg 31, Freinsheim	45	124%	20						F			240	10.744
Bürgerhaus/Dorfgemeinschaftshaus Freinsheim, Von Buschhof 3 und 5, Freinsheim	68	70%	40							G		574	38.918

Tabelle 7 Effizienzbetrachtung der kommunalen Gebäude in der VG Freinsheim (Strom) – Teil II

Gebäude	Strom			Energieeffizienzklassen Datenquelle: Datensammlung des Deutschen Städtetages Stand: 02.05.2016							NGF (aus BGF berechnet)	Strom- verbrauch	
	Stromverbrauch $\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	Über-/ Unterschreitung Referenzwert EnEV %	Referenzwert EnEV $\frac{kWh}{(m^2 * a)}$	A	B	C	D	E	F	G			
Friedhofshalle Herxheim am Berg, Friedhofstraße, Herxheim	9	-78%	40	A								76	672
Dorfgemeinschaftshaus Herxheim am Berg, Hauptstraße 34, Herxheim	58	44%	40							G		136	7.810
Feuerwehrgerätehaus Kallstadt alt, Leistadter Str.4, Kallstadt	5	-77%	20	A								165	767
Dorfgemeinschaftshaus Kallstadt, Leistadter Str.4, Kallstadt	4	-90%	40	A								165	648
Grundschule/Kindergarten Kallstadt, Weinstraße 79, Kallstadt	26	159%	10							G		1.652	42.829
Kindergarten Kallstadt, Weinstraße 79, Kallstadt	40	98%	20						F			605	23.985
I-Punkt Kallstadt, Weinstraße 111, Kallstadt	8	-61%	20	A								334	2.639
Friedhof Kallstadt	9	-78%	40	A								185	1.611
Friedhof am Wingertsberg, , Weisenheim am Berg	28	-29%	40			C						134	3.815
Feuerwehrgerätehaus Bobenheim und Weisenheim am Berg, Bobenheimer Str. 13, Weisenheim am Berg	11	-45%	20	A								585	6.466
Vereinshaus Weisenheim am Berg, Hauptstraße, Weisenheim am Berg	15	-63%	40		B							183	2.719
Dorfgemeinschaftshaus Weisenheim am Berg, Hauptstraße 72, Weisenheim am Berg	10	-76%	40	A								875	8.356
Kindergarten Weisenheim am Berg, Im Vogelsang 13, Weisenheim am Berg	11	-43%	20	A								811	9.228
Grundschule Weisenheim am Berg, Neumayerstraße 27b, Weisenheim am Berg	7	-33%	10	A								982	6.534
Kindergarten Weisenheim am Sand, An der Bleiche3, Weisenheim am Sand	18	-9%	20		B							395	7.195
Feuerwehrgerätehaus Weisenheim am Sand, Bahnhofstraße 42, Weisenheim am Sand	4	-79%	20	A								3.037	12.987
Turnhalle zu GS Weisenheim am Sand, Bahnhofstraße 65, Weisenheim am Sand	9	-62%	25	A								1.183	11.168
Pfälzer Hof Weisenheim am Sand, Dr. Welte Str.2, Weisenheim am Sand	43	114%	20				D					713	30.571
Friedhofshalle Weisenheim am Sand, Friedhofstraße, Weisenheim am Sand	46	15%	40					E				105	4.826
Bauhof Weisenheim am Sand, Schafweideweg, Weisenheim am Sand	16	-21%	20		B							312	4.907
Grundschule Weisenheim am Sand, Westring 49, Weisenheim am Sand	13	26%	10		B							2.205	27.748

Insgesamt sind auch hier deutliche Unterschiede zwischen den Gebäuden ersichtlich. Die meisten Feuerwehrgerätehäuser, Grundschulen, Dorfgemeinschafts- und Bürgerhäuser in der VG Freinsheim sind bezogen auf den Stromverbrauch je Quadratmeter „im grünen

Bereich“. Eine nähere Betrachtung erscheint v.a. Bürgerhaus/Dorfgemeinschaftshaus Freinsheim (Von Buschhof 3 und 5), Dorfgemeinschaftshaus Herxheim am Berg (Hauptstraße 34) und Grundschule/Kindergarten Kallstadt (Weinstraße 79) sinnvoll.

Nimmt man als maximales Einsparpotenzial an, dass alle kommunalen Gebäude mindestens den entsprechenden EnEV-Standard erreichen können, dann ergibt sich ein Einsparpotenzial von:

- Ca. 644.000 kWh (= 644 MWh) für den Wärmeverbrauch und
- Ca. 128.000 kWh (= 128 MWh) für den Stromverbrauch

Bei aktuellen Energiepreisen entspricht das einem monetären Einsparpotenzial von:

- Ca. 32.000 € pro Jahr beim Wärmeverbrauch (bei 5 Ct/kWh Erdgas)
- Ca. 29.000 € pro Jahr beim Stromverbrauch (bei 23 Ct/kWh Strom)

3.3. Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung

Nicht nur Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten, sondern auch der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Das Potenzial zur Nutzung dieser erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Freinsheim hängt stark von den räumlichen Gegebenheiten ab.

Die Potenzialanalyse zur klimaschonenden Energiebereitstellung greift auf einen umfangreichen Datensatz aus verschiedenen Quellen zurück. Dabei wurden teils eigene Berechnungsansätze auf Basis statistischer Daten eingesetzt, teilweise wurden Berechnungsansätze aus anderen Untersuchungen mit aktualisierten Daten übernommen. Nachfolgend werden die Potenziale der verschiedenen regenerativen Energieträger dargestellt.

3.3.1. Windenergie

Im aktuellen Landesentwicklungsplan (LEP IV 2014) weist das Land Rheinland-Pfalz aus, dass zwei Prozent der Landesfläche für Windenergie genutzt werden sollen, um die Energiewende voran zu bringen. Auch zwei Prozent der rheinland-pfälzischen Waldfläche sollen dafür eingesetzt werden.

Aus naturschutzrechtlicher Sicht lehnt der Landkreis Bad Dürkheim in den Waldgebieten der Verbandsgemeinde Freinsheim den Bau von Windenergieanlagen ab (LK Bad Dürkheim 2017).

Für die Windkraft werden keine Potenzialflächen gesehen. Der Erläuterungsbericht (2004) „FLÄCHENNUTZUNGSPLAN IV (Punktuelle Fortschreibung)“ kommt zu folgendem Ergebnis.

„Die Untersuchung hat gezeigt, dass im gesamten Gebiet der Verbandsgemeinde Freinsheim keine geeigneten Standorte für Windenergieanlagen vorhanden sind und gewichtige öffentliche Belange einer Errichtung von Windkraftanlagen im Verbandsgemeindegebiet entgegenstehen. Die Konflikte nehmen zwar zahlenmäßig von West nach Ost ab. Aufgrund der besonderen Schwere der Konflikte im Osten der Gemarkung ist jedoch auch hier das Beeinträchtigungsrisiko durch Windkraftanlagen so hoch, dass ein Ausschluss gerechtfertigt ist. Eine der Privilegierung angemessenen Ausweisung von Flächen für Windkraftanlagen ist im Verbandsgemeindegebiet Freinsheim aufgrund der besonderen naturräumlichen Situation sowie der Bedeutung als Lebensraum für den vom Aussterben bedrohten Wiedehopf und dessen starkes Gefährdungspotential durch die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich.“ (FNP IV)

3.3.2. Photovoltaik

Dachflächen

Im Gegensatz zu Großtechnologien, wie bspw. der Windkraft, können Solarenergie-Anlagen dezentral von einzelnen Bürgerinnen und Bürgern genutzt werden. Auf privaten Hausdächern handelt es sich meist um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu $10 \text{ kW}_{\text{peak}}$. Mit solchen Anlagen kann in der Regel rein bilanziell der Stromverbrauch des entsprechenden Haushalts gedeckt werden. Allerdings weichen Stromproduktion und Stromverbrauch zeitlich mitunter stark voneinander ab, so dass ein Großteil des erzeugten Stroms aus der Photovoltaik-Anlage ins allgemeine Stromnetz eingespeist wird, und der Haushalt zu den Hauptverbrauchszeiten dennoch Strom aus dem Netz beziehen muss. Um den Eigenverbrauch zu optimieren, gibt es mittlerweile von verschiedenen Herstellern Batteriespeicherlösungen in Verbindung mit Photovoltaikanlagen.

Neben den Dachanlagen auf privaten Häusern sind auch gewerbliche und landwirtschaftliche Gebäude immer öfter mit Photovoltaik-Anlagen bestückt. Hier sind je nach Dachfläche Anlagen mit Leistungen mit mehreren $100 \text{ kW}_{\text{peak}}$ möglich.

Der Vorteil der Dachanlagen besteht darin, dass der Eingriff in die Umgebung / Umwelt kaum merkbar ist, und dass – bis auf Denkmalschutzaspekte – praktisch keine öffentlich-rechtlichen Belange dagegen stehen. Im Gegensatz dazu werden Photovoltaik-Freiflächenanlagen i.d.R. auf bisher un bebauten Flächen erstellt und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen genutzt, für die keine andere Nutzung offensteht, und die mit einer Photovoltaik-Anlage einen neuen Wert erhalten.

Zur Berechnung des Dachflächenpotenzials für Photovoltaikanlagen wurden die zur Verfügung gestellten GIS-Gebäudedaten aus dem Allgemeinen Liegenschaftskataster (ALKIS) verwendet. Die Datenbank wurde auf Ebene der 8 Ortsgemeinden ausgewertet. Hierzu wurden folgende Attribute überführt:

- Gebäudenutzung
- Gebäudefunktion
- (Gebäudegrund)Fläche in m^2
- Anzahl der jeweiligen Gebäudefunktion

Unter Zugrundelegung der o.g. Attribute wurden die relevanten Gebäude für die Potenzialerhebung gefiltert. Die sich daraus ermittelten Flächensummen je Ortsgemeinde wurden in der Potenzialanalyse zugrunde gelegt und nach den standardisierten Ansätzen berechnet. Das Ergebnis ist in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen

Kommune	Dachfläche [m ²]	Leistung [kW _{Peak}]	Potenzial [MWh/a]
Bobenheim am Berg	11.900	1.600	1.500
Dackenheim	7.000	950	900
Erpolzheim	18.200	2.400	2.300
Freinsheim, Stadt	56.500	7.600	7.300
Herxheim am Berg	12.300	1.600	1.600
Kallstadt	20.000	2.700	2.600
Weisenheim am Berg	26.000	3.500	3.300
Weisenheim am Sand	59.000	8.000	7.600
VG Freinsheim	211.500	28.500	27.500

Freiflächen

Aufgrund der aktuellen Förderkulisse durch das EEG sind für Photovoltaik-Freiflächenanlagen in der Regel nur bestimmte Flächen (z.B. Konversionsflächen und Freiflächen entlang von Autobahnen und Schienenwegen) nutzbar. Für die Verbandsgemeinde Freinsheim kämen demnach v.a. Freiflächen entlang der Schienenwege für eine Photovoltaik-Nutzung in Frage. Autobahnen führen nicht durch die Gemarkungsgebiete der Ortsgemeinden und größere nutzbare Konversionsflächen sind nicht bekannt.

Tabelle 9 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Freiflächen

Kommune	Abschätzung verfügbare Fläche entlang Schienenwegen [ha]	Leistung [kW _{Peak}]	Potenzial [MWh/a]
Bobenheim am Berg	-	-	-
Dackenheim	2,3	690	670
Erpolzheim	2,0	600	580
Freinsheim, Stadt	5,2	1.550	1.490
Herxheim am Berg	2,1	640	620
Kallstadt	-	-	-
Weisenheim am Berg	-	-	-
Weisenheim am Sand	3,5	1.060	1.010
VG Freinsheim	15,1	4.540	4.370

Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts erfolgte ein überschlägiger Flächenansatz zur Abschätzung der Photovoltaik-Freiflächenpotenziale. Hierzu wurde die Länge der Schienenwege vermessen, die durch landwirtschaftlich genutzte Flächen führen. Waldflä-

chen wurden nicht berücksichtigt. Entlang dieser Schienenwege könnte theoretisch beidseitig ein Streifen von 110 m für die Photovoltaikanlagen genutzt werden. Ein großer Teil der landwirtschaftlichen Fläche wird allerdings für den Weinbau genutzt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Flächen generell aufgrund der Hochwertigkeit der Nutzung aus wirtschaftlichen Gründen nicht für Photovoltaikanlagen zur Verfügung stehen. Es gibt weitere Restriktionen, wie z.B. ausgewiesene Schutzgebiete, Abstand zu Bebauungen etc., die das theoretische Potenzial verringern. Da eine detaillierte räumliche Analyse der Flächenkulisse unter Berücksichtigung aller Ausschlusskriterien und Flächenrestriktionen im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts nicht möglich ist, wird von einer pauschalen Realisierbarkeit von max. 10 % ausgegangen. Das heißt, max. 10 % der genannten landwirtschaftlichen Flächen an Schienenwegen würden für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung stehen.

Daraus ergeben sich für die Verbandsgemeinde Freinsheim und die Ortsgemeinden die Potenziale, die in Tabelle 9 dargestellt sind.

3.3.3. Solarthermie

Solarthermische Anlagen wurden zu Beginn ihrer Markteinführung meist nur zur Warmwasserbereitung genutzt. Mit solchen Anlagen sind solare Deckungsraten von 50 % bis 65 % möglich (SolarZentrum Hamburg). Das heißt, dass 50 % - 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch die Solarthermieanlage bereitgestellt werden kann. Heute kommen verstärkt Systeme zum Einsatz, die gleichzeitig die Heizanlage für die Raumwärmebereitstellung unterstützen und solare Deckungsgrade von rund 20 % bis 25 % bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser ermöglichen (u.a. BDH 2011b).

Zur Ermittlung der Flächenpotenziale für solarthermische Anlagen auf Wohngebäuden wurde eine Auswertung nach Gebäudetyp durchgeführt. Hierbei wird aber nicht davon ausgegangen, dass die verfügbaren (Wohn)Dachflächen komplett genutzt werden. Vielmehr wurde ein gebäudespezifischer Ansatz gewählt. Es wurden je Wohngebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus) typische Anlagengrößen zwischen 10 und 30 m² Kollektorfläche angenommen. Dann wurden Eignungsgrade für die jeweiligen Gebäudetypen von 70 bis 90 % festgelegt. Daraus ergibt sich für die Verbandsgemeinde Freinsheim eine potenzielle Kollektorfläche von maximal ca. 54.200 Quadratmetern.

Der spezifische Ertrag einer solarthermischen Anlage hängt von mehreren Faktoren ab. Je größer der Pufferspeicher für Warmwasser ist, desto höher ist theoretisch der potenzielle solare Deckungsgrad, weil die Anlage dann mehr Wärme zwischenspeichern und bei Bedarf abgeben kann und im Sommer weniger oft abgeschaltet werden muss. Es gibt jedoch ein wirtschaftliches Optimum, ab dem es keinen Sinn mehr ergibt, in einen größeren Speicher zu investieren. Auch Platzbeschränkungen können den Einsatz eines großen

Pufferspeichers verhindern. Daneben spielen die Auslegung und Einbindung der Anlage ins bestehende Heizungssystem und das Verbraucherverhalten eine entscheidende Rolle. Alle diese Einflussfaktoren erschweren eine Bestimmung des tatsächlichen Ertrags. Bei einem angenommenen Ertrag von 300 bis 350 kWh/(m²*a) (je nach Gebäudetyp, angelehnt an SolarZentrum Hamburg) entspricht das Potenzial einer maximalen Kollektorfläche von 54.200 Quadratmetern und einem Ertrag von 16.700 MWh pro Jahr.

Für die Solarthermiepotenziale im gewerblichen Bereich wurde ein anderer Ansatz gewählt, da hier die Dachflächen in der Regel nicht der beschränkende Faktor sind, sondern die Möglichkeiten zur Nutzung von Niedertemperaturwärme. Da in der Verbandsgemeinde Freinsheim keine größeren Industriebetriebe bekannt sind, die Prozesswärme über 100 °C benötigen, wurde davon ausgegangen, dass 90 % des Wärmeverbrauchs im Wirtschaftssektor auf Niedertemperaturwärme im Temperaturbereich bis max. 100 °C entfällt. Es wurde davon ausgegangen, dass gemessen am aktuellen Wärmeverbrauch ein gewisser Anteil für die Wärmenutzung durch Solarthermie bis 2030 realisierbar ist (max. 20 %). Hieraus leitet sich ein solarthermisches Wärmepotenzial für den Gewerbesektor von knapp 6.200 MWh/a ab.

In Tabelle 10 stellt sich das Potenzial für die Wärmeerzeugung durch Solarthermie auf Ebene der Ortsgemeinden entsprechend o.g. Annahmen wie folgt dar.

Tabelle 10 Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie

	Wohnen		Gewerbe
Kommune	Kollektorfläche [m ²]	Potenzial [MWh/a]	Potenzial [MWh/a]
Bobenheim am Berg	3.400	1.000	284
Dackenheim	1.500	470	179
Erpolzheim	4.600	1.400	504
Freinsheim, Stadt	16.200	5.100	2.305
Herxheim am Berg	2.800	875	285
Kallstadt	4.300	1.300	1.022
Weisenheim am Berg	6.000	1.800	863
Weisenheim am Sand	14.900	4.600	717
VG Freinsheim	54.200	16.700	6.160

3.3.4. Biomasse bzw. Biogas

Für die Potenzialabschätzung von Biomasse bzw. Biogas wurde eine mehrstufige Berechnungsmethode angewandt. Grundlage bildet der flächenbasierte Ansatz zur Ermittlung der Biomassepotenziale aus der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010). Diese Untersuchung schätzt auf Grundlage von Flächennutzungsdaten und weitergehenden Informationen und Annahmen die Potenziale zur Biomassenutzung ab. Es wurde überprüft, inwiefern sich diese Ansätze auf Rheinland-Pfalz bzw. die Verbandsgemeinde Freinsheim übertragen lassen und wo Anpassungen erforderlich sind.

Im nächsten Schritt wurden die Berechnungen mit den statistischen (Flächen-)Daten auf die Verbandsgemeinde Freinsheim übertragen. Die Datengrundlagen hierfür wurden bei der Statistik Rheinland-Pfalz (StaLA RLP, Datenstand 31.12.2015) abgerufen. Des Weiteren wurden direkte Anfragen bei z.B. Forstbehörden zum jährlichen Einschlag und Verkauf an Energieholz durchgeführt. Um eine regionale Vergleichbarkeit zu erzielen, erfolgte im letzten Schritt ein Abgleich der methodischen Ansätze mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Grünstadt-Land (2013).

Neben nachwachsenden Rohstoffen werden im Bereich Biomasse auch Reststoffe aus der Landwirtschaft, aus dem Weinbau und Landschaftspflegematerial berücksichtigt.

Waldholz / biogene Festbrennstoffe

Für die Potenzialabschätzung des Festbrennstoffes Waldholz wurden die Abfragen beim Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forstverwaltung - und beim Forstamt Bad Dürkheim zugrunde gelegt. In der Forstbetriebsplanung zum Stichtag 01.10.2016 wird der geplante Jahreseinschlag in Festmeter für die nächsten 10 Jahre festgelegt. Im neu aufgestellten 10-Jahres-Plan wurde beschlossen, die Holzeinschlagszahlen um etwa 10 % zu senken. Ausgehend davon, dass diese Zahlen in den kommenden Jahren recht konstant bleiben, wurde diese zur Abschätzung der Waldholzpotenziale zugrunde gelegt. Das Forstamt Bad Dürkheim hat Zeitreihen von 2012 – 2015 zur Verfügung gestellt, wieviel Holz als Energie- bzw. Brennholz jährlich verkauft wurde. Um die Differenzen, bedingt durch die Temperaturschwankungen der jährlichen Winter einzugrenzen wurde der gemittelte Prozentwert über die Zeitreihen veranschlagt. Auf Basis dieser Echtdatengrundlage und Grundlage der vorhandenen Strukturen wurde angenommen, dass Waldholz v.a. zur Wärmeerzeugung in Gebäuden, z.B. als Ersatz zum Energieträger Heizöl, eingesetzt wird.

Gemäß Statistik RLP beträgt die gesamte Waldfläche der Verbandsgemeinde Freinsheim im Jahr 2015 ca. 2.300 ha. Aus dieser Flächenzahl wird auch der geplante Jahreseinschlag abgeleitet. Unter Zugrundelegung der Verkaufszahlen des Forstamtes Bad Dürkheim entspricht dies einem Gesamtpotenzial an Energie- bzw. Brennholz von 9.300 m³

bzw. rund 950 Tonnen (trocken). Der Energieinhalt entspricht damit insgesamt ca. 3.800 MWh. Für die Ortsgemeinden stellt sich das wie folgt dar (s. Tabelle 11).

Tabelle 11 Darstellung des Wärmepotenzials für Energie- bzw. Brennholz (Waldholz)

Kommune	Holzbodenfläche [ha]	Potenzial – trocken [t]	Potenzial [MWh/a]
Bobenheim am Berg	465	192	769
Dackenheim	76	39	156
Erpolzheim	8	-	-
Freinsheim, Stadt	430	282	1.128
Herxheim am Berg	177	90	360
Kallstadt	311	78	313
Weisenheim am Berg	507	123	492
Weisenheim am Sand	343	147	588
VG Freinsheim	2.317	951	3.806

Die Gemeinde Erpolzheim besitzt nur sehr wenig Waldfläche (gem. Forst etwa 0,6 ha). Es liegen keine Zahlen vor, dass Energieholz aus dieser Gemarkung überhaupt vermarktet wird.

Da die Holzeinschlagszahlen von der Forstverwaltung gesenkt wurden, kann festgestellt werden, dass Waldholz aus den Ortsgemeinden selbst kein zukünftiges Mehrpotenzial an Biomasse für die energetische Verwertung darstellt.

Allerdings ist man bei der Nutzung von Holz nicht auf die vor Ort verfügbaren Potenziale beschränkt, da sich Holz gut transportieren lässt. So werden auch heute schon Holzpellets in den Ortsgemeinden genutzt, die nicht unbedingt aus dem Ort selbst stammen. Dieses Potenzial wird als sogenanntes „Nutzungspotenzial“ ebenfalls berücksichtigt. Es wird angenommen, dass vor allem Heizölheizungen durch Holz(pellet)heizungen ersetzt werden können, da hier die technischen und räumlichen Voraussetzungen (z.B. Brennstofflagerung) sehr ähnlich sind. Als zusätzliches Potenzial aus Nutzungssicht wurde angenommen, dass maximal 50 % der heutigen Heizölheizungen durch Holzheizungen ersetzt werden könnten. Dieses zusätzliche Potenzial findet sich in der Szenarienbetrachtung in Abschnitt 4 wieder.

Es gibt über das Waldholz hinaus auch noch Potenziale an weiteren festen Brennstoffen, die prinzipiell zur Wärmeerzeugung genutzt werden könnten. Die flächenbasierten Potenziale wurden für die VG Freinsheim berechnet. Somit ergeben sich zusätzliche energetische Potenziale von bis zu ca. 20.000 MWh, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün: ca. 400 MWh
- Getreide- und Rapsstroh: ca. 2.650 MWh

- Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus: ca. 2.500 MWh
- Rebkulturen (Rodungsstöcke) ca. 14.400 MWh

Rebkulturen (Rodungsstöcke) werden in diesem Fall als Energieholz angenommen. Es wird davon ausgegangen, dass Weinstöcke in einem durchschnittlichen Umtrieb kultiviert werden und danach eine Rodung der Rebstöcke stattfindet. Ausgehend von einem jährlichen Aufkommen von rd. 2 t Frischholz/ha wird angenommen, dass das Material vollständig einer energetischen Verwertung zugeführt wird. Daraus lässt sich ein Potenzial von bis zu 14.400 MWh ableiten.

Die zusätzlich energetischen Potenziale auf Ebene der Ortsgemeinden sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12 Zusätzliches Festbrennstoffpotenzial in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim

Kommune	Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün [MWh]	Getreide- und Rapsstroh [MWh]	Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus [MWh]	Rebkulturen (Rodungsstöcke) [MWh]
Bobenheim am Berg	43	40	38	440
Dackenheim	23	31	30	1.100
Erpolzheim	24	380	360	1.140
Freinsheim, Stadt	92	860	820	3.000
Herxheim am Berg	30	18	18	1.560
Kallstadt	45	22	20	1.950
Weisenheim am Berg	63	78	75	2.200
Weisenheim am Sand	93	1.200	1.160	3.000
VG Freinsheim	400	2.650	2.500	14.400

Diese biogenen Festbrennstoffe können jedoch nicht wie Waldholz „ohne weiteres“ als Brennstoff in Haushalten genutzt werden, sondern müssen aufbereitet und verarbeitet werden, beispielsweise in Form von Hackschnitzeln oder Pellets. Zudem ist unklar, wie viel dieses Potenzials – insbesondere die Rebkulturen – tatsächlich für eine energetische Nutzung zur Verfügung stünde bzw. auch heute schon verwendet wird. Daher ist dieses – zum Teil ohnehin sehr geringe – Potenzial mit größeren Unsicherheiten bezüglich der zukünftigen Nutzung verbunden.

Biogene Gase

Das Potenzial für die biogenen Gase ergibt sich aus verschiedenen Bereichen:

- Nachwachsende Rohstoffe auf Ackerland
- Grünschnitt von Grünlandflächen
- Rebkulturen (Trester)

Für nachwachsende Rohstoffe ergibt sich ein Gesamtpotenzial in der VG Freinsheim von etwa 5.000 Tonnen je Jahr, das sich bei den getroffenen Annahmen auf knapp 2.900 Tonnen Mais und 2.100 Tonnen Getreide Ganzpflanzensilage (GPS) aufteilen würde, wenn die entsprechenden Ackerfläche dazu bereitgestellt würden. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass maximal 17 % der landwirtschaftlichen Fläche (abzüglich Flächen für Feldfrüchte, Rebkulturen) und ca. 5 % für den Anbau von Energiepflanzen zur Verfügung gestellt würden. Bei einem Biogasertrag von etwa 200 Nm³ je Tonne würde das eine potenzielle Biogaserzeugung von 986.000 Nm³ ergeben, was einem Energiegehalt von knapp 5.100 MWh entspricht.

Hinzu kommt die Nutzung von Grünland. Als Flächengrundlage wurden das ausgewiesene Dauergrünland gem. der Agrarstrukturerhebung (2010) „Landwirtschaftliche Betriebe und Idw. genutzte Fläche nach Flächennutzung“ aus der Statistik Rheinland-Pfalz ausgewertet. Die gesamte Grünlandfläche in der VG Freinsheim lag 2010 bei ca. 90 ha. Diese relativ geringe Zahl ist damit begründet, dass gem. Statistik nur Hektarzahlen zu den Ortsgemeinden Erpolzheim, Freinsheim und Weisenheim am Sand genannt werden konnten, da die Angaben in den anderen Ortsgemeinden z.T. der statistischen Geheimhaltung unterliegen. Trotzdem wurde versucht die wenigen Zahlen auszuwerten, da davon auszugehen ist, dass die restlichen Grünlandflächen aufgrund ihrer Größe nicht stärker ins Gewicht fallen.

Es wird angenommen, dass 20 % des Grünschnitts von Wiesen und 10 % des Grünschnitts von Mähweiden für eine energetische Verwertung in einer Biogasanlage zur Verfügung gestellt werden könnte. Das würde einem Gesamtpotenzial von 250 Tonnen entsprechen. Daraus können 31.000 Nm³ Biogas mit einem Energiegehalt von 168 MWh gewonnen werden.

Bei den Rebkulturen (Trester) als Ernteabfall wäre eine Vergärung in einer Biogasanlage durchaus denkbar. Es handelt sich aber um einen theoretischen Potenzialansatz, da derzeit nicht klar ist, wie die Einsammlung und energetische Verwertung von Trester logistisch abgewickelt werden könnte. Außerdem ist nicht klar, welche Mengen aus Sicht der Wirtschaftlichkeit überhaupt genutzt werden könnten. Sollte aber eine energetische Verwertung zum Tragen kommen, lässt sich ein Potenzial von ca. 6.300 MWh abschätzen. Als Flächengrundlage für die Rebkulturen (Trester) wurden die ausgewiesenen bestockten Rebflächen aus der Statistik Rheinland-Pfalz ausgewertet. Die entsprechenden Annahmen wurden mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept Grünstadt-Land abgeglichen.

Auf die Darstellung der biogenen Gase aus Gülle wurde verzichtet da gem. Aussage der Statistik RLP (Referat Landwirtschaft, Weinbau, Umwelt, Energie) die Viehhaltung in der Verbandsgemeinde Freinsheim unbedeutend ist.

Von einer Potenzialabschätzung für Bioabfall wurde im integrierten Klimaschutzkonzept abgesehen, da die Abfalleinsammlung dem Hoheitsbereich der Landkreise zugeordnet ist. Es ist davon auszugehen, dass die eingesammelten Abfälle/Bioabfälle außerhalb der Verbandsgemeinde verwertet werden und somit nicht in den Ortsgemeinden zu Einsatz kommen.

Tabelle 13 Darstellung der Biogaspotenziale

Kommune	Nachwachsende Rohstoffe [MWh]	Grünland [MWh]	Rebkulturen (Trester) [MWh]
Bobenheim am Berg	77	-	330
Dackenheim	61	-	475
Erpolzheim	735	78	490
Freinsheim, Stadt	1.670	37	1.300
Herxheim am Berg	36	-	670
Kallstadt	43	-	830
Weisenheim am Berg	152	-	940
Weisenheim am Sand	2.350	52	1.280
VG Freinsheim	5.100	168	6.300

Das Biogaspotenzial summiert sich über alle dargestellten Potenzialbereich zu insgesamt rund 1,0 Mio. Nm³ je Jahr bzw. einer Energiemenge von etwa 11.600 MWh je Jahr. Nimmt man an, dass dieses Biogas in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden könnte, dann könnten unter Zugrundelegung von entsprechenden Anlagenverlusten damit maximal 4.500 MWh Strom (netto) und rd. 3.000 MWh Wärme (netto) erzeugt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass 60 % der verfügbaren Wärme genutzt werden könnten, dass also auch entsprechende Wärmeabnehmer vorhanden sind.

Es handelt sich bei den Biogaspotenzialen auf der Ortsgemeindeebene vielfach um sehr kleinteilige Potenziale, deren Erschließung nicht zuletzt aus wirtschaftlicher Sicht eher unwahrscheinlich ist. Um rentable Anlagengrößen zu erreichen, müssten viele der entsprechenden Rohstoffe an zentraler Stelle verwertet werden, was auch logistische Herausforderungen mit sich bringt und eine Vielzahl von Akteuren benötigt. Diese Hemmnisse werden bei der Umsetzbarkeit in den Szenarien entsprechend berücksichtigt.

3.3.5. Geothermie

Für die Potenzialabschätzung der Geothermie wurde die Gebäude- und Heizungsstruktur aus der Gebäude- und Wohnungszählung (Mikrozensus) zugrunde gelegt. Es wurde angenommen, dass oberflächennahe Geothermie nur dann sinnvoll einsetzbar ist, wenn ein Gebäude über eine Zentralheizung verfügt. In der Verbandsgemeinde Freinsheim erfüllen ca. 4.600 Gebäude dieses Kriterium, davon sind etwa 4.350 Ein- oder Zweifamilienhäuser.

Des Weiteren wurde die geothermische Standortbeurteilung des Landesamtes für Geologie und Bergbau RLP ausgewertet. Hier wurde der Kartenviewer für das Gebiet der Verbandsgemeinde zugrunde gelegt und folgende Gebiete als positiv für die Umsetzung von Wärmepumpen erachtet:

- Gebiete, in denen ohne weitere Prüfung der Bau von Erdwärmesonden möglich ist
- Gebiete ohne weitere Prüfung mit zusätzlichen Hinweisen zur Ausführung der Bohrarbeiten und zum Bau der Erdwärmesonden

Die weitere Genehmigung von Wärmepumpen in kritischeren Zonen ist z.T. möglich. Hierbei handelt es sich aber um Einzelfallentscheidungen, die eine weitere Prüfung erfordern. Diese Gebiete wurden somit in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Von den insgesamt 4.600 Wohngebäuden mit Zentralheizung liegen ca. 2.200 Gebäude in Gebieten, in denen die Nutzung der oberflächennahen Geothermie ohne weitere Prüfung zulässig ist. Das entspricht einem Anteil von etwa 48 %.

Theoretisch wäre ein Großteil dieser Gebäude umrüstbar auf eine geothermische Wärmeversorgung. Technisch und wirtschaftlich ist dies jedoch im Gebäudebestand nur in wenigen Fällen sinnvoll umsetzbar, da für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen benötigt werden und dies i.d.R. nur mit Flächenheizsystemen (z.B. Fußbodenheizung) realisierbar ist. Im Gebäudebestand bedeutet dies einen enormen Aufwand und ist auch nicht immer technisch umsetzbar. Da aber die Gebäude in der VG Freinsheim verhältnismäßig jung sind, wird von einer hohen Umsetzbarkeit ausgegangen, da sie z.T. auch schon Fußbodenheizung haben. Die aktuelle Nutzung der Geothermie ist bereits recht hoch, so dass auch zukünftig von einer hohen Nutzungsrate ausgegangen werden kann. Daher werden nur 12 % des Gesamtpotenzials als technisch-wirtschaftlich realisierbar angenommen. Dies entspricht rund 260 Gebäuden im Gebäudebestand. Mit typischen Energieverbrauchswerten hinterlegt ergibt sich daraus ein energetisches Potenzial von ca. 5.250 MWh. Die Kommunen in Einzelnen sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14 Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie

Kommune	Anzahl Gebäude (mit Zentralheizung)	Potenzial [MWh]
Bobenheim am Berg	300	485
Dackenheim	135	275
Erpolzheim	430	125
Freinsheim, Stadt	1.350	3.070
Herxheim am Berg	235	485
Kallstadt	370	-
Weisenheim am Berg	545	805
Weisenheim am Sand	1.270	-
VG Freinsheim	4.600	5.250

Die beiden Kommunen Kallstadt und Weisenheim am Sand liegen gem. geologisch/bergbaulicher Beurteilung nach o.g. Methodik in „ungünstigen“ Gebieten für Geothermienutzung, was nicht bedeutet, dass dort nicht Genehmigungen nach Einzelfallentscheidung möglich sind.

3.3.6. Wasserkraft

Für die Wasserkraft wurde keine Potenzialbetrachtung durchgeführt. Es gibt keine Gewässer, Wasserkraftwerke, Mühlstandorte die ein nennenswertes bzw. realistisches Potenzial ergeben.

3.3.7. Kraft-Wärme-Kopplung

Die effiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist eine weitere Technologie zur Einsparung von Primärenergie und CO₂-Emissionen, auch wenn die BHKW-Anlagen in der Regel mit fossilen Brennstoffen (meist Erdgas) befeuert werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, BHKW mit Bio(erd)gas oder auch mit flüssigen Biokraftstoffen zu befeuern.

Die Potenzialabschätzung für die Nutzung von KWK-Anlagen erfolgte auf Basis der Schornsteinfegerdaten zu den Heizungsanlagen. Dabei liegt der Fokus auf den großen Feuerungsanlagen, weil sich hier der Einsatz von KWK-Anlagen i.d.R. wirtschaftlich besser darstellt als bei Kleinanlagen. Es wurden Annahmen getroffen, welche Anteile von Feuerungsanlagen bis zum Jahr 2030 durch KWK-Anlagen ergänzt werden könnten.

Dafür wurden die Heizungsanlagen in den beiden Leitungsklassen 50 bis 100 kW und >100 kW zugrunde gelegt. Es wurde angenommen, dass die bestehenden Heizungsanlagen durch KWK-Anlagen ergänzt, aber nicht vollständig ersetzt werden. Hierzu wurden die Annahmen aus Tabelle 15 getroffen. Da alle Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde

über ein Erdgasnetz verfügen, konnte von einer stärkeren Durchdringung mit KWK-Anlagen ausgegangen werden, als bei Kommunen ohne Erdgasnetz.

Tabelle 15: Annahmen für Abschätzung des KWK-Potenzials

Leistungsklasse	Anteil der Anlagen, die durch KWK ergänzt werden (Annahme)	Leistungsanteil KWK von gesamter thermischer Leistung (Annahme)
> 100 kW	25-50 %	25 %
50 – 100 kW	10-25 %	25 %

Aus diesen Angaben lässt sich das Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung berechnen. Die Ergebnisse für die einzelnen Ortsgemeinden sind in Tabelle 16 dargestellt. Insgesamt ergibt sich daraus ein Wärmeerzeugungspotenzial von max. 13.800 MWh und ein Stromerzeugungspotenzial von bis zu 12.200 MWh.

Tabelle 16 Potenzialabschätzung zur Kraft-Wärme-Kopplung

Kommune	Aktuelle Strom-Erzeugung* [MWh]	Potenzial Strom-erzeugung [MWh]	Potenzial Wärmeerzeugung [MWh/a]
Bobenheim am Berg	0	90	102
Dackenheim	0	101	114
Erpolzheim	0	275	309
Freinsheim, Stadt	35	5.986	6.734
Herxheim am Berg	0	278	313
Kallstadt	0	1.826	2.055
Weisenheim am Berg	0	1.125	1.266
Weisenheim am Sand	58	2.549	2.867
VG Freinsheim	94	12.231	13.759

* Hinweis: für die aktuelle Nutzung der KWK standen nur die Daten der kommuneeigenen Anlagen zur Verfügung. Darüber hinausgehende Informationen über sonstige KWK-Anlagen liegen nicht vor.

Es wird deutlich, dass im Vergleich der Ortsgemeinden das KWK-Potenzial in der Stadt Freinsheim deutlich größer ist als in den anderen Ortsgemeinden. Das liegt zum einen an der Größe der Stadt an sich und zum anderen daran, dass hier relativ viele große Heizungsanlagen über 100 kW installiert sind, die wie beschrieben, eine gute Grundlage für eine Ergänzung durch KWK-Anlagen bilden.

3.4. Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

3.4.1. Strukturelle Rahmenbedingungen

Mit insgesamt ca. 5.000 Aus- und 1.400 Einpendlern (s. Tabelle 17) weist die Verbandsgemeinde Freinsheim einen deutlichen Überhang bei den Auspendlern auf (Bundesagentur für Arbeit 2015). Dies ist überwiegend der Wirtschafts- und Gewerbestruktur im Landkreis Bad Dürkheim geschuldet. Innerhalb des Kreises sind Bad Dürkheim, Grünstadt und Haßloch die Kommunen mit dem höchsten Arbeitsplatzaufkommen.

Tabelle 17 Ein- und Auspendler / Zahl der Betriebe

Kommune	Ein-	Aus-	Zahl der Betriebe
	pendler (BA, 30.06.2015)		
Bobenheim am Berg	24	263	11
Dackenheim	34	160	12
Erpolzheim	100	463	25
Freinsheim, Stadt	624	1.540	147
Herxheim am Berg	64	260	21
Kallstadt	137	400	51
Weisenheim am Berg	158	453	53
Weisenheim am Sand	265	1.497	89
VG Freinsheim	1.400	5.000	400

Die Zahl der zugelassenen Pkw lag im Jahr 2015 in der Verbandsgemeinde bei ca. 10.260 (KBA 2015) mit leicht steigender Tendenz in den Vorjahren (Zunahme rund 1% jährlich). Mit einer Pkw-Dichte von 660 Pkw pro 1.000 Einwohner liegt das deutlich über dem Bundes-Durchschnitt von ca. 550, was jedoch typisch ist für Gemeinden ländlicher Prägung.

3.4.2. Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Straßennetz und Straßenraumgestaltung

Eine Hauptverkehrsachse innerhalb der Gemarkung stellt die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bundesstraße 271 dar, die durch Dackenheim, Herxheim am Berg und Kallstadt verläuft. Sie schafft eine Verbindung zur nördlich verlaufenden Bundesautobahn (BAB) 6 und zur südlich verlaufenden Bundesstraße 37 bzw. BAB 650. Östlich der Verbandsgemeinde verläuft durch das Rheintal die BAB 61. Damit verfügt die Verbandsgemeinde über eine sehr gute Anbindung an das regionale und überregionale Straßennetz.

Bahn und Bus

Durch das Gebiet der Verbandsgemeinde Freinsheim führen zwei Bahnlinien. Über die Strecke Frankenthal <=> Grünstadt sind die Stadt Freinsheim sowie die Ortsgemeinden Weisenheim am Sand und Herxheim am Berg angeschlossen. In Richtung Süden besteht zudem eine Verbindung nach Neustadt an der Weinstraße (über Freinsheim und Erpolzheim). Nicht angeschlossen an das Schienennetz sind die Ortsgemeinden Bobenheim am Berg, Dackenheim, Kallstadt und Weisenheim am Berg. Ergänzt wird der Öffentliche Nahverkehr durch das Busnetz der Verkehrsverbundes Rhein-Neckar (VRN). Hier besteht zwar die Möglichkeit nach Regelfahrplänen in alle benachbarten Ortsgemeinden und die größeren Städte und Verdichtungsräume zu fahren.

Ergänzt werden das Bus- und Bahnangebot durch die beiden folgenden Angebote der Verbandsgemeinde Freinsheim:

- Der Bürgerbus verbindet die einzelnen Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Freinsheim miteinander. Der Bürgerbus fährt montags bis freitags nach einem festen Fahrplan und schafft so eine Möglichkeit, auch ohne Auto zu diversen Einrichtungen zu gelangen. Die Fahrer und Fahrerinnen fahren ehrenamtlich nach dem Motto „BürgerInnen fahren für BürgerInnen“.
- Das Ruftaxi fährt nach einem festen Fahrplan in der Zeit von 6.00 – 20.00 Uhr täglich werktags innerhalb der VG Freinsheim. Wenn das Ruftaxi benutzt werden möchte, ist es mindestens 1 Stunde vor Beginn der Fahrt zu bestellen.

Insgesamt sind die Ortsgemeinden in der Verbandsgemeinde Freinsheim gut über Busse und Bahnen angeschlossen. Allerdings ist die Anbindungsqualität der Ortsgemeinden Bobenheim am Berg, Dackenheim, Kallstadt und Weisenheim am Berg (als der Gemeinden ohne Bahnanschluss) deutlich schlechter als in den Ortsgemeinden mit Bahnanschluss. Aufgrund der Lage des Haltepunktes Herxheim weit außerhalb des Siedlungsgebietes gelten hier auch gewisse Einschränkungen.

Radverkehr

Nach dem Motto „Mehr entdecken auf zwei Rädern“ bietet die VG Freinsheim an, das Auto stehen zu lassen und trotzdem mobil zu sein. Dafür gibt es in der Urlaubsregion Freinsheim zwei Verleihstellen (Kallstadt und Weisenheim am Berg), an denen Pedelecs und Fahrräder bzw. Mountainbikes angemietet werden können. Es besteht die Möglichkeit durch die Weindörfer und die Weinberge zu fahren. Die Fahrradwegweisung ist überwiegend auf den Freizeitverkehr ausgerichtet und verfügt über eine sehr gute Beschilderung zwischen den Ortsgemeinden.

Ein Radwegenetz für Berufspendler besteht momentan noch nicht. Hierzu müssten sichere Schnellradwege entwickelt werden, die Verbindungen zu sog. Mobilitätsstationen gewährleisten. Diese Infrastruktur aus Wegenetz, Radboxen und Ladestationen fehlt derzeit

noch. Ziele und Planungen zum Ausbau und Förderung des Radwegenetzes waren zum Zeitpunkt der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes nicht bekannt.

Inter- und multimodale Angebote

Diese Angebote vereinfachen es, einen Weg mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln zurückzulegen (z.B. Fahrt zur Haltestelle mit dem Fahrrad, von dort weiter mit dem Bus) bzw. je nach Zweck und Ziel des Weges unterschiedliche Verkehrsmittel zu nutzen (z.B. zur Arbeit mit dem Bus, zum Einkaufen mit dem Auto).

Abstellmöglichkeiten für Fahrräder sind an allen Bahnhöfen und Haltpunkten vorhanden. Allerdings sind hier sowohl hinsichtlich der Menge als auch hinsichtlich der qualitativen Anforderungen (Diebstahlsicherheit, Wetterschutz, Ladeinfrastruktur) deutliche Verbesserungspotenziale vorhanden. Dies vermindert auch die Attraktivität des ÖPNV.

Elektromobilität

Mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen können die lokalen Schadstoffbelastungen erheblich reduziert werden. Sofern der Strom aus erneuerbaren Energien stammt, werden auch die globalen CO₂-Emissionen deutlich reduziert. Damit hilft diese Technik, die Klimaschutzziele zu erreichen.

Momentan bietet die VG Freinsheim im Tourismussektor Pedelecs für Erkundungsfahrten durch die Region an. Eine Ladeinfrastruktur für Elektroautos gibt es momentan noch nicht. Dies liegt häufig daran, dass die zurückzulegenden Strecken mit dem E-Fahrzeug – ohne Zwischenladung – kaum möglich sind. Aus diesem Grund ist die Anschaffung eines E-Autos für die Bürgerinnen und Bürger der VG Freinsheim noch nicht interessant. In den kommenden Jahren ist von einer stärkeren Marktdurchdringung auch im privaten Bereich zu rechnen, da viele große Automobilhersteller neue Elektrofahrzeugmodelle mit teilweise deutlich höheren Reichweiten auf den Markt bringen werden.

3.4.3. Reduktionspotenzial

Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor

Der bundesweiten Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2020 im Vergleich zu 1990 um 40 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahe gekommen. Dies liegt u.a. an einer gleichbleibender Popularität des (Privat-)Kfz und gleichzeitig nur marginal verringerten Treibstoffverbräuchen pro Strecke. Erzielte Effizienzgewinne von Kfz wurden durch größere Fahrzeuge mit energieintensiven Ausstattungen zunichte gemacht. Weitere Ursachen für den geringen Rückgang der CO₂-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vgl. UBA 2010).

Nichtsdestotrotz gehen Szenarien („Renewability II“) davon aus, dass zukünftig auch im Verkehrssektor die Treibhausgasemissionen sinken werden. In einem „Basisszenario“ (Öko-Institut 2012), bei dem keine zusätzlichen Klimaschutzanstrengungen unternommen werden, sinken die Emissionen ab etwa 2020 unter das Niveau von 2005. Von 2013 bis 2030 werden Emissions-Reduktionen von 13 % erreicht. Unterstellt wird dabei eine Verkehrsentwicklung entsprechend der Verkehrsprognose des Verkehrsministeriums von 2007, die an aktualisierte Daten und Erkenntnisse angepasst wurde. Die Emissionsrückgänge sind v.a. auf strengere EU-Emissionsstandards zurückzuführen.

Im Klimaschutzszenario können in diesem Szenario die Treibhausgasemissionen gegenüber 2013 bis 2030 um rund 35 % verringert werden. Dabei werden weitreichende Klimaschutzmaßnahmen unterstellt, u.a.: Attraktivierung und Angebotsausweitung des Öffentlichen Verkehrs, deutlich strengere Emissionsstandards für Pkw und Nutzfahrzeuge, Anstieg der Kraftstoffpreise, Förderung des Kombinierten Verkehrs, Tempolimit auf Autobahnen, kraftstoffsparende Fahrweisen, Förderung des Radverkehrs.

Allgemeine Maßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verkehr

Um die genannten Emissionsreduktionen zu erreichen, sind Klimaschutzmaßnahmen und -instrumente notwendig. Die Instrumente sind mit ihrem jeweiligen Anteil an den Gesamteinsparungen in Abbildung 19 aufgezeigt. Das Handlungsrepertoire von Städten und Gemeinden umfasst dabei vor allem die Siedlungs- und Verkehrsplanung, die Förderung umweltgerechter Verkehrsträger sowie bedingt Verbraucherinformation / Fahrverhalten. Die Instrumente mit den größten Einsparpotenzialen (ökonomische Maßnahmen sowie gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrzeugeffizienz) sind Bund bzw. EU vorbehalten.

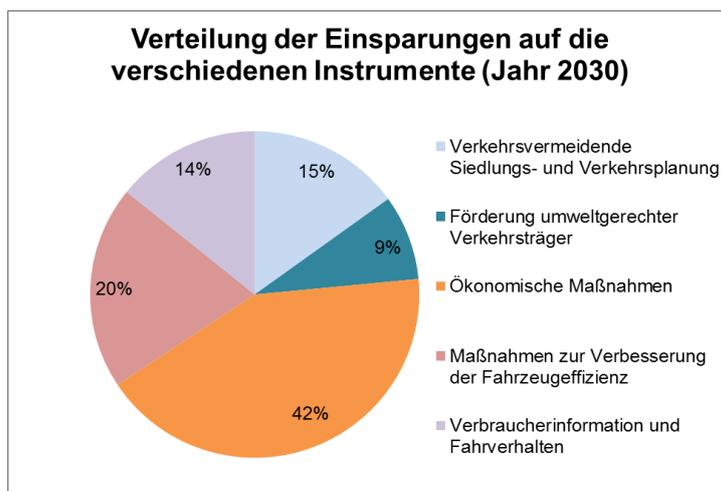


Abbildung 19: Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten.
Eigene Darstellung nach Öko-Institut 2012

Einsparungen in der Verbandsgemeinde Freinsheim

Bricht man die bundesweiten Ergebnisse zu den Gesamt-Minderungspotenzialen aus der Renewability II-Studie und die Verteilung der Minderungsanteile auf die Potenzialbereiche aus der UBA-Studie auf die Verbandsgemeinde herunter und nimmt dabei an, dass Bund und EU bis zum Jahr 2030 etwas geringere Klimaschutzanstrengungen unternehmen als in den beschriebenen Szenarien angenommenen⁵, ergeben sich folgende Gesamt-Minderungspotenziale für den Vergleichszeitraum 2014 bis 2030: Es kann von einer Energieeinsparung für die Verbandsgemeinde im Trend-Szenario von ca. 6 % und im Ziel-Szenario von etwa 21 % im Verkehr im Vergleich zum Jahr 2015 ausgegangen werden.

⁵ So hat sich bspw. die Absenkung der CO₂-Grenzwerte für Neufahrzeuge verzögert bzw. die Grenzwerte sind weniger streng als ursprünglich vorgesehen.

3.5. Zusammenfassung der Potenzialanalyse

3.5.1. Stromeinsparung und Stromerzeugung

Die Potenziale zur klimaschonenden Stromerzeugung in der Verbandsgemeinde sind in Abbildung 20 dargestellt. Der dunkle Anteil der Balken zeigt die aktuelle Nutzung an, der helle Teil die verbleibenden Potenziale. Gleichzeitig zeigt die Abbildung den aktuellen Stromverbrauch und die Einsparpotenziale im ZIEL-Szenario bis zum Jahr 2030. Ausgehend von etwa 12 % bilanzieller Deckungsquote im Jahr 2015 könnte im Jahr 2030 ein Wert von max. 111 % erreicht werden, wenn die Potenziale zur Stromeinsparung und zur Nutzung erneuerbaren Energien komplett genutzt würden. Rechnet man das Potenzial von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen hinzu, dann könnte die bilanzielle Deckungsquote auf 149 % gesteigert werden. Dies würde aber eine vollständige Nutzung des Potenzials voraussetzen, was aus unterschiedlichen Gründen nicht realisierbar sein wird. In der Szenarienbetrachtung in Kapitel 4 erfolgt daher eine plausible Abschätzung der Umsetzbarkeit des technischen Potenzials bis zum Jahr 2030.

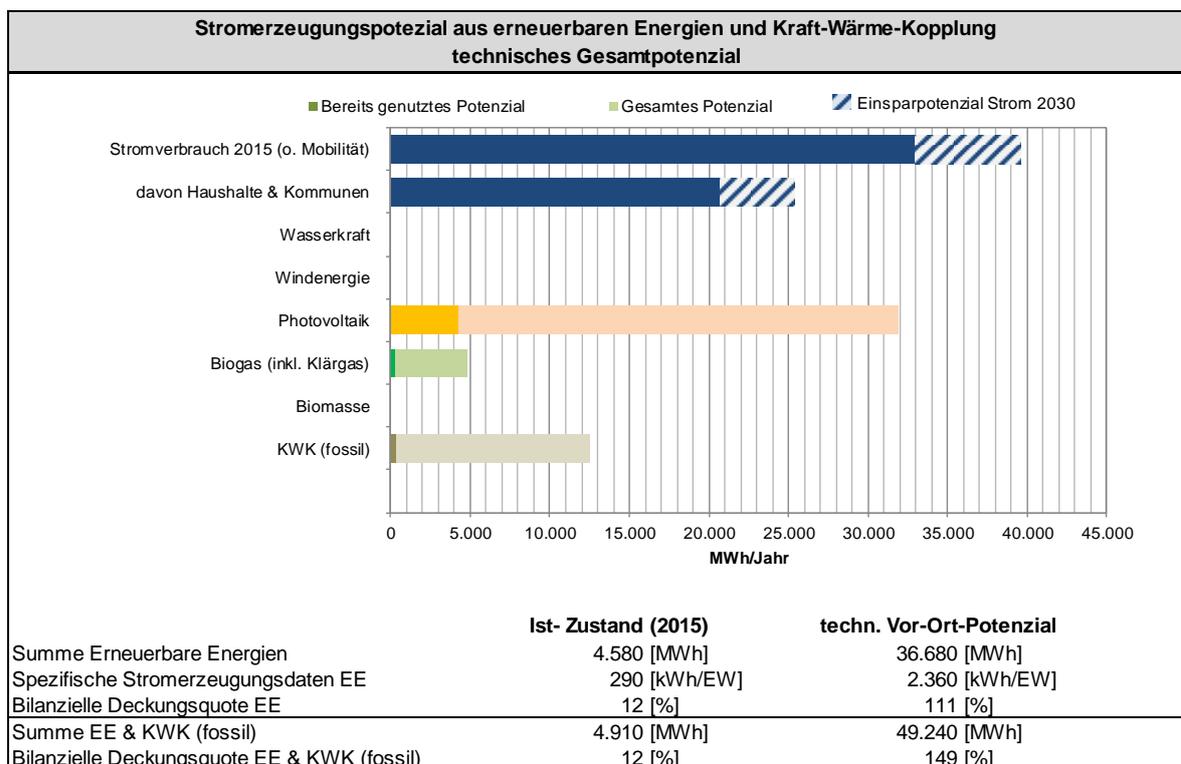


Abbildung 20: Technische Potenziale zur klimaschonenden Stromerzeugung in der Verbandsgemeinde Freinsheim

3.5.2. Wärmeeinsparung und Wärmeerzeugung

In Abbildung 21 sind die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und dem Wärmeverbrauch sowie dem Einsparpotenzial beim Wärmeverbrauch im ZIEL-Szenario bis 2030 gegenübergestellt. Der dunkle Anteil der Balken zeigt die aktuelle Nutzung an, der helle Teil die verbleibenden Potenziale. Es wird deutlich, dass auch bei vollständiger Ausnutzung des technischen Potenzials keine 100%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs vor Ort erreicht werden kann. Dennoch sind im Vergleich zur aktuellen Nutzung in allen Bereichen noch weitere große Potenziale verfügbar.

Bei Nutzung aller Potenziale zur Wärmeeinsparung und zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien könnte der Deckungsbeitrag auf maximal 39 % gesteigert werden. Berücksichtigt man bei Biomasse auch das Nutzungspotenzial (Zukauf von Holz aus anderen Regionen) durch den Ersatz von Heizölkessel, dann sind bis zu 58 % Deckungsbeitrag möglich. Rechnet man die KWK dazu, dann sind bis zu 68 % möglich. Eine vollständige Deckung des Wärmeverbrauchs aus erneuerbaren Energien und KWK ist also nicht möglich. Umso wichtiger ist in diesem Bereich die Umsetzung von Einsparpotenzialen.

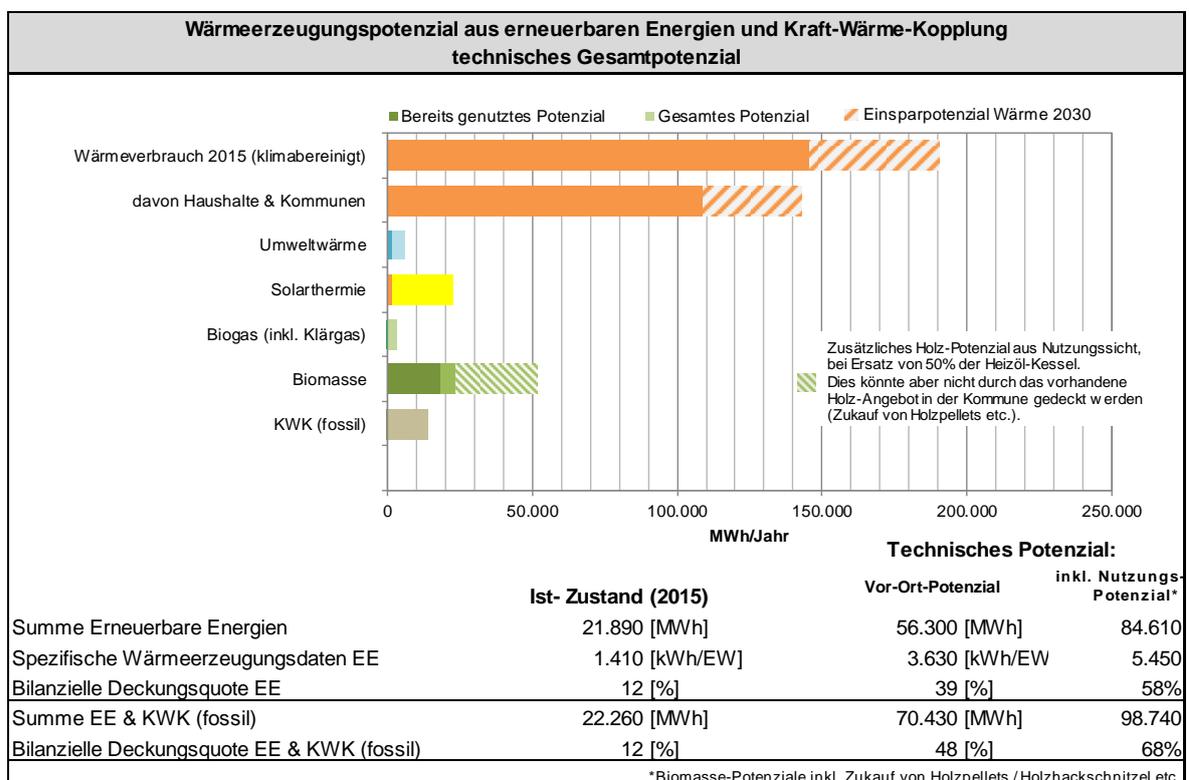


Abbildung 21: Technische Potenziale zur klimaschonenden Wärmeerzeugung in der Verbandsgemeinde Freinsheim

3.5.3. Einsparpotenziale im Verkehrssektor

Die Gesamtpotenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Mobilitätsbereich orientieren sich wie in Abschnitt 3.4 beschrieben an den Szenarien des Umweltbundesamts. Diese Szenarien analysieren die Einsparpotenziale bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen und berücksichtigen die gegenseitigen Wechselwirkungen von einzelnen Maßnahmen. Die Ergebnisse der bundesweiten Szenarien werden auf die Situation in der Verbandsgemeinde übertragen. Tabelle 18 zeigt die Ergebnisse dieser Betrachtung.

Sofern sich die aktuellen Trends fortsetzen und kein engagiertes Handeln im Sinne des Klimaschutzes umgesetzt wird, werden der Endenergieverbrauch und damit die CO₂-Emissionen aus dem Mobilitätsbereich nur wenig zurückgehen (siehe Szenario Trend). Werden jedoch auf allen Handlungsebenen Maßnahmen zum Klimaschutz im Mobilitätsbereich umgesetzt, dann können Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen deutlich gesenkt werden (siehe Ziel-Szenario).

Tabelle 18: Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs im Mobilitätsbereich

	2014 Ist	2030 Trend	2030 Ziel
Energieverbrauch im Verkehrssektor in MWh	133.100	125.000	105.200
Veränderung gegenüber 2015 in %		-6 %	-21 %

4 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Freinsheim

Im vorherigen Kapitel wurden die Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen durch Energieeinsparung, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energiequellen untersucht. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden. Eine *Prognose* der zukünftigen Entwicklung *ist nicht möglich*. Deshalb wird mit Hilfe von *zwei Szenarien* eine *Bandbreite möglicher Entwicklungen* unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen CO₂-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können. Im Trend-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Trends der letzten Jahre sich auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Das beinhaltet durchaus auch positive Trends, wie z.B. den Ausbau erneuerbarer Energien. Allerdings werden keine verstärkten Klimaschutzmaßnahmen angenommen. Dagegen wird im Ziel-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und CO₂-Bilanz auswirken. In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Abschnitt 3.1).

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarien werden anschließend Ziele und Leitlinien für die Klimaschutzaktivitäten der Verbandsgemeinde definiert. Dabei erfolgt eine Einordnung in den übergeordneten nationalen und landesweiten Rahmen.

4.1. Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die Situation in der Verbandsgemeinde Freinsheim angepasst.

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
Trend-Szenario	Ziel-Szenario
Sanierungsrate Wohngebäude bleibt bei <1 % p.a. (aktueller Trend setzt sich fort)	Sanierungsrate Wohngebäude wird verdreifacht (Ziel der Bundesregierung)
Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	Etwa 2/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (betrifft die Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen)
Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel der Bundesregierung)
Leichte Reduktion des Kraftstoffbedarfs v.a. durch effizientere Fahrzeuge	Deutliche Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme	
Trend-Szenario	Ziel-Szenario
Heizöl wird in geringem Umfang durch Erdgas und erneuerbare Energien ersetzt (-15%)	Heizöl wird verstärkt durch Erdgas und erneuerbare Energien ersetzt (Rückgang um ca. 2/3)
Holz: keine Nutzungssteigerung (bezogen auf Absolut-Zahlen; u.a. aufgrund geplanter Reduktion des Holzeinschlags)	Holz: ein großer Teil der Heizöl-Kessel wird durch Holz-Heizungsanlagen ersetzt. Damit wird die Holznutzung um ca. 70 % gesteigert. Da dies nicht mit den in Freinsheim zur Verfügung stehenden Mengen möglich ist, wird auch der Zukauf von Holz bzw. Holzprodukten aus benachbarten Regionen angenommen.
Solarthermie: entsprechend „BAU“ Szenario des BSW Solar (ca. Verdopplung der Wärmeerzeugung bis 2030)	Solarthermie: entsprechend Szenario „forcierte Expansion“ des BSW Solar (etwas mehr als Vervierfachung der Wärmeerzeugung bis 2030)
Geothermie & Umweltwärme: etwa die Hälfte des Potenzials wird genutzt	Geothermie & Umweltwärme: ca. ¼ des Potenzials werden genutzt
KWK: ca. 10% der Potenziale wird genutzt	KWK: ca. 1/3 der Potenziale wird genutzt

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom	
Trend-Szenario	Ziel-Szenario
Photovoltaik: reduzierter Ausbau im Vergleich zur BMU Leitstudie (ca. +50% Zubau)	Photovoltaik: Orientierung an BMU Leitstudie (ca. Verdopplung der Erzeugung)
Biogas: kein Zubau	Biogas: kein Zubau
feste Biomasse: kein Zubau	feste Biomasse: kein Zubau
Windenergie: keine Potenzialfläche und daher kein Zubau	Windenergie: keine Potenzialfläche und daher kein Zubau
KWK: ca. 10% der Potenziale wird genutzt	KWK: ca. 1/3 der Potenziale wird genutzt

4.2. Entwicklung des Energieverbrauchs

In der folgenden Abbildung 22 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2015.

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im Trend-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 7 % gegenüber dem Basisjahr 2015 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine leichte Reduktion des Energieverbrauchs.

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im Ziel-Szenario reduziert. Hier ist ein Rückgang um insgesamt 21 % gegenüber dem Jahr 2015 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leisten die Haushalte und die Kommunen mit einer Reduktion um je ca. 23 % den größten (relativen) Anteil im Vergleich zum jeweiligen aktuellen Verbrauch, gefolgt von dem Verkehrssektor mit einer Reduktion um ca. 21 % und dem Wirtschaftssektor mit einer Reduktion um ca. 14 %.

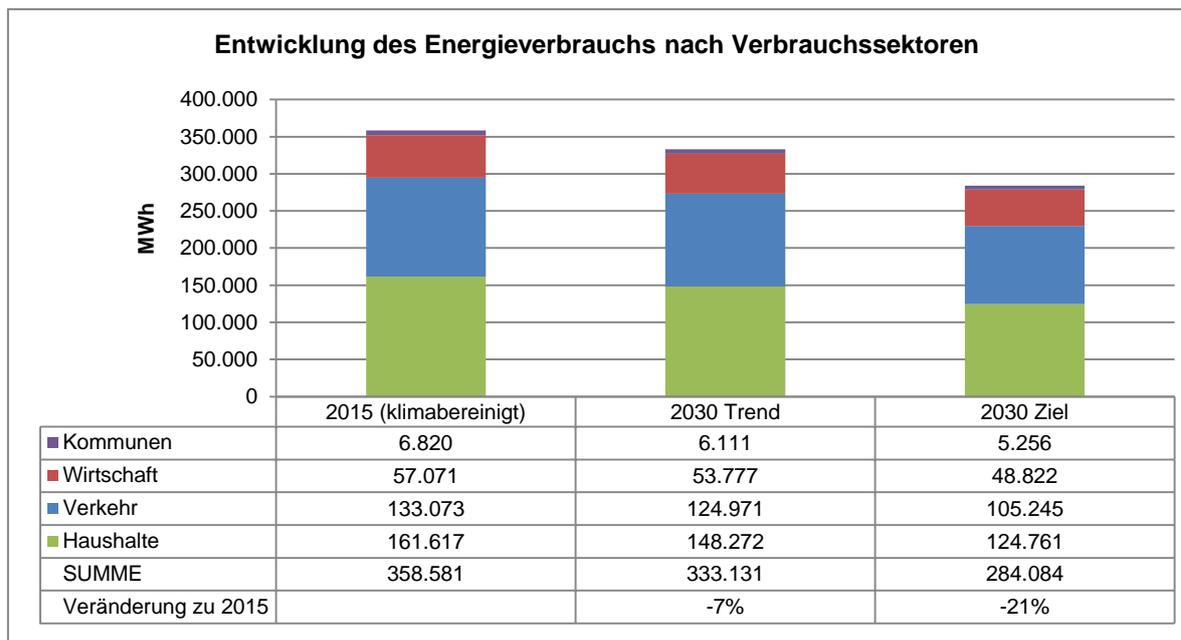


Abbildung 22: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der VG Freinsheim in den Szenarien

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 23 dargestellt. Im Trend-Szenario ändert sich der Energiemix kaum. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte. Dies kommt dadurch zustande, dass die Erneuerbaren Energien einen Teil des Heizölverbrauchs ersetzen.

Im Ziel-Szenario ist eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch stärker zurück als im Trend-Szenario, da der Energieverbrauch insgesamt stärker gesenkt wird.

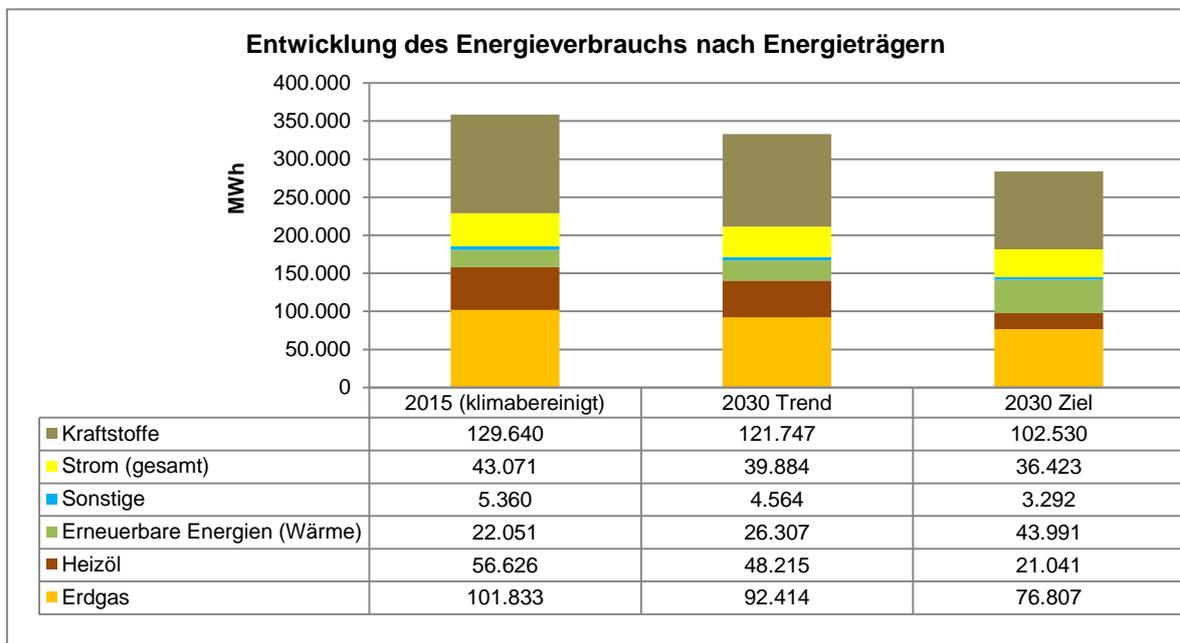


Abbildung 23: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der VG Freinsheim in den Szenarien

Abbildung 24 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der VG Freinsheim in den Szenarien. Im Trend-Szenario ist der Rückgang in allen Bereichen relativ ähnlich. Im Ziel-Szenario ist der Rückgang gegenüber dem Jahr 2015 im Wärmebereich mit -22 % am größten, gefolgt von der Mobilität (-21 %) und den Stromanwendungen (-16 %).

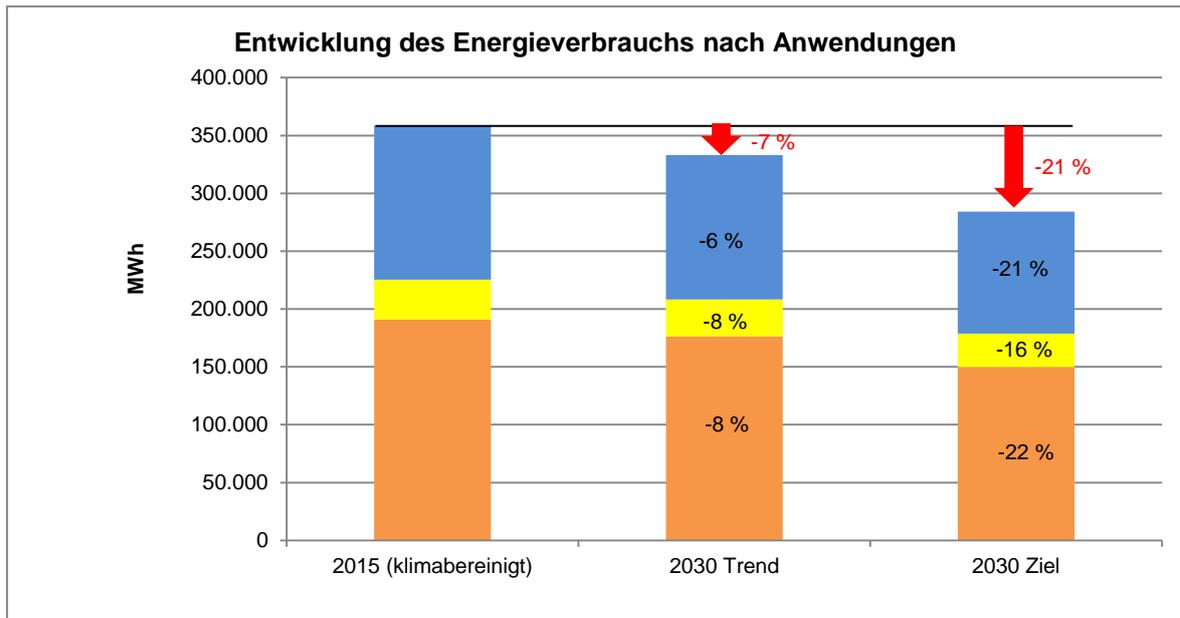


Abbildung 24: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der VG Freinsheim in den Szenarien

4.3. Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung ist in Abbildung 25 und Abbildung 26 dargestellt.

In beiden Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der klimaschonenden Stromerzeugung in den Ortsgemeinden der VG Freinsheim. Dafür ist vor allem die Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung verantwortlich. Im Trend-Szenario wird die Stromerzeugung im Vergleich zu heute knapp verdoppelt, es kann ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 21 % erreicht werden.

Im Ziel-Szenario wird von einem deutlich stärkeren Ausbau der Photovoltaik ausgegangen, der sich an den Zielszenarien der Bundesregierung orientiert. Gleichfalls erfolgt eine große Steigerung bei der Kraft-Wärme-Kopplung, die im Ziel-Szenario einen wichtigen Beitrag zur Stromerzeugung leistet. Insgesamt könnte damit der bilanzielle Deckungsbeitrag im Ziel-Szenario auf 39 % gesteigert werden. Dies setzt voraus, dass gleichzeitig die zuvor genannten Einsparpotenziale realisiert und damit der Stromverbrauch entsprechend gesenkt wird.

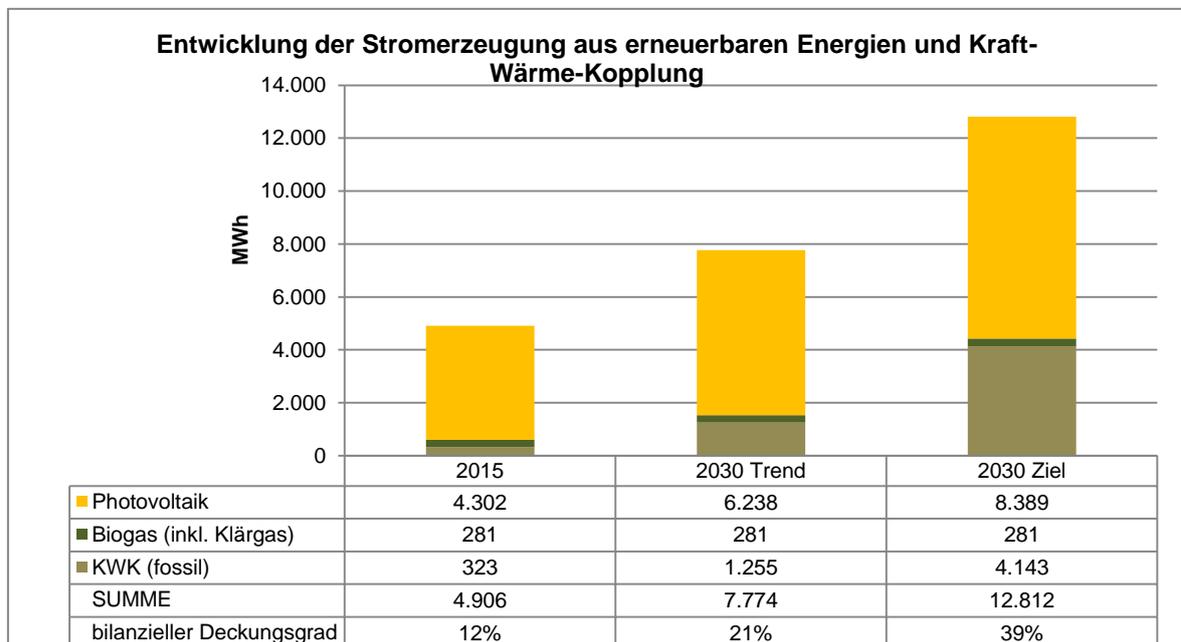


Abbildung 25: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in den Szenarien

Die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK im Wärmebereich ist in Abbildung 26 dargestellt. Im Trend-Szenario erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen Solarthermie, Umweltwärme und KWK resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute ca. 12 % auf 16 % im Jahr 2030.

Im Ziel-Szenario wird von einem stärkeren Zuwachs bei Solarthermie, Geothermie, KWK und auch von einer Steigerung der Erzeugung aus Biomasse (Holz) ausgegangen. Bei Biomasse wird v.a. Waldholz eingesetzt. Da die vorhandenen Potenziale in der Verbandsgemeinde nicht ausreichend sind, um diese Nachfrage zu decken, wird hierbei der Zukauf aus umliegenden Regionen mit berücksichtigt (vgl. Erläuterung bei der Potenzialanalyse in Abschnitt 3.3.4). Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im Ziel-Szenario könnte ein Deckungsbeitrag von 33 % erreicht werden, was mehr als einer Verdopplung im Vergleich zu heute entspricht.

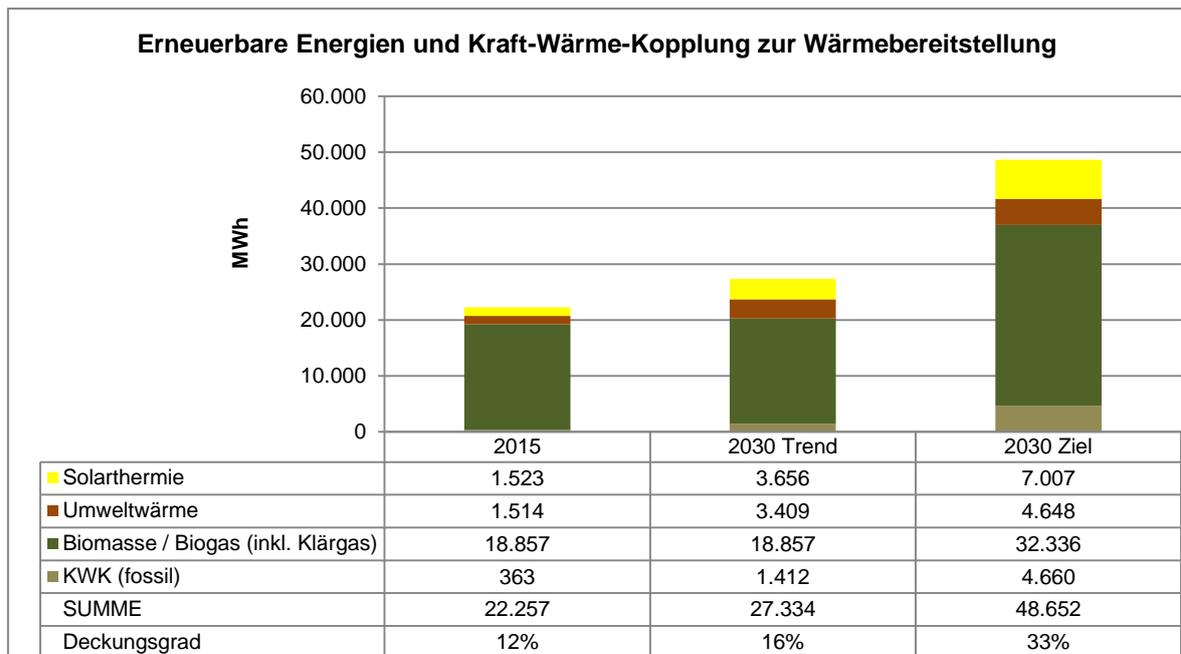


Abbildung 26: Entwicklung erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Wärmebereich in den Szenarien

In den Szenarien wird deutlich, dass sowohl im Wärme- als auch im Strombereich keine 100-%ige Deckung des Verbrauchs möglich ist. Dies ergibt sich aus den begrenzten Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde. Umso wichtiger ist es daher, sowohl im Wärme- wie auch im Strombereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

4.4. Entwicklung der CO₂-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die CO₂-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. Dabei kommen in Bezug auf die CO₂-Emissionen des Stromverbrauchs zwei Betrachtungsebenen zum Tragen. Das hier angewendete Bilanzierungsverfahren erfolgt nach den Empfehlungen des Klimabündnisses (Morcillo 2011), in dem für den Stromverbrauch der bundesweite Strommix angesetzt wird (siehe auch Erläuterung bei der CO₂-Bilanz, Abschnitt 2.1). Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im Trend- bzw. Ziel-Szenario ausgegangen. Um darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wird in Abschnitt 4.5 dargestellt, wie hoch die CO₂-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Die Stufendiagramme in Abbildung 27 und Abbildung 28 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2015 (klimabereinigte Werte).

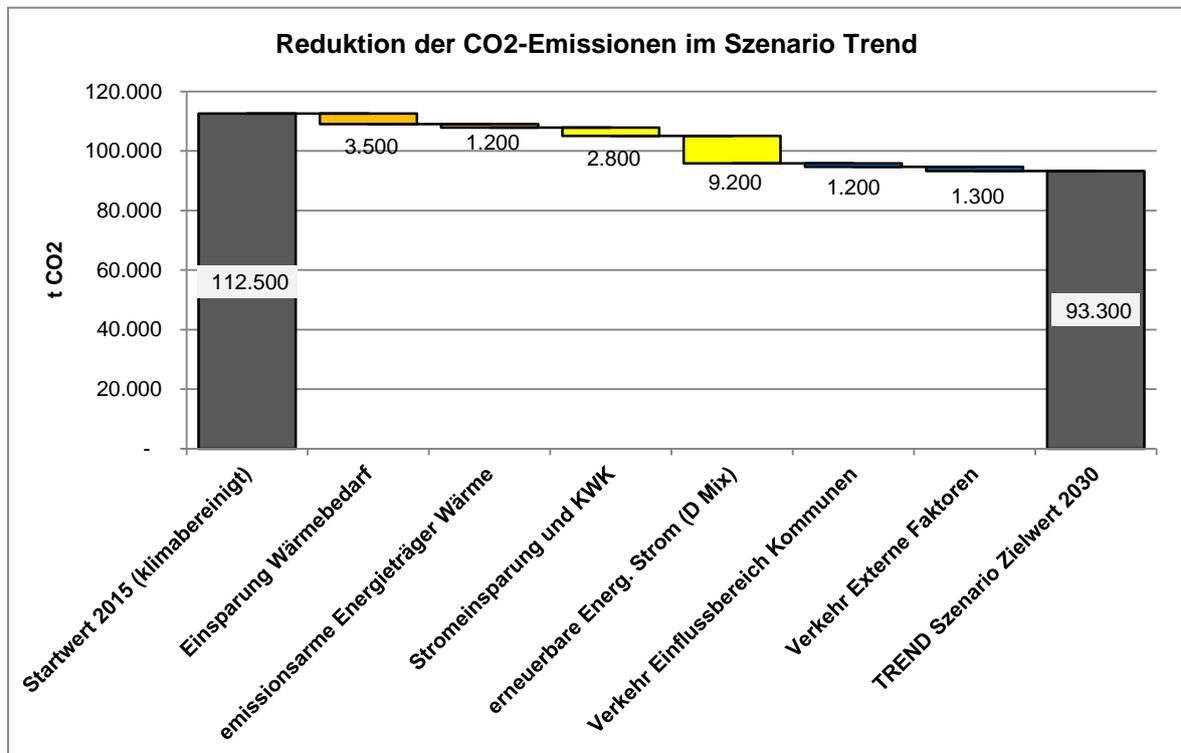


Abbildung 27: Entwicklung der CO₂-Emissionen der VG Freinsheim im Szenario Trend

Im Trend-Szenario sinkt der CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf 93.300 t CO₂, was einer Reduktion um ca. 17 % gegenüber 2015 entspricht. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Verbandsgemeinde lagen im Jahr 2015 bei ca. 7,2 t CO₂ pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im Trend-Szenario ist eine Reduktion auf 6,0 t CO₂ / EW im Jahr 2030 möglich. Dieser Wert liegt deutlich über den bundesweiten Zielen des Leitszenarios 2011 A der Leitstudie des Bundesumweltministeriums von 4,6 t CO₂/EW (BMU 2012, S. 99).

Im Ziel-Szenario können die CO₂-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. Auch der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen nochmals deutlich stärker reduziert als im Trend-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine stärkere Senkung der CO₂-Emissionen ermöglicht wird.

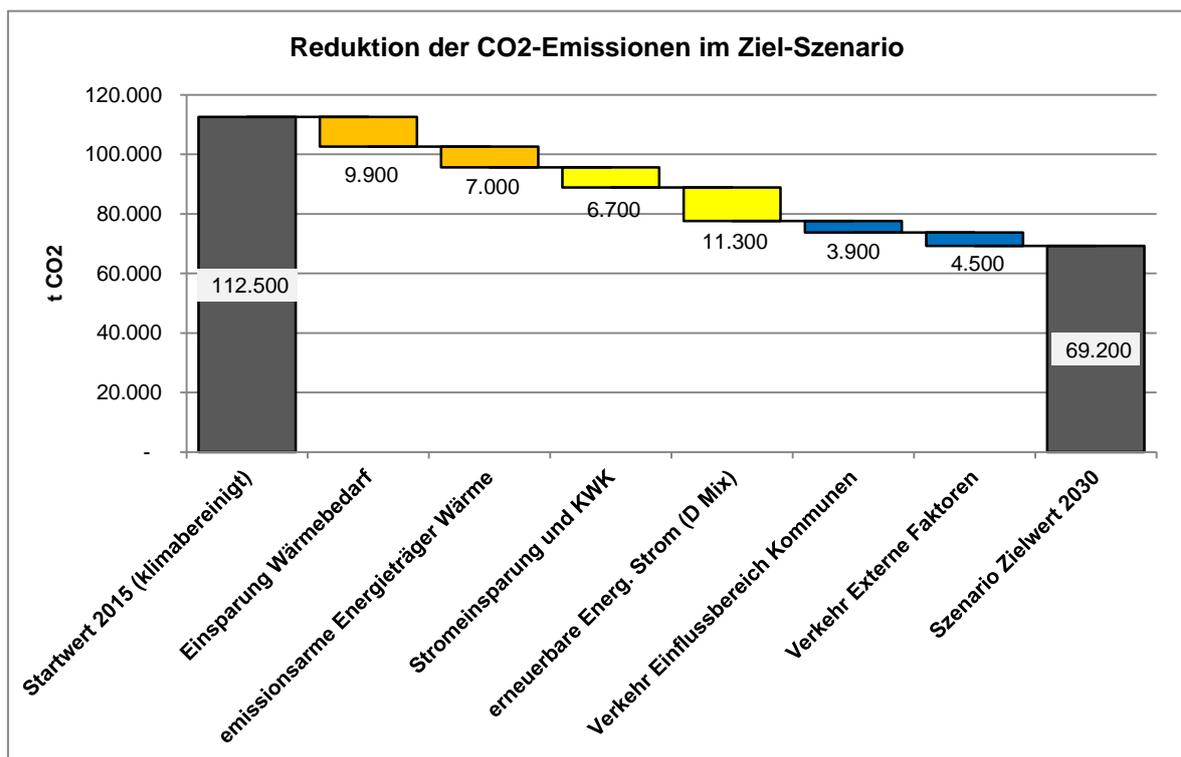


Abbildung 28: Entwicklung der CO₂-Emissionen der VG Freinsheim im Ziel-Szenario

Insgesamt werden die CO₂-Emissionen im Ziel-Szenario bis zum Jahr 2030 auf 69.200 t CO₂ reduziert. Das entspricht einer Reduktion um ca. 38 %. Die Pro-Kopf-Emissionen werden im Ziel-Szenario im Vergleich zu den aktuellen 7,2 t CO₂ je Einwohner ca. 4,5 t CO₂ / EW reduziert. Die entspricht etwa den bundesweiten Zielen des Leits-

zenarios 2011 A der Leitstudie des Bundesumweltministeriums von 4,6 t CO₂/EW (BMU 2012, S. 99).

In der folgenden Abbildung 29 ist die Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren dargestellt. Es wird deutlich, dass in allen Bereichen im Ziel-Szenario deutlich stärkere Emissionsminderungen möglich sind.

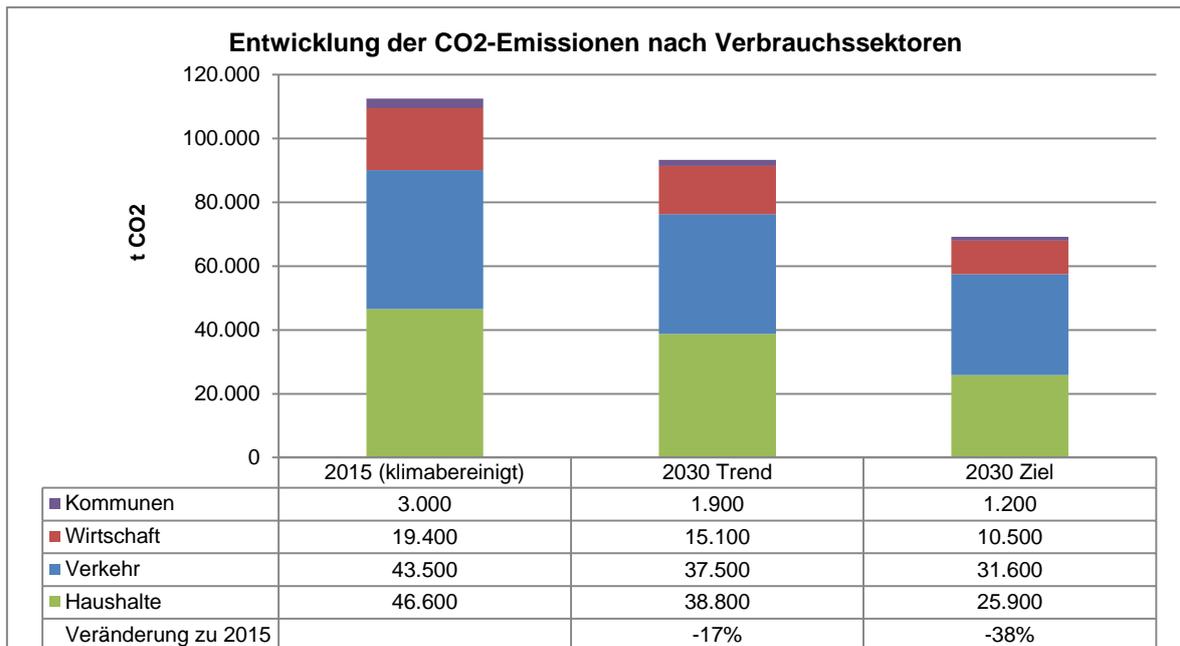


Abbildung 29: Entwicklung der CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren in den Szenarien

4.5. Beitrag der erneuerbaren Energien zur Emissionsvermeidung

Wie zuvor erläutert, erfolgt die CO₂-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln des Klimabündnisses auf Basis des bundesweiten Strommixes, da der Großteil der Erneuerbaren-Energien-Anlagen ins Netz einspeist und nicht festgestellt werden kann, welcher Anteil davon tatsächlich vor Ort verbraucht wird.

Dennoch ist die CO₂-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Reststoffen in der Verbandsgemeinde zur CO₂-Reduktion leistet. Als Vermeidungsfaktor wird hierfür nicht der bundesweite Strommix, sondern gemäß Arbeiten des BMWi bzw. der AGEE-Stat der fossile Anteil genutzt, da davon ausgegangen wird, dass die erneuerbaren Energien aufgrund des Einspeisevorrangs fossile Energieträger verdrängen (BMWi 2015). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 30.

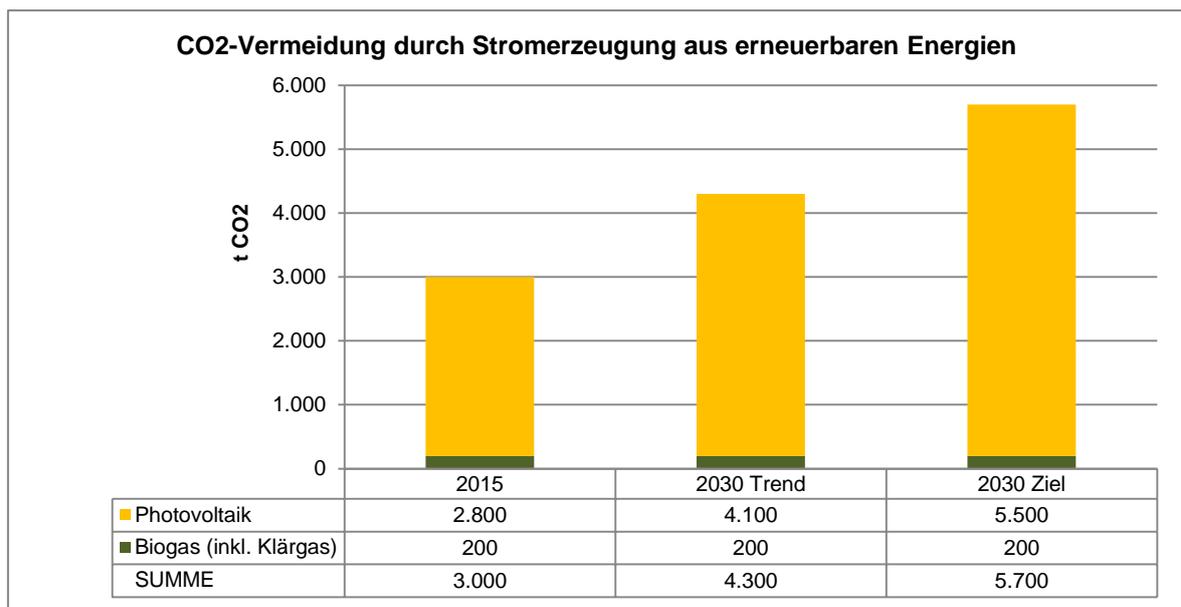


Abbildung 30: CO₂-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde in den Szenarien

Im Trend-Szenario kann die CO₂-Vermeidung auf 4.300 t CO₂ gesteigert werden, wohingegen im Ziel-Szenario bis zum Jahr 2030 eine Steigerung auf 5.700 t CO₂ möglich ist. Damit leisten die erneuerbaren Energien vor Ort einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Vermeidung.

4.6. Regionale Wertschöpfungseffekte

Die Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen leistet nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern generiert auch regionale Wertschöpfung. Dafür sind vor allem zwei Effekte maßgeblich:

- Die Reduktion des Energieverbrauchs führt zu einer Senkung der Ausgaben für Energie. Damit stehen Mittel für andere Ausgaben bereit, die zumindest teilweise in der Region getätigt werden.
- Durch die Investition in Klimaschutzmaßnahmen, beispielsweise Sanierung von Wohngebäuden oder Installation von Photovoltaikanlagen, profitiert die regionale Wirtschaft. Ein großer Teil der Investitionen verbleibt in der Region.

Der erste dieser genannten Effekte kann grob beziffert werden. Abbildung 31 zeigt die Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den beiden Szenarien im Vergleich zu heute. Vereinfachend wurde hierbei von den aktuellen Energiepreisen ausgegangen. Aktuell werden von den Bürger(innen) der Verbandsgemeinde jährlich rund 38 Mio. Euro für Energie ausgegeben, ein Großteil davon für Strom, Erdgas und Kraftstoffe. Im Trend-Szenario ist für das Jahr 2030 eine Reduktion um insgesamt ca. 7 % möglich, was einer Einsparung um 2,7 Mio. Euro jährlicher Energiekosten entspricht. Im Ziel-Szenario beträgt die Einsparung rund 8 Mio. Euro. Wenn die Energiekosten zukünftig steigen, dann sind die Einsparungen im Verhältnis noch höher.

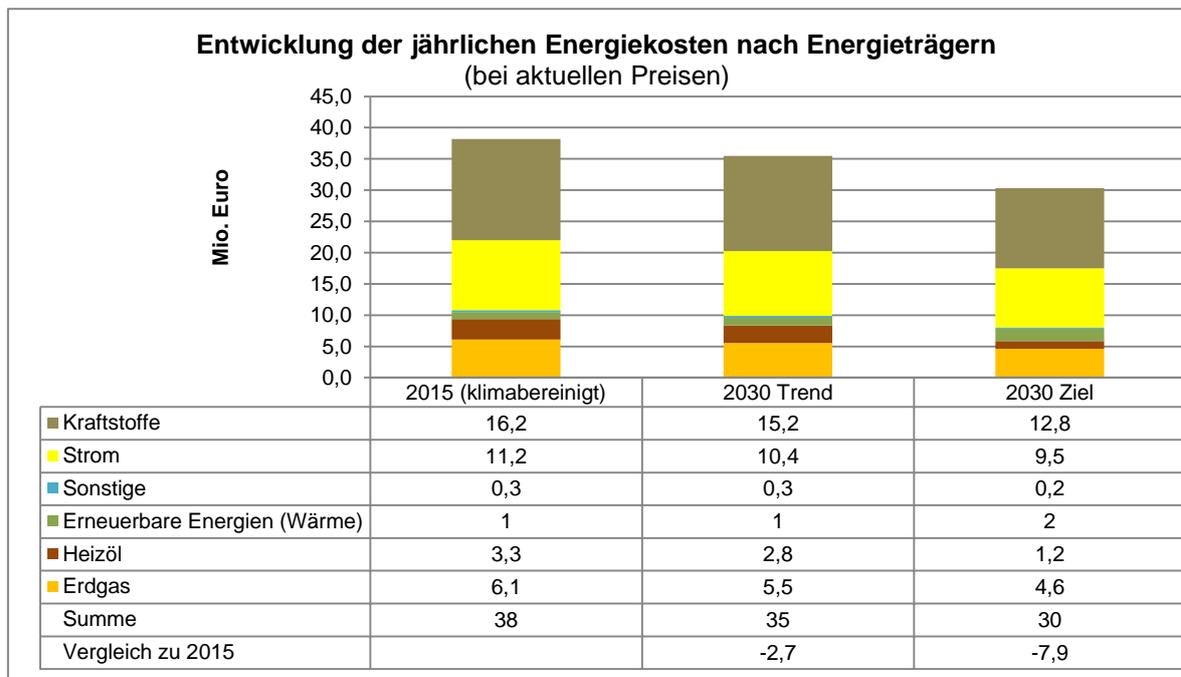


Abbildung 31: Entwicklung der jährlichen Energiekosten in den Szenarien
(bei aktuellen Preisen)

5 Energie- und klimapolitische Ziele

5.1. Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region

Bundesrepublik Deutschland

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept⁶ sowie in den darauf aufbauenden Gesetzen, Verordnungen und Aktionsprogrammen die folgenden energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Bundes formuliert. Die Tabelle zeigt auf, dass das globale Ziel der Erreichung der Klimaneutralität bis 2050 durch die beiden Handlungsstränge **Energieeffizienz** und **Erneuerbare Energien** erreicht werden soll.

Tabelle 19: Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2050
Treibhausgase				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf 1990)	-40%	-55%	-70%	-80 bis 95%
Energieeffizienz (bezogen auf 2008)				
Steigerung der Energieproduktivität (Verhältnis von Wirtschaftsleistung zu Endenergieverbrauch) auf 2,1% p. a.				
Verringerung des Primärenergieverbrauchs (PEV)	-20%			-50%
Minderung des Stromverbrauchs (Endenergie)	-10%			-25%
Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden ¹⁾	-20%			-80%
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr ²⁾	-10%			-40%
Erneuerbare Energien				
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch	35%	50%	65%	80%
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch	18%	30%	45%	60%
Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	14% ³⁾	ca. 30% ⁴⁾		ca. 55% ⁴⁾
1) Steigerung der energetischen Sanierungsrate von 1% auf 2% pro Jahr ; Zielwert 2050:Primärenergiebedarf 2) bezogen auf 2005 3) EEWärmeG 4) BMU Leitstudie 2012; Szenario 2011A				

⁶ Energiekonzept der Bundesregierung (2010)

Das Zielsystem der Bundesregierung ist sowohl zeitlich als auch bezogen auf Verbrauchszwecke teilweise sehr differenziert. Bezogen auf den Handlungsstrang „erneuerbare Energien“ soll im Jahr 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch 50% und der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte ca. 30% betragen⁷.

Rheinland-Pfalz

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Rheinland-Pfalz orientieren sich an den Zielsetzungen des Bundes. Der Landtag hat das „Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes“ (Landesklimaschutzgesetz - LKSG -) beschlossen, das am 23. August 2014 in Kraft getreten ist. Damit hat Rheinland-Pfalz als drittes Bundesland den Klimaschutz auf eine gesetzliche Grundlage gestellt und auf diese Weise die Bedeutung dieser gesamtgesellschaftlichen Aufgabe dokumentiert. Den Vorgaben des Landesklimaschutzgesetzes entsprechend wurde das Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz erarbeitet und Anfang November 2015 veröffentlicht. (MUEEF 2017)

Rheinland-Pfalz hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu senken. Bis 2050 soll eine Minderung von mindestens 90 Prozent erreicht werden. Dazu sieht das Klimaschutzkonzept des Landes vor, dass bereits bis zum Jahr 2030 eine bilanzielle Selbstversorgung mit Strom aus erneuerbaren Energien bzw. KWK realisiert wird. (MUEEF 2015)

⁷ eigene Berechnungen auf Grundlage der Studie „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ...“ BMU FKZ 03MAP146 vom 29. März 2012 (Kurztitel: BMU Leitstudie)

5.2. Vorschlag für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Freinsheim und ihrer Ortsgemeinden

Die Analysen im vorliegenden Integrierten Klimaschutzkonzept haben gezeigt, dass aufgrund der natürlichen Gegebenheiten und der Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen für die Verbandsgemeinde Freinsheim spezifische Zielsetzungen erforderlich sind. Ein bloßes Übernehmen oder Anpassen der übergeordneten Zielsetzungen wird den Bedingungen in der Verbandsgemeinde Freinsheim nicht gerecht.

Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf dem Ziel-Szenario werden die folgenden energie- und klimapolitischen Ziele für die Verbandsgemeinde Freinsheim vorgeschlagen:

1. **Bis zum Jahr 2050** streben die Verbandsgemeinde Freinsheim und ihre Ortsgemeinden die **Klimaneutralität** an und setzen damit das übergeordnete Klimaschutzziel auf kommunaler Ebene um. Ziel ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen pro Einwohner auf ein langfristig verträgliches Maß von maximal 2 bis 2,5 t CO₂ je Einwohner und Jahr.
2. Um diesen langfristigen Weg zu konkretisieren, werden **bis zum Jahr 2030** folgende **Zwischenziele** gesetzt
 - Senkung des Endenergieverbrauchs (jeweils im Vergleich zum Jahr 2015) für
 - Wärme um mind. 20 %
 - Strom um mind. 15 % (ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Stromverbrauchs für Elektromobilität)
 - bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung: mind. 35 %
 - Deckung des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung: mind. 30 %
 - Ersatz von Heizölheizungen durch Holz und andere erneuerbare Energien, sowie durch Erdgas: Reduktion des Heizölverbrauchs für Wärmeanwendungen um mind. 60 % gegenüber 2015)

6 Maßnahmenkatalog

Die Klimaschutzziele können nur dann erreicht werden, wenn aktiv auf allen Handlungsebenen dafür gearbeitet wird. Der Politik und der Verwaltung kommt dabei eine wichtige Rolle zu, ihr direkter Einfluss auf die Emissionen ist aber relativ gering. Entscheidend für die Zielerreichung ist es daher, dass es gelingt, möglichst viele BürgerInnen ebenso wie private Unternehmen dazu zu motivieren, Maßnahmen im Sinne des Klimaschutzes umzusetzen. Nur gemeinsam mit allen Beteiligten kann der Ausstoß der CO₂-Emissionen wirksam gesenkt werden.

Daher wurde für das Integrierte Klimaschutzkonzept ein umfangreicher Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgruppen und Handlungsfelder erarbeitet. Als Grundlage dienten die Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz sowie der Potenzialanalysen, da diese aufzeigen, wo Handlungsbedarf besteht. Des Weiteren wurde mit dem Ziel der Maßnahmenentwicklung zwei Bürgerworkshop und ein Workshop mit kommunalen Vertretern aus der Verbandsgemeinde zum Thema „Klimaschutz in der VG Freinsheim“ durchgeführt.

Alle erarbeiteten Maßnahmen finden sich in dem Maßnahmenkatalog im Anhang 1.1 des vorliegenden Konzepts. Ausgehend von dieser Übersicht mit Beschreibung der insgesamt 42 Maßnahmen und Benennung der Zielgruppe und mitwirkenden Akteure wurde eine systematische Bewertung und Priorisierung durchgeführt. Alle 23 Maßnahmen mit Priorität 1 (P1) werden in einem Maßnahmen-Steckbrief ausführlich dargestellt und soweit möglich in ihren Kosten und erwarteten Wirkungen quantifiziert (siehe dazu Anhang 1.3).

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs dargestellt und beschrieben. Dann erfolgt eine kurze Übersicht der Bewertungs- und Priorisierungsmethode, eine ausführliche Beschreibung ist im Anhang enthalten. Anschließend wird der Maßnahmenkatalog inkl. Priorisierung der einzelnen Maßnahmen in tabellarischer Übersicht dargestellt. Ein Kapitel zu den aktuellen Fördermöglichkeiten verschiedener Maßnahmen rundet das Kapitel zum Maßnahmenkatalog ab.

Im Anhang befindet sich weiterhin ein Handlungsprogramm, das die von einem Klimaschutzmanager betreuten bzw. durchgeführten prioritären Maßnahmen für die ersten 3 Jahre der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts einordnet und eine Übersicht zu den entstehenden Kosten gibt. Dabei sind die Gesamtkosten sowie die Kosten angegeben, die für die Verbandsgemeinde Freinsheim und ihre Ortsgemeinden bei der Umsetzung der Maßnahmen nach Abzug von Fördermitteln voraussichtlich entstehen. Dieses Handlungsprogramm geht davon aus, dass eine Stelle Klimaschutzmanagement im Rahmen der BMUB Klimaschutzinitiative geschaffen und durch das BMUB zu 65 % gefördert wird.

6.1. Gliederung des Maßnahmenkatalogs

Inhaltlich ist der Maßnahmenkatalog in sechs Handlungsfelder unterteilt, wovon vier themenspezifische Bereiche abdecken und zwei als übergeordnete Bereiche einen Rahmen setzen. Abbildung 32 zeigt die Struktur des Maßnahmenkatalogs.



Abbildung 32: Struktur des Maßnahmenkatalogs

Nachfolgend werden die sechs Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs kurz beschrieben. Der gesamte Maßnahmenkatalog findet sich im Anhang 1.1 zum Integrierten Klimaschutzkonzept. Eine Übersichtsdarstellung aller Maßnahmen ist in Tabelle 20 enthalten.

Handlungsfeld Übergreifende Maßnahmen

In diesem Handlungsfeld sind diejenigen Maßnahmen zusammengefasst, die das Thema Klimaschutz allgemein beziehungsweise übergeordnet behandeln. Die Maßnahmen wirken zum Teil rahmensetzend für Maßnahmen der anderen Handlungsfelder oder begleiten diese. Daher sind hier auch organisatorische Maßnahmen seitens der Kommunen zugeordnet, beispielsweise die feste Verankerung von Energie- und Klimaschutzthemen in der Verwaltungsarbeit.

Wesentliche Ziele der übergreifenden Maßnahmen liegen darin, die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen und die Vernetzung zwischen den Akteuren im Bereich Klimaschutz zu intensivieren. Um das Thema mit hoher Priorität und entsprechenden personellen Kapazitäten auszustatten, könnte unter Vorbehalt der Förderung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative eine zentrale Stelle Klimaschutzmanagement für die Verbandsgemeinde Freinsheim geschaffen werden.

Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung

Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts ist eine durchdachte, konsequente und effiziente Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit. Die wesentlichen Aufgaben im Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung bestehen darin, Impulse zu setzen, Informationen bereitzustellen und die richtigen Akteure zusammenzubringen, damit diese aus eigenem Interesse heraus Klimaschutzaktivitäten umsetzen. Die hier entwickelten Maßnahmen adressieren die vier Zielgruppen Verbraucherinnen und Verbraucher, Wirtschaft, Kommunen und Bildungsträger gleichermaßen über verschiedene Kanäle.

Handlungsfeld Kommunales Energiemanagement

Durch die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld soll eine weitere Senkung des Energieverbrauchs kommunaler Liegenschaften und Infrastruktur erreicht werden. Dabei ist überwiegend die Verbandsgemeinde Freinsheim, aber auch die Ortsgemeinden gefordert. In diesem Zusammenhang ist ein kommunales Energiemanagement von großer Bedeutung. Durch ein gezieltes Energiemanagement an zentraler Stelle können Einsparungen erzielt werden, die weitere Finanzierungen klimaschonender Maßnahmen ermöglichen. Ziel ist es die vorhandenen Potenziale zur Energieeinsparung und Effizienz zu nutzen. Damit wird die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand gestärkt.

Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung

Übergeordnetes Ziel des Handlungsfeldes ist die Senkung des Energieverbrauchs in privaten Haushalten sowie Gewerbe durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen.

Bei den privaten Haushalten stehen vor allem Gebäude der 50er bis 70er Jahre im Fokus, da diese einen relativ hohen spezifischen Energieverbrauch haben und gleichzeitig in den nächsten Jahren oft sowieso Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden anstehen. Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes zielen vor allem darauf ab, Haus- und Wohnungseigentümer zu informieren, zu beraten und zu motivieren.

Mit Hilfe von Energieberatungen soll bei Gewerbebetrieben und sonstigen kleinen und mittleren Unternehmen insbesondere der Strom-, aber auch Wärmeverbrauch effizienter organisiert werden.

Handlungsfeld Erneuerbare Energien

Zur Senkung der CO₂-Emissionen ist neben der Senkung des Energieverbrauchs ein Wechsel hin zu emissionsärmeren Energieträgern anzustreben. Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes zielen daher darauf ab, die Nutzung erneuerbarer Energien und effizienter Erzeugungstechniken in der Verbandsgemeinde Freinsheim zu steigern. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass sowohl bei der Wärme- als auch der Stromerzeugung noch größere ungenutzte Potenziale bestehen. Hier gilt es, die verschiedenen Akteure bei der Umsetzung zu unterstützen und positive Rahmenbedingungen für eine Nutzung der Potenziale zu schaffen.

Handlungsfeld Mobilität

Die Potenziale zur Senkung der CO₂-Emissionen, auf die die Verbandsgemeinde Freinsheim Einfluss nehmen kann, liegen vor allem in der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs in den jeweiligen Ortsgemeinden. Hierfür sind planerische und organisatorische Instrumente ebenso geeignet, wie Infrastrukturmaßnahmen und die Information und Beratung der BürgerInnen und Unternehmen. Alternative Verkehrsmittel sollen durch eine Verbesserung der Infrastruktur und eine bessere Vernetzung unterschiedlicher Verkehrsmittel gefördert werden. Durch die Beteiligung der zuständigen Akteure sollen dadurch attraktive Angebote geschaffen werden. Das Thema (Elektro)Mobilität nimmt in der Verbandsgemeinde Freinsheim einen immer größeren Schwerpunkt ein. Hierzu gibt es bereits unterschiedliche Handlungsansätze, die bei der Erarbeitung der Maßnahmen mit berücksichtigt wurden. Hier können gemeinsam mit den regionalen Akteuren weitere Maßnahmen umgesetzt werden.

6.2. Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

Alle im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen sind wichtig für die Erreichung der Klimaschutzziele. Es können jedoch nicht alle Projekte gleichzeitig angegangen werden, einige sind zudem augenscheinlich dringender als andere. Daher wurde ein Bewertungs- und Priorisierungssystem angewandt, um die Maßnahmen zu priorisieren. Folgende drei Bewertungskriterien fließen in die Bewertung ein:

1. Klimarelevanz
2. Stellenwert / Ausstrahlung
3. Umsetzbarkeit

Jedes Kriterium wird in einer dreistufigen Skala bewertet, woraus sich eine Priorisierung in drei Stufen ergibt. Die Bewertung der Maßnahmen erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Teilnehmern der zwei Bürger- und des Kommunalworkshops sowie der Lenkungsgruppe des integrierten Klimaschutzkonzepts. Eine detaillierte Beschreibung der Bewertungs- und Priorisierungsmethodik findet sich im Anhang 1.2 des Konzepts.

6.3. Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs

In den folgenden Tabellen findet sich eine Kurzübersicht aller vorgeschlagenen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts. Neben der Maßnahmengruppe, dem Maßnahmentitel und der Maßnahmennummer enthält die Tabelle die Ergebnisse der Bewertung und Priorisierung. Dabei steht die Abkürzung „k.B.“ bei einigen Maßnahmen bei der Klimarelevanz und Wirtschaftlichkeit für „keine Bewertung“. Dies betrifft diejenigen Maßnahmen bei denen eine Bewertung in diesen Kriterien nicht möglich bzw. nicht sinnvoll ist (vgl. ausführliche Darstellung der Bewertung und Priorisierung im Anhang 1.2).

Tabelle 20: Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Bewertung				
			Klima-relevanz	Stellenwert / Ausstrahlung	Umsetz-barkeit	Priorität	
Übergreifende Maßnahmen	UM 1	Energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele festlegen bzw. fortentwickeln	k. B.	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	UM 2	Schaffung einer Stelle Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts	k. B.	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	UM 3	Einführung eines Klimaschutz-Controllings	k. B.	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	UM 4	Energie- und Klimaschutz-Themen regelmäßig in Versammlungen der Ortsbürgermeister aufgreifen und über aktuelle Entwicklungen informieren	k. B.	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	UM 5	Fortführung des Energiebeirats in der Verbandsgemeinde Freinsheim	k. B.	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	UM 6	Fortführung der Arbeitsgruppen, die aus der Akteursbeteiligung zum Integrierten Klimaschutzkonzept entstanden sind (Bürgerschaftliches Engagement)	k. B.	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	UM 7	Umsetzung einer energieoptimierten Stadt- /Gemeindeplanung und Bauleitplanung	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	UM 8	Erarbeitung von Konzepten zur integrierten, energie- und klimateffizienten Quartiersversorgung (Wärme, Kälte, Strom, Mobilität)	⇒ Mittel	↑ Hoch	⇒ Mittel	P2	
	UM 9	Vernetzung in der Region	k. B.	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
Kommunales Energie-management	KE 1	Umsetzung eines kommunalen Energiemanagements	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	KE 2	Energetische Sanierung kommunaler Gebäude: mehrjähriges Handlungsprogramm / Sanierungsfahrplan	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	KE 3	Durchführung von klimafreundlichen Leuchtturmprojekten in der Verbandsgemeinde bzw. in den Ortsgemeinden	⇒ Mittel	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P2	
	KE 4	Verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und KWK bei öffentlichen Gebäuden	⇒ Mittel	⇒ Mittel	↑ Hoch	P2	
Energieeffizienz und Energieeinsparung	Eff 1	Angebot einer niederschweligen Erstberatung zu Energie- und Klimaschutzthemen	↑ Hoch	↑ Hoch	↓ Gering	P2	
	Eff 2	Umsetzung einer aufsuchenden Vor-Ort-Energie-Beratung "Energiekarawane" für Wohngebäudeeigentümer	⇒ Mittel	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P2	
	Eff 3	Durchführung einer "Energiekarawane für Gewerbegebiete" in der Verbandsgemeinde Freinsheim	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	Eff 4	Modellprojekt "Energieeffizientes Neubaugebiet"	↓ Gering	⇒ Mittel	↓ Gering	P3	
	Eff 5	Beratungsinitiativen / Netzwerke „Energieeffizienz und Klimaschutz im Weinbau“ und „Energieeffizienz und Klimaschutz im Tourismus“	↑ Hoch	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
Erneuerbare Energien	EE 1	Informations- und Projektplattform: „Solarenergie Region Rhein-Haardt“	k. B.	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P2	
	EE 2	Installation von Photovoltaik-Anlagen auf kommunalen Dächern	↓ Gering	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P3	
	EE 3	Aktivierung von Dachflächenpotenzialen für solare Energie	↑ Hoch	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	EE 4	Gezielte Suche nach Photovoltaik-Freiflächenpotenzialen	↑ Hoch	↓ Gering	⇒ Mittel	P2	
Mobilität	Mo 1	Informationsplattform für verkehrsmittelübergreifende Mobilität aufbauen	⇒ Mittel	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P2	
	Mo 2	Bessere Vernetzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel	⇒ Mittel	↑ Hoch	⇒ Mittel	P2	
	Mo 3	Radverkehrs-Infrastruktur überprüfen und fortentwickeln	⇒ Mittel	⇒ Mittel	↑ Hoch	P2	
	Mo 4	Möglichkeiten zum Ausbau des Rad-Verleihsystems (E-Bike) prüfen	↓ Gering	⇒ Mittel	↑ Hoch	P2	
	Mo 5	Ladeinfrastruktur ausbauen	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	Mo 6	Berufspendler: Fahrgemeinschaften und Mitfahrgelegenheiten fördern	↑ Hoch	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	Mo 7	Alltagsmobilität: Einrichtung sog. „Mitfahrpunkte“	⇒ Mittel	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	Mo 8	Kommunen als "Anker-Nutzer" beim Car-Sharing	↓ Gering	↑ Hoch	⇒ Mittel	P2	
	Mo 9	Kommunale Fahrzeuge zum Verleih zur Verfügung stellen	↓ Gering	⇒ Mittel	↓ Gering	P3	
	Mo 10	Kommunalen Fuhrpark umstellen	↓ Gering	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P3	
	Mo 11	Organisation des kommunenübergreifenden Einkaufs von emissionsarmen Fahrzeugen mit dazugehörigem Branding und Öffentlichkeitsarbeit	↓ Gering	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P3	
Aktivierung und Beteiligung	AB 1	Konkretisierung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten in der Verbandsgemeinde Freinsheim und ihren Ortsgemeinden	k. B.	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	AB 2	Fortführung von Medienpartnerschaften mit regionalen Medien	k. B.	⇒ Mittel	↑ Hoch	P1	
	AB 3	Teilnahme an regionalen/überregionalen Veranstaltungen im Themenfeld Energie und Klimaschutz	k. B.	⇒ Mittel	⇒ Mittel	P2	
	AB 4	Multiplikatoren erreichen: Teilnahme an Sitzungen und Information von Vereinen, Handwerk und Gewerbetreibenden über die Maßnahmen und Ziele der VG Freinsheim	k. B.	⇒ Mittel	↑ Hoch	P1	
	AB 5	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen	k. B.	⇒ Mittel	↑ Hoch	P1	
	AB 6	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: "Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen"	↑ Hoch	↑ Hoch	↑ Hoch	P1	
	AB 7	Konzeption und Durchführung einer Kampagne: "Förderung der Elektromobilität - PKW, E-Bikes etc."	↓ Gering	⇒ Mittel	↑ Hoch	P2	
	AB 8	Klimabildung an Schulen stärken und fortentwickeln	k. B.	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	
	AB 9	Konzepte zu "Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten" erarbeiten, fortentwickeln und umsetzen	k. B.	↑ Hoch	⇒ Mittel	P1	

6.4. Fördermöglichkeiten

Im Hinblick auf die Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen in der Verbandsgemeinde Freinsheim besteht die Möglichkeit Fördermittel in Anspruch zu nehmen. Fördermöglichkeiten gibt es u.a. für Privatpersonen, Unternehmen, Vereine, Institutionen und für Kommunen. Von der Kulisse der Fördermittelgeber stehen verschiedene Akteure zur Auswahl. Einige Ausgewählte sind z.B.:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- Umweltbundesamt (UBA)
- Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (RLP)
- Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

Bei den Förderarten handelt es sich überwiegend um Zuschüsse und Darlehen, aber auch Bürgschaften, Beteiligungen oder Garantien. Förderberechtigte sind z.B. Kommunen, Öffentliche Einrichtungen, Privatpersonen u.v.m.

Die Förderbereiche sind sehr diversifiziert und können an dieser Stelle nicht alle dargestellt werden. Generell werden z.B. im Bereich der „Energieeffizienz & Erneuerbare Energien“ folgende Themen gefördert:

- Energieeffizienz und Sanierung
- Einsatz von erneuerbaren Energien
- Heizungsoptimierung und Einsparung
- Beratungsangebote
- Stadt- und Quartierssanierungen
- Energie- und Klimaschutzmanagement
- Elektromobilität
- Öffentlichkeitsarbeit

Die o.g. Angaben beziehen sich auf eine Recherche in der sog. Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Auf der Homepage <http://www.foerderdatenbank.de> kann eine Fördersuche individuell nach den eigenen Kriterien durchgeführt werden. Die aktuellen Ergebnisse werden dann angezeigt. Sollten neue Fördermöglichkeiten in Kraft treten sind diese relativ zeitnah auf der Homepage abzurufen. Die Anwendung der Datenbank ist denkbar einfach und in Abbildung 33 dargestellt.

The screenshot shows the 'Förderdatenbank' website interface. At the top, there is a search bar with the text 'Suchbegriff eingeben' and a 'Finden' button. Below the search bar, there are navigation links: 'Startseite', 'Förderrecherche', and 'Fördersuche'. A sidebar on the left contains a menu with items like 'Förderrecherche', 'Fördersuche', 'Förderassistent', 'Inhaltsverzeichnis', 'Termine und Fristen', 'Aktuelles', 'Finanzierung', 'Förderwissen', 'Fragen und Antworten', 'Förder glossar', 'Förderorganisationen', and 'Service'. The main content area features search filters: 'SCHNELLSUCHE', 'DETAILSUCHE', and 'SUCHTIPPS'. The filters include 'Fördergebiet' (Rheinland-Pfalz), 'Förderbereich' (Energieeffizienz & Erneuerbare Ene), 'Förderberechtigte' (Kommune), 'Förderart' (Zuschuss), and 'Fördergeber' (Bund, Land, EU). A 'Suchbegriff' field contains 'Sanierung'. Below the filters are buttons for 'Neue Suche' and 'Finden'. The search results section shows 'Anzahl der Einträge: 11' and '1-10 | 11-11'. The results table has columns for 'FÖRDERGEBIET', 'TITEL', and 'RELEVANZ'. The results are as follows:

FÖRDERGEBIET	TITEL	RELEVANZ
Bund	Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager KfW Bankengruppe	★★★★★
Bund	Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA); KfW Bankengruppe	★☆☆☆☆
Bund	BMUB-Umweltinnovationsprogramm Umweltbundesamt (UBA); KfW Bankengruppe	★☆☆☆☆
Bund	Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	★☆☆☆☆

Abbildung 33: Screenshot der Förderdatenbank (www.foerderdatenbank.de)

Die o.g. Datenbank lässt sich sehr einfach bedienen. Nach entsprechender Auswahl des Fördergebietes, des Förderberechtigten, dem Förderbereich und der Förderart werden die verschiedenen Förderthemen dargestellt. Nach Auswahl einer entsprechenden Förderung werden in einer Übersicht die wichtigsten Informationen und Inhalte zu der Förderung erläutert. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die der Förderung entsprechende Richtlinie im Detail anzuschauen. Des Weiteren bietet die Förderdatenbank eine Checkliste an, mit der überprüft werden kann, ob die wichtigsten Voraussetzungen zur Förderung vom Interessente erfüllt werden können.

7 Verstetigungsstrategie

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken. Die Verbandsgemeinde und die Ortsgemeinden können dabei in vielen Fällen initiiierend, informierend und beratend wirken, die Umsetzung der Maßnahmen selbst muss hingegen oft durch Dritte erfolgen. Daher wird es eine wesentliche Aufgabe der Politik und Verwaltung sein, das Thema „Klimaschutz“ dauerhaft präsent zu halten und die relevanten Akteure zu motivieren, zu beraten und die Aktivitäten zu koordinieren.

Damit dies langfristig gewährleistet werden kann, muss das Thema Klimaschutz sowohl organisatorisch als auch institutionell verankert und mit ausreichend personellen und finanziellen Mitteln ausgestattet werden. Im Maßnahmenkatalog wurde daher der Vorschlag entwickelt, unter Vorbehalt einer Förderung durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) eine Vollzeit-Stelle zentrales Klimaschutzmanagement (KSM) zu schaffen. Dem Klimaschutzmanagement kämen insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten der Verbandsgemeinde
- Schnittstellenfunktion zwischen Ortsgemeinden und Verbandsgemeinde
- Betreuung und Umsetzung des kommunalen Energiemanagements
- Fachliche Betreuung des Energiebeirats
- Organisatorische und fachliche Betreuung ergänzender Bürger-Arbeitsgruppen „Energie und Klimaschutz“
- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs
- Eruierung von Finanzquellen und Akquisition von Fördermitteln
- Zentrale Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen im Bereich Energie und Klimaschutz und Erstberatung der Akteure zu Fördermittelquellen im Bereich Energie und Klimaschutz
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit, v. a. mit dem Landkreis, benachbarten Kommunen und anderen Regionen und Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Herausgabe eines jährlichen Energie- und Klimaschutzberichts
- Vertiefung der Vorschläge zur Verstetigung des Prozesses und zum Aufbau langfristiger institutionellen Strukturen

Eine mögliche Struktur für den Umsetzungsprozess zeigt Abbildung 34. Wie die Abbildung verdeutlicht, kommt dem Klimaschutzmanagement eine zentrale Rolle zu. Es wäre orga-

nisatorisch bei der Verbandsgemeinde als Stabsstelle beim Bürgermeister angesiedelt, wobei inhaltlich eine enge Anknüpfung an die Bauverwaltung erforderlich ist. Das Klimaschutzmanagement berichtet dem Energiebeirat als parlamentarischem Gremium regelmäßig über den Stand der Umsetzung und die erzielten Wirkungen. Auf dieser Grundlage soll eine Jahresplanung durchgeführt werden, die Maßnahmen festlegt und die Umsetzung vorbereitet. Der Energiebeirat dient dabei als Schnittstelle in die Politik und berät und unterstützt das Klimaschutzmanagement bei Fragen der strategischen Ausrichtung.

Sofern Maßnahmen haushaltswirksam für die Verbandsgemeinde bzw. die Ortsgemeinden sind, müssen die politischen Gremien sie beschließen und die entsprechenden Gelder zur Verfügung stellen. Die Verwaltungen der Ortsgemeinden sind ebenfalls eng mit dem Klimaschutzmanagement verbunden. Hier findet ein Austausch auf Arbeitsebene statt, gemeinsame Netzwerktreffen sollen die Umsetzung von Maßnahmen vorantreiben.

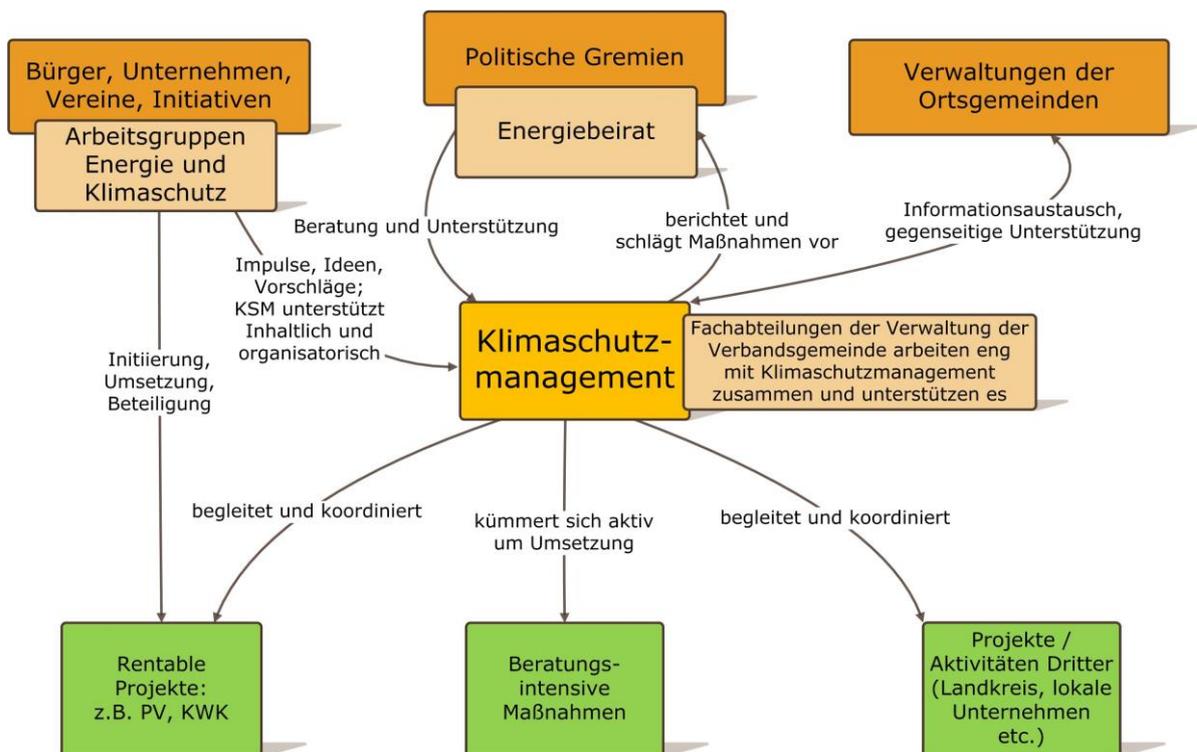


Abbildung 34: Strukturvorschlag für den Umsetzungsprozess

Die Gesamtheit der Bürgerinnen und Bürger sowie der Unternehmen in den Ortsgemeinden sind bei der Betrachtung nicht zu vergessen. Nur wenn Bürgerinnen und Bürger engagiert Klimaschutzmaßnahmen umsetzen, und wenn Unternehmen energie- und klimaeffizient arbeiten, können die angestrebten Ziele erreicht werden. Dabei spielen die während des Klimaschutzkonzepts etablierten Arbeitsgruppen zu verschiedenen Energie- und Klimaschutzthemen eine wichtige Rolle. Aus diesen Arbeitsgruppen gingen Impulse und Ideen für Maßnahmen und deren Umsetzung hervor. Diese sehr gute Zusammenarbeit zwischen Verwal-

tung, Politik und BürgerInnen soll fortgeführt werden. Das Klimaschutzmanagement hat dabei die Aufgabe, die Arbeitsgruppen inhaltlich und organisatorisch zu unterstützen.

8 Kommunikationsstrategie

Die Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts und somit die Erreichung der ambitionierten Ziele wird gemeinsam mit allen Akteuren in der Verbandsgemeinde Freinsheim und ggf. auch darüber hinaus erfolgen müssen. Daher ist es notwendig, die Umsetzung des Konzepts und die einzelnen Maßnahmen in den einzelnen Handlungsfeldern durch eine schlanke, aber effektive Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Die wesentlichen **Aufgaben** bestehen darin:

- Impulse zu setzen,
- Informationen bereitzustellen und
- die richtigen Akteure zusammenzubringen.

Ziel ist, dass die Akteure dazu motiviert werden aus eigenem Interesse heraus Klimaschutzaktivitäten umzusetzen. Darüber hinaus unterstützt die Kommunikationsstrategie zudem das Marketing der ganzen Region.

Daraus ergeben sich vielfältige **Zielgruppen** für die Kommunikationsstrategie, die sich in vier Gruppen zusammenfassen lassen:

- Verbraucher
- Wirtschaft
- Kommunen
- Bildungsträger

Um die Zielgruppen adäquat erreichen zu können, sind verschiedene Maßnahmen und Aktivitäten nötig. Hierbei sind auch die Auswirkungen des demografischen Wandels zu berücksichtigen. Zum Beispiel müssen neben aktuellen Online-Medien auch weiterhin Offline-Produkte (Flyer, Beileger in den Tageszeitungen, Presseartikel) generiert werden, um möglichst viele Bürger/innen zu erreichen.

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden zum einen klassische Aktivitäten der Aktivierung und Beteiligung entwickelt. Zum anderen wurden Maßnahmen erarbeitet, die sich der übergeordneten Vernetzung und Kommunikation widmen (siehe v. a. übergreifende Maßnahmen – UM 9) oder auch einen starken thematischen Schwerpunkt aufweisen (siehe z. B. KE 3, Eff 1-3 und Eff 5, EE 1, Mo 1). Insgesamt werden im Rahmen der genannten Maßnahmen unterschiedliche Kanäle gewählt, um die Zielgruppen ansprechen zu können.

Im Hinblick auf eine schnelle, kontinuierliche und nachhaltige Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzepts sollte eine Jahresplanung angestrebt werden, die die effektive Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit vorantreibt. Energie und Klimaschutz muss ständig präsent gehalten werden, damit sich eine Bewusstseinsänderung bei allen Akteuren in

der VG Freinsheim zum Thema entwickelt. Hierfür helfen prioritäre Festlegungen von Handlungsschwerpunkten zur Umsetzung von Maßnahmen, die sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Politik – flankiert durch die Arbeit des Energiebeirats und evtl. der Arbeitsgruppen – kommuniziert und publik gemacht werden müssen. Mit Unterstützung einer zeitlichen Planung kann überprüft werden, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden bzw. sich in der Umsetzung befinden und welche Maßnahmen zukünftig angegangen werden sollten.

Maßnahmen und Aktivitäten der Aktivierung und Beteiligung

Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten weitestgehend in die Kommunikation einbezogen werden. Auf dem Markt vorhandene Infomaterialien, Werkzeuge für die Öffentlichkeitsarbeit und Webtools, wie sie zum Beispiel der BINE-Informationssdienst oder die Deutsche Energieagentur in hoher Qualität anbieten, werden genutzt und auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten. Wichtige Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts sind daher:

- Schaffung eines guten, einfachen und motivierenden Zugangs zu zielgruppenorientierten Informationen rund um energieeffizientes Bauen und Sanieren, Stromsparen im Haushalt, Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung, erneuerbare Energien und (Elektro-)Mobilität,
- kontinuierliche Pressearbeit mit dem Ziel, Energie und Klimaschutz als wichtige Themen der Ortsgemeinden bzw. der VG Freinsheim in den Köpfen zu verankern,
- projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen,
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen

Im Folgenden werden die Maßnahmen erläutert, welche die Konkretisierung und Umsetzung einer Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten in der VG Freinsheim und ihren Ortsgemeinden unterstützen sollen.

Erarbeitung einer Klimaschutzidentität für die Verbandsgemeinde Freinsheim

Es soll zur gemeinsamen Identifikation mit dem Klimaschutzaktivitäten und der Verbesserungen des regionalen Marketings ein Klimaschutzlogo und/oder Slogan (Corporate Identity) für die Verbandsgemeinde erarbeitet werden.

Ziel ist es den Bürgern/innen der VG Freinsheim, aber auch externen Besuchern und Touristen die Bedeutung, die Maßnahmen zum Klimaschutz für die Verbandsgemeinde haben, zu übermitteln und diese zum Mitmachen anregen bzw. das als besondere Qualität der Region zu vermitteln.

Die VG Freinsheim ist eine Weinbau- und Tourismusregion. Eine Klimaschutzidentität könnte auch bei der Vermarktung mit Hinweis auf den klimaschonenden Umgang mit Strom, Wärme und Mobilität eingesetzt werden.

Online-Klimaschutzforum für die Verbandsgemeinde Freinsheim prüfen und ggf. einrichten

Aus den Bürgerworkshops wurde die Projektidee entwickelt, eine Interaktive Kommunikationsplattform in Form eines Internetforums zu installieren, das zur aktiven Diskussion, Austausch und Beratung in der Verbandsgemeinde Freinsheim dient.

Diese Internetseite eines „Klimaschutzforum der VG Freinsheim“ hat mehrere Themenfelder – angelehnt an die etablierten Arbeitsgruppen (s. UM 6) – in denen Online-Besucher Fragen stellen oder beantworten können und an einer aktiven (positiven) Diskussion teilnehmen. Jedes Themenfeld wird von einem Administrator betreut. Dieser hat die Aufgabe die Entwicklung der Kommunikation inhaltlich, sachlich am aufgeworfenen Thema auszurichten und ggf. in die Diskussion einzugreifen bzw. nicht der Thematik würdige Äußerungen zu löschen und zu sortieren.

Um die Diskussion in geregelten Abläufen führen zu können muss die Seite regelmäßig administrativ geprüft und bearbeitet werden. Wichtige Inhalte müssen ggf. gefiltert werden, um diese als weitere Maßnahmen in den Arbeitsgruppen zu diskutieren.

Für die Erstellung und Wartung eines solchen Forums wird professionelle Hilfe benötigt, bei der evtl. ein Kommunikationsdienstleister in der VG Freinsheim nebenberuflich unterstützen kann. Des Weiteren sollen die Hochschulen aus den Fachbereichen „Medien, Kommunikation“ angefragt werden, ob ein Interesse z.B. für eine Bachelor- und/oder Masterarbeit an so einem Projekt besteht. Zur Finanzierung einer solchen Internetseite, da eine aktive Seite mit hohen Entwicklungs- und Folgekosten verbunden, könnte ein Sponsoring akquiriert werden. Ein solches Klimaforum auf der Homepage der VG Freinsheim zu installieren soll geprüft werden.

Erstellen eines Informationspakets für Neubürger zu Themen wie: Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.

Durch die gezielte Ansprache von Neubürgern sollen themenspezifische Angebote insbesondere

- zur Information und Beratung,
- zu speziellen Dienstleistungen / Dienstleistern,
- zum Mobilitätsangebot

in den Ortsgemeinden bekannt gemacht und beworben werden.

Die Umsetzung kann vom Einwohnermeldeamt übernommen werden, da dieses einen direkten Zugang zu den Neubürgern haben.

Hierbei können auch die Aktivitäten des Energiebeirats und der Arbeitsgruppen (siehe UM 5) einfließen und ggf. thematisch und inhaltlich ergänzt werden. Die Bereitstellung der spezifischen Unterlagen für die Ortsgemeinden könnte von einem Klimaschutzmanager der Verbandsgemeinde Freinsheim übernommen werden.

Durchführung von Wärmebildspaziergängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger für das Thema energetische Gebäudesanierung

Wärmebildaufnahmen von Gebäuden vermitteln anschaulich, an welchen Stellen Wärmeverluste auftreten. Im Herbst und Winter sollen daher an Aktionstagen Wärmebildspaziergänge von Häusern gemacht und damit für die energetische Gebäudesanierung sensibilisiert werden. Dabei geht es vor allem um eine Sensibilisierung für das Thema und eine Veranschaulichung getreu dem Motto „Bilder sagen mehr als tausend Worte“. Dennoch ist auf eine professionelle Durchführung zu achten, da ansonsten Fehlinterpretationen leicht möglich sind.

Durch Sponsoring könnten an den Aktionstagen vergünstigte Wärmebildaufnahmen zur detaillierten Analyse einzelner Gebäude angeboten werden.

Verstetigung der Veranstaltung "Klimahelden" als Kommunikation guter Beispiele

Unter dem Motto „nichts ist überzeugender als ein gutes Beispiel“ ist es Ziel dieser Maßnahme, bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen durch diejenigen vorzustellen, die die Maßnahme auch umgesetzt haben.

Die Bürgerbefragung im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes ergab, dass bereits viele Bürgerinnen und Bürger in der Verbandsgemeinde Maßnahmen zum Klimaschutz umgesetzt haben, und dass etliche auch bereit sind darüber zu berichten. Für den Sommer 2017 ist eine erste Veranstaltung vorgesehen, in der Bürgerinnen und Bürger ihre Maßnahmen unter dem Veranstaltungsnamen „Klimahelden“ vorstellen.

Die Aktion „Klimahelden“ soll kein singuläres Ereignis sein, sondern in lockerer Folge fortgeführt werden. Neben Privatpersonen sollten zukünftig auch Gewerbetreibende angesprochen werden. Und nicht zuletzt kann dieses Format auch dazu genutzt werden, Maßnahmen der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden darzustellen. Hier könnte z.B. die erfolgreiche energetische Sanierung des Dorfgemeinschaftshauses in Weisenheim am Berg beworben werden.

Multiplikatoren erreichen: Teilnahme an Sitzungen und Information von Vereinen, Handwerk und Gewerbetreibenden über die Maßnahmen und Ziele der VG Freinsheim (inkl. Baufachleute-Treff)

Ziel ist, zur Einbindung von Handwerk und Baufachleuten, bei Sitzungen und/oder Mitgliederversammlungen der Gewerbevereine in den Ortsgemeinden als Gastredner aufzutreten und über die Maßnahmen und Ziele der VG Freinsheim aufzuklären. So besteht die Möglichkeit, die Handwerker in größerer Zahl anzutreffen und somit Multiplikatoren zu erreichen.

Des Weiteren könnten zur Einbindung von Handwerk und Baufachleuten ein regelmäßiger „Treff“ organisiert werden. Im Rahmen dieses Treffs sollen Ideen zu gemeinsamen Aktionen entwickelt und deren Umsetzung diskutiert werden.

Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen

Die Themenbereiche Energie und Klimaschutz sind sehr komplex und vielfältig. Hemmnisse oder Probleme in der praktischen Umsetzung von Maßnahmen resultieren oftmals aus unzureichendem Wissen. Daher sollen – initiiert durch die Verbandsgemeinde Freinsheim – in den Ortsgemeinden Fachvorträge und Informationsveranstaltungen zu Themen durchgeführt werden, die die Bevölkerung bewegen und interessieren (z.B. mögliche Förderungen).

Im Hinblick auf die Gefahr eines Reaktanzverhaltens sollen explizit auch negativ besetzte Themen angesprochen werden, wie bspw. die Schimmelproblematik bei unsachgemäßer Sanierung von Gebäuden, um mögliche Fehleinschätzungen zu o.g. Themen entkräften zu können.

Bei der Maßnahme sollte auf den Erfahrungen der bereits in Zusammenarbeit mit der Energieagentur durchgeführten Aktionen (z.B. Energiesparkampagne in Freinsheim im Jahr 2015) aufgebaut werden.

Die Organisation von Veranstaltungen zu diesen Themen sollte kurzfristig erfolgen. Eine Zusammenarbeit von Verwaltung, Energiebeirat und den Arbeitsgruppen ist bei der Festlegung der Themen sowie bei der Organisation und Durchführung der Veranstaltungen anzustreben. Gleiches gilt für eine Zusammenarbeit im regionalen Kontext.

Konzeption und Durchführung einer Kampagne: "Geld und Energiesparen durch optimierte Heizungsanlagen"

Alte und/oder schlecht eingestellte Heizungssysteme tragen erheblich zu einem ineffektiven Umgang mit Endenergie um. Vielfach betrifft das insbesondere ölbefeuerte Anlagen,

was aus Sicht des Klimaschutzes besonders kritisch ist. Der rechtzeitige Austausch der Heizungsanlagen und die richtige Einstellung der Systeme leisten einen erheblichen und sehr kosteneffektiven Beitrag zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz. Dazu sind entsprechende Kampagnen z.B. zu den folgenden Themen durchzuführen:

- Hydraulischer Abgleich
- Gezielte Beratung zum Kesseltausch
- Kampagne „Contracting“

Klimabildung an Schulen stärken und fortentwickeln

Im Dialog mit den SchulleiterInnen, dem Land (Aufsichts- und Dienstleistungsbehörde Trier), den LehrerInnen und ggf. weiteren lokalen Akteuren soll erörtert werden, inwiefern die Themen Energie und Klimaschutz verstärkt im Unterricht behandelt werden sollen/können, und wie eine Umsetzung aussehen könnte.

Konzepte zu "Spielend Energiesparen in Kindertagesstätten" erarbeiten, fortentwickeln und umsetzen

Bereits in Kindertagesstätten können spielerisch Verhaltensmuster gelernt werden, die sich auf das Thema Energiesparen beziehen (z.B. Richtiges Lüften, Licht aus).

Ziel der Maßnahme ist es, sowohl den Kindern als auch den BetreuerInnen die Themen Energie und Klimaschutz verstärkt zu vermitteln. Kinder können sich bereits in den Kindertagesstätten spielerisch das richtige Verhalten aneignen. Dazu soll die Verbandsgemeinde in Dialog mit den Kindertagesstätten gehen und Hilfestellung bei der Erarbeitung und ggf. Umsetzung von Maßnahmen geben. Wichtig ist dabei, dass auch den BetreuerInnen das entsprechende fachliche Wissen vermittelt wird.

9 Controlling- und Monitoringkonzept

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des integrierten Klimaschutzkonzepts erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzepts umgesetzt werden. Die zentralen Fragen sind:

- Läuft der übergeordnete Umsetzungs- und Beteiligungsprozess?
- Werden die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt?
- Welche Ergebnisse werden erzielt?

Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es regelmäßig durchgeführt werden kann.

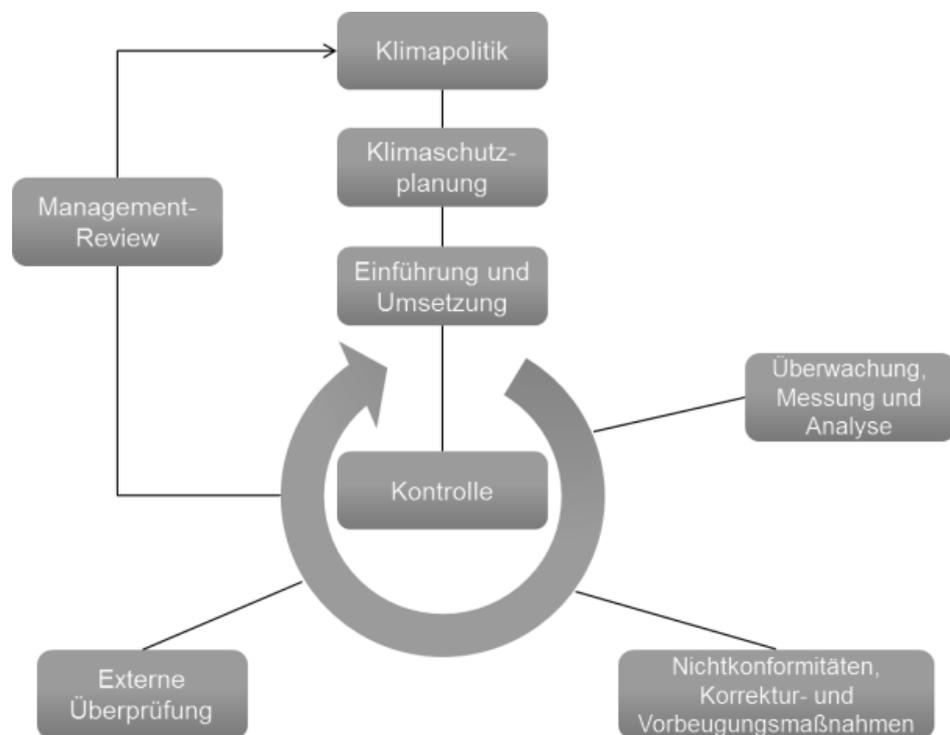


Abbildung 35: Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die in ISO 50001 (Energiemanagementsysteme) beschriebene Vorgehensweise erfolgen: es geht dabei nicht nur um einen Soll-/Ist-Vergleich sondern vielmehr um eine Steuerung- und Koordinierung im Rahmen eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses.

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (**p**lan/planen -> **d**o/einführen und umsetzen -> **c**heck/überwachen, messen und analysieren -> **a**ct/korrigieren).

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Dabei ist eine Zusammenarbeit von Ortsgemeinden und Verbandsgemeinde sinnvoll: die Erfassung und Bewertung von Informationen sollte zumindest teilweise auf Ebene der Ortsgemeinden (mit Unterstützung der Verbandsgemeinde) erfolgen und die Informationen auf Ebene der Verbandsgemeinde zusammengeführt werden. Durch die Kooperation zwischen VG und Ortsgemeinden ergeben sich Synergien in allen Einzelschritten.

9.1. Überwachung, Messung und Analyse

Für das Controlling des Integrierten Klimaschutzkonzepts werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

1. Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz
2. Indikatoren-Analyse
3. Maßnahmen-Monitoring

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

Fortschreibbare Energie- und CO₂-Bilanz

Mit Hilfe der fortschreibbaren Energie- und CO₂-Bilanz kann auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Klimaschutzkonzepts, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der CO₂-Emissionen der Verbandsgemeinde und den Ortsgemeinden analysiert werden. Das ist insbesondere deshalb wichtig, damit regelmäßig ein Gesamtüberblick über die klimarelevanten Faktoren dargestellt und die Erreichung der gesetzten Ziele überprüft werden kann.

Die Energie- und CO₂-Bilanz sollte etwa alle drei bis vier Jahre aktualisiert werden. Es wird empfohlen, dass die Verbandsgemeinde – mit Unterstützung der Ortsgemeinden – die Bilanzen auf kommunaler Ebene fortschreibt und daraus wie im vorliegenden Konzept dann zu einer Bilanz der Verbandsgemeinde zusammenfasst („Bottom-up“). Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form einer entsprechenden Mitteilung in der lokalen Presse oder bei einer entsprechenden Informationsveranstaltung (s.u. Klimaschutzberichterstattung).

Im Kapitel 2.1 zur Energie- und CO₂-Bilanz sind die Daten, die für eine Fortschreibung der Bilanz benötigt werden, beschrieben. Für die Bilanzierung wurde das Tool „Klimaschutz-Planer“ genutzt und zum Teil durch eigene Ansätze ergänzt. Diese sind im Bericht entsprechend dokumentiert.

Es wird darüber hinaus empfohlen, dass die Verbandsgemeinde das Energie-Monitoring der kommunalen Gebäude und Liegenschaften fortschreibt und ggf. ausbaut, um den

Kenntnisstand über die Energieverbräuche und die Energieeffizienz zu erhalten und daraus potenzielle Maßnahmen ableiten zu können.

Indikatoren-Analyse

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht. Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der erste Fortschrittsbericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2015). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für die Verbandsgemeinde relevant sind (siehe Tabelle 21). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung in der Verbandsgemeinde sowie in den einzelnen Ortsgemeinden abgebildet werden.

Nr.	Indikator
1	Einwohnerzahl
2	Erwerbstätigenzahl insgesamt und je Einwohner
3	Flächennutzung
4	Bestand an Fahrzeugen nach Fahrzeugklassen insgesamt und je Einwohner
5	Wohnfläche insgesamt und je Einwohner
Energieeffizienz	
6	Endenergieverbrauch nach Energieträgern
7	Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren
8	Endenergieverbrauch nach Anwendungsart
9	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner nach Verbrauchssektoren
Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	
10	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
11	Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung nach Technologien
12	Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch Wärme und Strom gesamt
13	Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
14	Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch
15	Anteil Kraft-Wärme-Kopplung am Strom- und Wärmeverbrauch
Treibhausgasemissionen	
16	CO ₂ -Emissionen insgesamt und je Einwohner
17	CO ₂ -Emissionen je Verbrauchssektor
18	Vermiedene CO ₂ -Emissionen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Tabelle 21: Indikatoren für das Monitoring des Klimaschutzkonzepts

Maßnahmen-Controlling

Das Maßnahmen-Controlling dient dazu, die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts zu überprüfen. Dabei wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden und wie erfolgreich diese waren beziehungsweise sind.

Zur Bewertung einzelner Maßnahmen gibt es „harte“ Indikatoren, wie zum Beispiel die eingesparte Energiemenge oder die Anzahl von durchgeführten Informationsveranstaltungen sowie weiche Indikatoren, wie beispielsweise die Resonanz der Teilnehmer oder der Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters. In den Maßnahmensteckbriefen ist jeweils dargestellt, wie und anhand welcher Indikatoren das Maßnahmen-Controlling erfolgen soll.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass die jeweiligen Verantwortlichen mit dem Controlling vertraut gemacht werden und dass ihnen diese Aufgabe übertragen wird.

Für das Maßnahmen-Controlling sind je nach Zuständigkeit entweder das Klimaschutzmanagement der Verbandsgemeinde oder die Ortsgemeinden zuständig. Eine Zusammenführung aller Informationen sollte durch das Klimaschutzmanagement der Verbandsgemeinde erfolgen.

9.2. Ziellanpassung / Maßnahmenanpassung

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können Maßnahmen verbessert und ergänzt werden. Zudem wird bei einer Gesamtschau der umgesetzten Maßnahmen ersichtlich, in welchen Bereichen die Verbandsgemeinde bzw. die Ortsgemeinden besonders stark sind und wo möglicherweise verstärkter Handlungsbedarf besteht.

Bei Bedarf werden Vorschläge zur Ziellanpassung sowie zur Modifizierung der Strategie erarbeitet, neue Maßnahmenvorschläge entwickelt und/oder Vorschläge zur Überarbeitung der Organisationsstrukturen gemacht.

Auch für Ziellanpassung / Maßnahmenanpassung sind je nach Zuständigkeit entweder das Klimaschutzmanagement der Verbandsgemeinde oder die Ortsgemeinden zuständig. Eine Zusammenführung aller Informationen und eine Koordination der Anpassung sollte durch das Klimaschutzmanagement der Verbandsgemeinde erfolgen.

9.3. Klimaschutzberichterstattung

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht, sowohl für die Verbandsgemeinde als auch für die Ortsgemeinden. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht in das Themenraster der Sitzungen der kommunalen Verwaltungen und Ausschüsse eingeplant.

Der Klimaschutzbericht soll in knapper und prägnanter Form die Aktivitäten des vergangenen Berichtszeitraums beschreiben, einen Ausblick auf die Maßnahmen der nächsten Periode geben und die Ergebnisse des Maßnahmen-Controllings sowie periodisch die Entwicklung der Energie- und CO₂-Bilanz und der darauf aufbauenden Indikatoren-Analyse darstellen.

Zielgruppe des Berichts sind sowohl Entscheidungsträger der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden als auch die Öffentlichkeit.

9.4. Personalbedarf, erforderliche Investitionen

Für das Maßnahmen-Controlling und die Berichterstattung sind pro Jahr etwa 15 bis 20 Personentage zu veranschlagen. Alle drei bis vier Jahre soll die Energie- und CO₂-Bilanz fortgeschrieben, sowie die Indikatoren-Analyse aktualisiert werden. Hierfür sind für das Klimaschutzmanagement zusätzlich 15 bis 20 Tage einzuplanen, ggf. mit Unterstützung externer Dienstleister.

Für die Umsetzung des Controlling-Konzepts sind im ersten Schritt keine weiteren Investitionen erforderlich. Die Berichterstattung kann mit Hilfe der vorhandenen Mittel umgesetzt werden. Bei der Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanz ist zu prüfen, welches Bilanzierungstool (momentan: Klimaschutz-Planer) lizenziert wird. Die Kosten hierfür liegen in der Größenordnung von ca. 600 bis 1.000 Euro / Jahr.

Quellenverzeichnis

- AGEB 2013 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2011 und 2012 mit Zeitreihen von 2008 bis 2012“, Berlin, November 2013
- AGEB 2016 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2015“, Berlin, Stand: Juli 2016
- BA 2015 Bundesagentur für Arbeit (BA): „Sozialversicherungspflichtig und geringfügig entlohnte Beschäftigte am Arbeitsort nach Wirtschaftszweigen“, 2015
- BDH 2011a Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (BDH): „Energetische Gebäudesanierung mit System“; http://bdh-koeln.de/fileadmin/user_upload/borschueren/energetische_gebaeudesanierung_mit_system_2011_cd.pdf
- BDH 2011b Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (BDH): „Solare Heizungsunterstützung“, Informationsblatt Nr. 27, März 2011
- BMU 2012 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
- BMWi 2014 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Die Energiewende der Zukunft – Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende“, Berlin, 2015
- BMWi 2016 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Berlin, Stand: August 2016
- CFH 2017 Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern gGmbH (CIFH): „CO₂-Speicherfähigkeit bayerischer Wälder – Interview mit Dr. Daniel Klein, Mitarbeiter der LWF“, Webseite der Cluster-Initiative, aufgerufen im Juli 2017, <http://www.cluster-forstholzbayern.de/de/informationen/menschen-meinungen/569-nl-26-interview-2>
- dena 2012 Deutsche Energie-Agentur (dena): „Stand-by“, Webseite der dena zum Thema Stand-By-Verluste, <http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html>, aufgerufen im Oktober 2012

- dena 2013 Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite <https://stromeffizienz.de/>, zuletzt aufgerufen im Mai 2017
- EA NRW 2010 EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung – Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter <http://www.energieagentur.nrw.de>
- FNP VI Verbandsgemeinde Freinsheim (Hrsg.): „FLÄCHENNUTZUNGSPLAN IV (Punktuelle Fortschreibung) – ERLÄUTERUNGSBERICHT, GENEHMIGUNGSFASSUNG, NOVEMBER 2004“
- HMUELV 2010 Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), Hrsg.: „Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektiven der energetischen Biomassennutzung in Hessen – Materialband“, Wiesbaden, 2010
- ifeu 2014 ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH: „Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland“, Heidelberg, April 2014
- IWU 2007 Institut Wohnen und Umwelt: „Potentiale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012“, Darmstadt, 2007
- KBA 2015 Krafftahrtbundesamt (KBA): „Fahrzeugzulassungen (FZ) - Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden 1. Januar 2015“
- LEP IV 2014 Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (Hrsg.): „Teilfortschreibung LEP IV - Erneuerbare Energien“, Mainz, Januar 2014
- LK Bad Dürkheim 2017 Landkreis Bad Dürkheim: „Kreis begrüßt Ausschluss von Windkraft im gesamten Naturpark Pfälzer Wald“, Pressemitteilung des Landkreises auf der Internetseite, 15.03.2017, <https://www.kreis-bad-duerkheim.de>
- MUEEF 2017 Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF): „Klimaschutz in Rheinland-Pfalz“, Internetseite des MUEEF, <https://mueef.rlp.de/de/themen/klima-und-ressourcenschutz/klimaschutz/>, aufgerufen am 17.07.2017
- MUEEF 2015 Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF), Hrsg.: „Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz“, Mainz, November 2015
- Morcillo 2011 Morcillo, M.; „CO₂-Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt, November 2011

- ÖEA 2012 Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, <http://www.topprodukte.at/>; aufgerufen im Oktober 2012
- Öko-Institut 2012 Öko-Institut e.V, (Hrsg.): „Renewability II. Szenario für einen anspruchsvollen Klimaschutzbeitrag des Verkehrs. Zentrale Ergebnisse“. Berlin / Darmstadt / Freiburg, 2012
- Quaschnig 2000 Volker Quaschnig: „Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert“, Fortschritts-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 437, VDI-Verlag Düsseldorf, 2000
- SolarZentrum Hamburg SolarZentrum Hamburg: Vorstellung des Projekts SolarZentrum Hamburg und des SolarChecks, Vortrag des SolarZentrum Hamburg
- StaLA RLP 2015 Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (Hrsg.): „Meine Verbandsgemeinde – Verbandsgemeinde Freinsheim“, Statistische Informationen von der Internetseite: <http://www.statistik.rlp.de/de/regional/> , Datenstand 31.12.2015
- UBA 2010 Umweltbundesamt (UBA): „CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale“, zuletzt aufgerufen am 08.08.2017: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/k3773.pdf>
- UBA 2016 Umweltbundesamt (UBA): „Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades fossiler Kraftwerke“, Webseite des UBA, zuletzt aufgerufen am 17.04.2017: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung-brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf



INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17
D-64293 Darmstadt
Telefon +49 (0) 61 51/81 30-0
Telefax +49 (0) 61 51/81 30-20

Niederlassung Potsdam

Gregor-Mendel-Straße 9
D-14469 Potsdam
Telefon +49 (0) 3 31/5 05 81-0
Telefax +49 (0) 3 31/5 05 81-20

E-Mail: mail@iu-info.de
Internet: www.iu-info.de