



Verbandsgemeinde
Bellheim

Integriertes Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Bellheim

Herausgeber



Verbandsgemeinde
Bellheim

Verbandsgemeinde Bellheim
Schubertstraße 18
76756 Bellheim

Tel.: 07272 / 7008-0

E-Mail: verbandsgemeinde@vg-bellheim.de

Website: <https://www.bellheim.de>

Mitwirkung

Margit Pfundstein, Dipl.-Ing. (FH), Klimaschutzmanagerin

Jochen Renner, Dipl.-Ing., Leiter Bauabteilung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Verbandsgemeinde Bellheim

Endbericht



**Verbandsgemeinde
Bellheim**

vorgelegt der	Verbandsgemeinde Bellheim
von	INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner
am	31.1.2024
Förderung	Dieses Projekt wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz unter dem Förderkennzeichen 67K19468 gefördert.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Bearbeitungsteam



INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Gräff

Dipl. Ing., MM Karin Weber

M. Eng. Benjamin Malke

B.Sc. Tim Fückel

INHALTSVERZEICHNIS

1	Hintergrund und Aufgabenstellung	5
1.1	Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinde Bellheim	5
1.2	Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes	9
2	Energie- und THG-Bilanz	11
2.1.	Datengrundlagen und Methodik	11
2.2.	Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur	14
2.2.1	Wohngebäudetypen	14
2.2.2	Gebäudealter	16
2.3.	Strukturdaten zur Mobilität	18
2.3.1	Zugelassene Fahrzeuge	18
2.3.2	Pendleraufkommen	19
2.4.	Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Bellheim	20
2.4.1	Exkurs innerörtlicher Verkehr	24
2.5.	THG-Bilanz für die Verbandsgemeinde Bellheim	26
2.6.	Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung	30
2.7.	Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz für die Ortsgemeinden	32
3	Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen	36
3.1.	Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen	36
3.2.	Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme	38
3.2.1	Private Haushalte	38
3.2.1.1.	Einsparpotenziale Strom	38
3.2.1.2.	Einsparpotenziale Wärme	40
3.2.2	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	47
3.2.2.1.	Einsparpotenziale Strom	47
3.2.2.2.	Einsparpotenziale Wärme	48
3.2.3	Kommunale Energieverbraucher	50
3.2.3.1.	Kommunale Liegenschaften (in Zuständigkeit der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden)	50
3.2.3.2.	Straßenbeleuchtung	51
3.2.3.3.	Kläranlage	51
3.2.3.4.	Wasserversorgung	53
3.3.	Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung	53

3.3.1	Windkraft	54
3.3.2	Photovoltaik	54
3.3.2.1.	Dachflächen	54
3.3.2.2.	Freiflächen	58
3.3.2.3.	Verkehrswegeintegriert	59
3.3.2.4.	Zusammenfassung	59
3.3.3	Solarthermie.....	59
3.3.4	Biomasse (Forstwirtschaft)	61
3.3.5	Biomasse (Landwirtschaft)	64
3.3.6	Oberflächennahe Geothermie und sonstige Umweltwärme	65
3.3.7	Wasserkraft.....	67
3.3.8.	Kraft-Wärme-Kopplung	67
3.3.9	Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbare Energien und KWK	67
3.4.	Handlungsfeld Mobilität und Verkehr	71
3.4.1	Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot	71
3.4.1.1.	Bahn und Bus (ÖPNV).....	71
3.4.1.2.	Nahmobilität	72
3.4.1.3.	Inter- und Multimedialität.....	73
4	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	75
4.1.	Annahmen zu den Szenarien.....	75
4.2.	Entwicklung des Energieverbrauchs	78
4.3.	Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung	84
4.4.	Entwicklung der THG-Emissionen	86
4.5.	Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der THG-Emissionen.....	91
5	Energie- und klimapolitische Ziele	93
5.1.	Ziele auf Ebene des Bundes, des Landes und der Region.....	93
5.1.1	THG-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor.....	96
5.1.1.1.	Vorgehensweise.....	96
5.1.1.2.	Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Verbandsgemeinde Bellheim	98
5.2.	Vorschlag für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Bellheim und ihrer Ortsgemeinden	102
6	Maßnahmenkatalog	105
6.1.	Methodische Vorbemerkungen	105

6.2.	Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs	107
6.2.1	Handlungsfeld: Übergreifende Maßnahmen (ÜM).....	108
6.2.2	Handlungsfeld: Energieeffiziente und klimafreundliche Kommune (K)	109
6.2.3	Handlungsfeld: Energieeinsparung und Energieeffizienz (Eff)	111
6.2.4	Handlungsfeld: Erneuerbare Energien (EE)	112
6.2.5	Maßnahmengruppe: Mobilität (MO).....	113
6.2.6	Maßnahmengruppe: Aktivierung und Beteiligung (AB)	114
6.3.	Klimaschutzfahrplan	116
7	Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung.....	120
8	Controlling- und Monitoringkonzept	123
8.1.	Fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz	125
8.2.	Indikatoren-Analyse	125
8.3.	Maßnahmen-Controlling	127
8.4.	Zielanpassung / Maßnahmenanpassung	129
8.5.	Klimaschutzberichterstattung	129
9	Kommunikationsstrategie / Beteiligung / Öffentlichkeitsarbeit.....	130
9.1.	Allgemeine Aufgaben der Kommunikationsstrategie, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	130
9.2.	Ziele und Aufgaben der Kommunikationsstrategie	131
9.3.	Akteure im Beteiligungsprozess.....	132
9.4.	Durchführung des Beteiligungsprozess für Verwaltung als Klima Team..	133
9.5.	Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit	134
9.6.	Umsetzungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit	136
	Tabellenverzeichnis.....	138
	Abbildungsverzeichnis.....	141
	Abkürzungen.....	146
	Quellenverzeichnis	150

Gender-Erklärung

Um die Lesbarkeit als auch das textliche Verständnis in folgender Arbeit zu gewährleisten, wird auf die verschiedenen Ansprechweisen wie männlich, weiblich oder divers verzichtet. Alle Formulierungen sprechen gleichermaßen alle Geschlechter an.

Datenstand

Innerhalb dieses Berichts werden alle Daten für das Basis- bzw. Bilanzjahr 2021 dargestellt. Die Grundlagendaten wie Bevölkerung, Mobilitätszahlen und Wohnflächen liegen auch für aktuellere Jahre vor, sind jedoch für die Einheitlichkeit des Berichts für das Bilanzjahr 2021 dargestellt.

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

1.1 Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinde Bellheim

Die Verbandsgemeinde Bellheim liegt im Landkreis Germersheim in Rheinland-Pfalz, zwischen Germersheim und Landau in der Pfalz (siehe Abbildung 1). Der Verbandsgemeinde gehören die Ortsgemeinden Bellheim, Knittelsheim, Ottersheim bei Landau und Zeiskam an. Der Verwaltungssitz befindet sich in der Ortsgemeinde Bellheim.

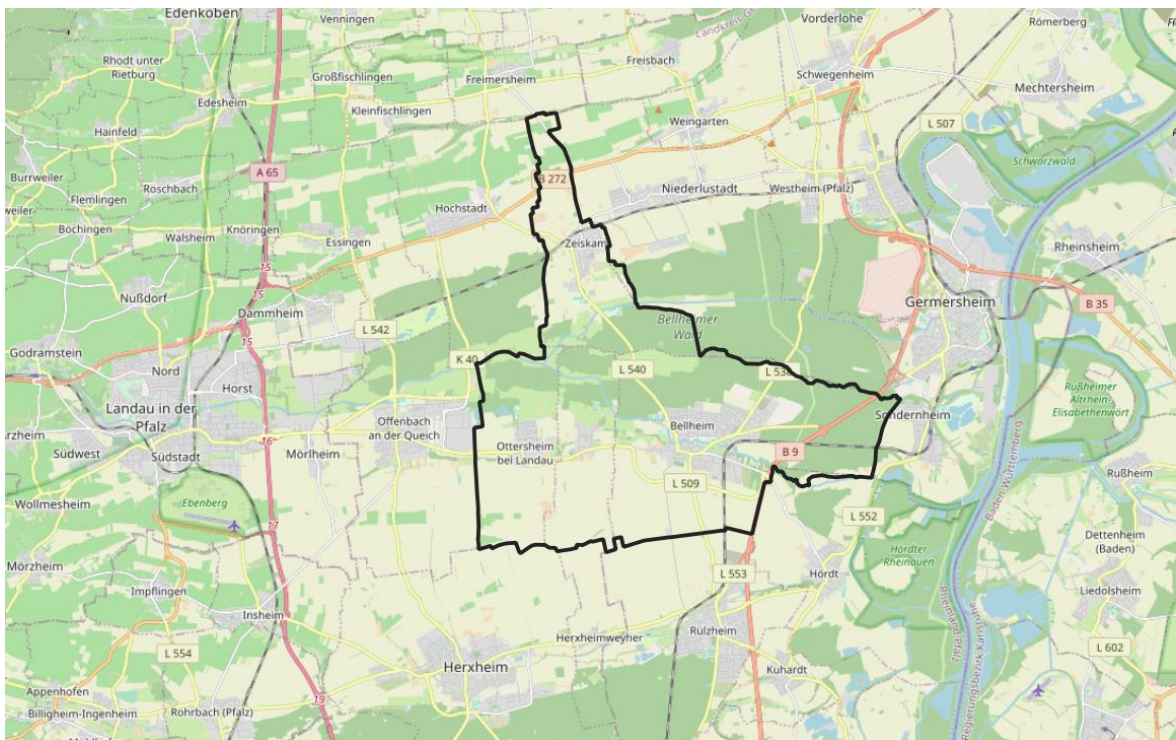


Abbildung 1 Übersicht über die Verbandsgemeinde Bellheim
 (eigene Darstellung nach LVerGeo RLP 2023)

Zwei Hauptverkehrsachsen verlaufen innerhalb der Verbandsgemeinde. Hierzu zählt die in Nord-Süd-Richtung verlaufende B 9, welche die Verbandsgemeinde im Osten durchkreuzt, und die B 272, welche im nördlichen Bereich der Verbandsgemeinde in Ost-West-Richtung verläuft und die B 9 mit der A 65 verbindet. Des Weiteren ist die Verbandsgemeinde Bellheim über fünf Buslinien (550, 552, 557, 559 und 596) sowie mit zwei Bahnlinien (S51 und S52) mit umliegenden Gemeinden und Städten wie Germersheim, Landau in der Pfalz oder Karlsruhe verbunden. Damit verfügt die Verbandsgemeinde Bellheim über eine insgesamt gute Anbindung an das regionale und überregionale Straßen- und Schienennetz.

Insgesamt leben in der Verbandsgemeinde Bellheim 13.715 Einwohner (Stand 2021). Zwischen 1990 mit 11.555 Einwohner und 2021 ist die Bevölkerungszahl um etwas über 2.000 Einwohner gestiegen, dies entspricht einem Einwohnerzuwachs von circa 19 %. Nicht nur die gesamte Verbandsgemeinde, sondern auch alle Ortsgemeinden verzeichnen einen kontinuierlichen Einwohnerzuwachs seit 1990. Die Ortsgemeinde Bellheim hat mit 8.682 die meisten Einwohner. Die Bevölkerungsentwicklung ist in Abbildung 2 abgebildet.

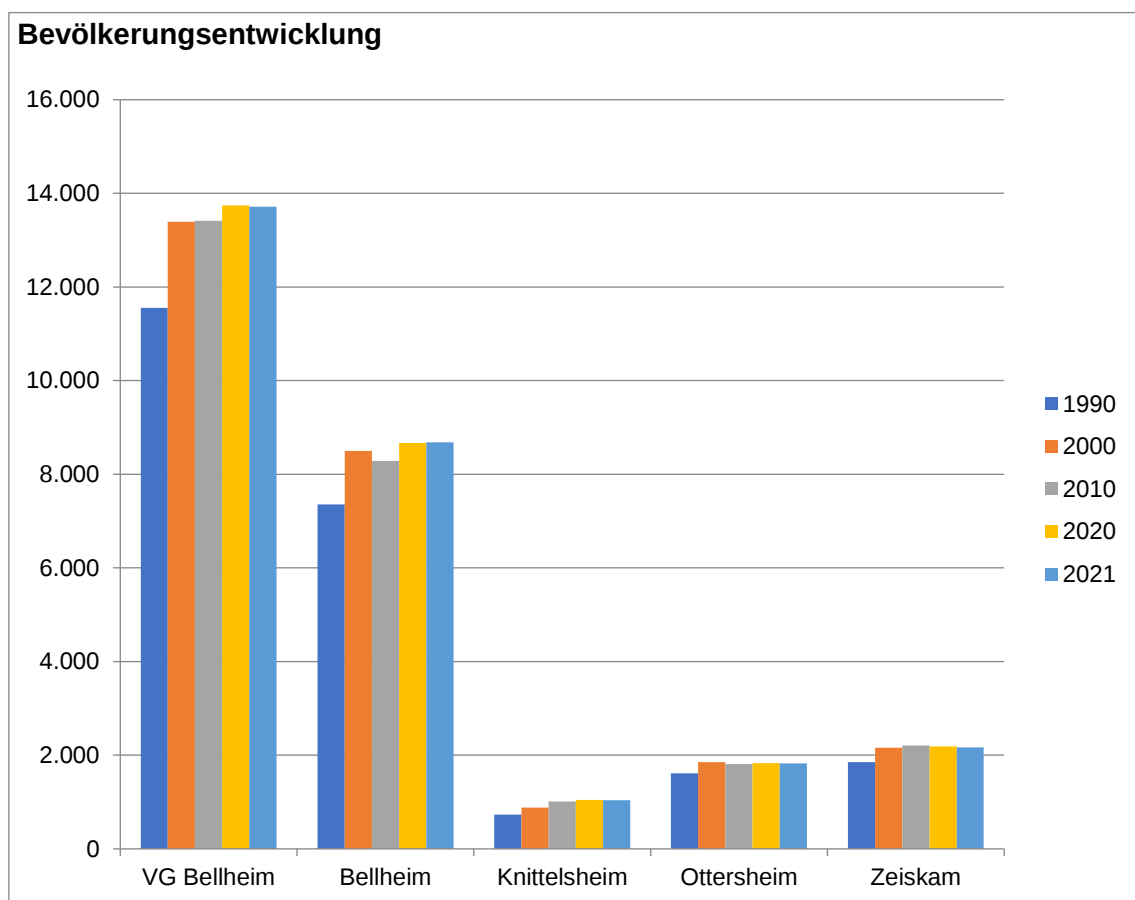


Abbildung 2 Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Verbandsgemeinde Bellheim
(eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt den Vergleich der Rahmenbedingungen innerhalb der Verbandsgemeinde (Stand 2021).

Tabelle 1 Statistische Daten zu den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim

(eigene Darstellung nach StaLa RLP 2023)

	Fläche in km ²	Einwohner	Bevölkerungsdichte (EW/km ²)	SvB nach Arbeitsort
Bellheim	20,43	8.682	425	1.939
Knittelsheim	6,37	1.038	163	64
Ottersheim	7,89	1.827	232	423
Zeiskam	8,85	2.168	245	309
Verbandsgemeinde Bellheim	43,54	13.715	315	2.735
Landkreis Germersheim	463,32	129.313	279	45.645
Rheinland-Pfalz	19.854	4.106.485	207	1.453.918
Bundesrepublik	357.340	83.237.124	233	34.284.370

In der Verbandsgemeinde Bellheim sind 2.568 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort gemeldet (BfA 2023). Die Fläche der Verbandsgemeinde umfasst etwa 43,54 km² und hat somit eine Bevölkerungsdichte von 315 Einwohner/km². Diese ist im Vergleich zum Kreis etwas höher, jedoch im Landes- und Bundesvergleich deutlich höher.

Mit rund 81 % (35,24 km²) der Gesamtfläche besitzt die Verbandsgemeinde Bellheim einen hohen Anteil an Vegetationsfläche, wovon über die Hälfte der Fläche als landwirtschaftlich Nutzfläche gilt. 18 % (7,81 km²) der Gesamtfläche sind Siedlungs- und Verkehrsflächen und die restlichen 1 % (0,49 km²) sind Gewässerflächen (StaLa RLP 2023).

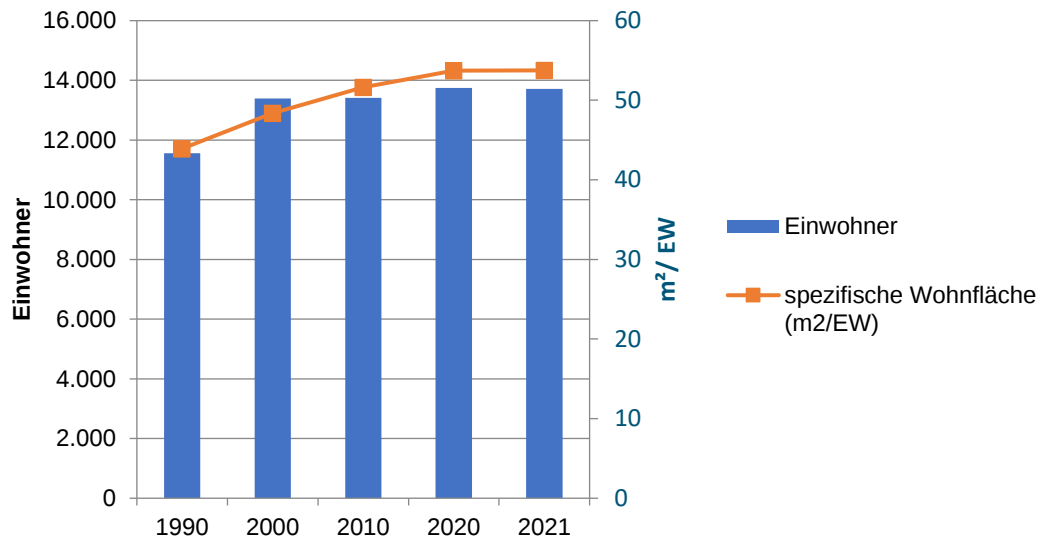
**Entwicklung der Einwohner und der spez. Wohnfläche
[m²/EW]**

Abbildung 3 Entwicklung der Einwohner und der spezifischen Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim von 1990 bis 2021
(eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)

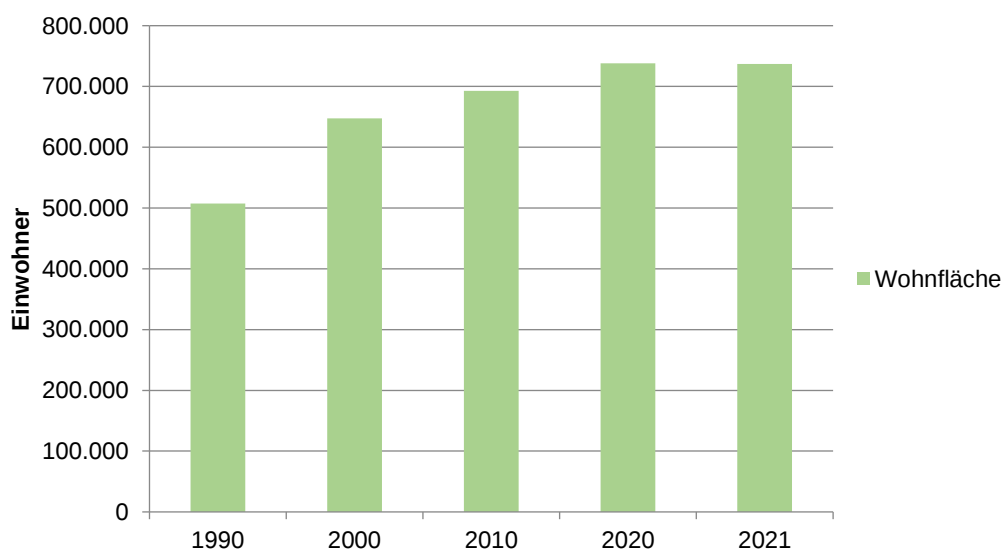
Entwicklung der Wohnfläche m²

Abbildung 4 Entwicklung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim von 1990 bis 2021
(eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)

Die Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim ist in den vergangenen Jahren deutlich mehr gestiegen als die Einwohnerzahl (Abbildung 4). Im Jahr 1990 lag die Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim bei rund 507.000 m². Diese stieg bis zum Jahr 2021 auf rund 732.000 m² an. Das bedeutet gleichermaßen, dass die spezifische Wohnfläche je Einwohner von circa 44 m² im Jahr 1990 auf knapp 54 m² im Jahr 2020 gestiegen ist (Abbildung 3).

1.2 Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Auch in der Verbandsgemeinde Bellheim gibt es ein steigendes Bewusstsein zum Klimawandel und den Klimawandelfolgen. Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in der Region Südpfalz deutlich spürbar. Extreme Wetterereignisse wie Stürme und Starkregen sowie längere Hitze- und Trockenperioden haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Darüber hinaus gibt es einen zunehmenden Druck durch intensive Nutzung der Flächen für Landwirtschaft, Verkehr, Gewerbe und Besiedlung, sodass die Widerstandsfähigkeit der Umwelt weiter geschwächt wird. Um aktiven Klimaschutz auf allen Ebenen zu fördern hat die Verbandsgemeinde Bellheim verschiedene Maßnahmen eingeleitet, wie z.B. die Einrichtung eines Klimaschutzmanagements und die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes.

Zusätzlich sind die Ortsgemeinden Bellheim, Knittelsheim, Ottersheim und Zeiskam gemeinsam mit der Verbandsgemeinde Bellheim im März 2023 dem kommunalen Klimapakt KKP beigetreten. Dabei handelt es sich um ein gegenseitiges Leistungsversprechen der Kommunen und des Landes Rheinland-Pfalz, bei dem sich die Kommunen zu den Klimaschutzzielen des Landes bekennen und ihr Engagement im Klimaschutz und bei der Anpassung an die Klimawandelfolgen forcieren. Im Gegenzug fördert und begleitet die Landesregierung die Kommunen bei der Umsetzung ihrer Maßnahmen mit konkreten und passgenauen Angeboten und Leistungen.

Weiterhin wird im Laufe des Jahres 2024 eine kommunale Wärmeplanung durchgeführt und der Ausbau kommunaler Wärmenetze geprüft.

Für zukünftige Planungen und Aktivitäten der Verbandsgemeinde ist das hier vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept besonders relevant. Es stellt eine strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe im übergeordneten Rahmen dar. Denn es zeigt die Potenziale zur Energieeinsparung und zum Einsatz von regenerativen Energien sowie Handlungsmöglichkeiten im Bereich klimafreundlicher Mobilität auf und macht Vorschläge zu Maßnahmen in den Handlungsfeldern:

- Energieeinsparung Strom und Wärme

- Klimaschonende Energiebereitstellung
- Mobilität und Verkehr

Grundlage des Konzeptes ist eine Bestandsaufnahme in den o.g. Bereichen und der daraus resultierenden THG-Emissionen (Kapitel 2). Aufbauend darauf werden Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen in den zuvor genannten Handlungsfeldern ermittelt und vorgestellt (Kapitel 3). Kapitel 4 befasst sich mit Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Bellheim. Im Anschluss werden in Kapitel 5.1 die energie- und klimapolitischen Ziele auf Bundes-, Landes- und Regionalebene vorgestellt und Vorschläge für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Bellheim erläutert.

Basierend auf der Ist-Analyse und den Szenarien wurde ein Maßnahmenkatalog (Kapitel 6) entworfen und ein Klimaschutzfahrplan erstellt.

All diese Vorhaben sind in eine Kommunikationsstrategie (Kapitel 9) eingebettet und werden durch ein Controlling- und Monitoringkonzept (Kapitel 8) überprüft. Darüber hinaus werden Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses bzw. der Verstetigungsstrategie dargelegt (Kapitel 7).

2 Energie- und THG-Bilanz

2.1. Datengrundlagen und Methodik

Grundlage für alle weiteren Analysen des Klimaschutzkonzepts ist eine Energie- und Treibhausgas-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie die Entwicklung der letzten Jahre dar. Von 1990 bis 2018 wurde für die Bilanzierung das Tool „Klimaschutz-Planer“ genutzt (in den nachfolgenden Grafiken als Startbilanz bezeichnet). Dabei wurden in den Jahren 2017-2018 teilweise Echtdaten genutzt (angepasste Startbilanz). Die Jahre 2019 bis 2021 dienen als Basisjahr der Betrachtung und wurden im Rahmen der Konzepterstellung detaillierter erhoben (Feinbilanz). In die Energie- und THG-Bilanz fließen eine Vielzahl von Daten ein, die größtenteils auf Ebene der Ortsgemeinden erhoben wurden. Da die Daten teilweise nur auf Postleitzahl-Ebene oder nur auf Ebene der Verbandsgemeinde vorliegen, kann es zu Abweichungen kommen gegenüber den Daten, die 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, ...)

Aus diesen Daten und den spezifischen bundesweiten Daten werden der Energieverbrauch und die daraus resultierenden THG-Emissionen errechnet („einfache“ Bilanzierung).

Die statistischen Werte, wie Einwohner, Wohngebäude, Beschäftigte wurden aus amtlichen Statistiken übernommen. Durch die unterschiedlichen Datenquellen und Informationsstände können teilweise Datensprünge nicht ausgeschlossen werden.

Mit Hilfe dieser umfangreichen Datenbasis kann eine detaillierte Energie- und THG-Bilanz für das Jahr 2021 für die Verbandsgemeinde Bellheim 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:

- Private Haushalte
- Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Verkehr
- Verbandsgemeinde Bellheim (kommunale Gebäude, Straßenbeleuchtung, Fahrzeug-Flotte)

Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die THG-Bilanz aufgestellt. Die Emissionsberechnungen erfolgen nach BSKO-Vorgaben. Dabei werden die Vorketten (zum Beispiel Erschließung, Aufbereitung und Transport) der Energieträger berücksichtigt. Die Emissionen werden in Tonnen Kohlenstoffäquivalente ($\text{CO}_2 \text{ eq.}$) angegeben, da neben Kohlenstoffdioxid (CO_2) auch noch andere Treibhausgase berücksichtigt werden. Diese werden zur besseren Vergleichbarkeit in Kohlenstoffäquivalente umgerechnet.

Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorteilen, müssen die THG-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 THG-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 den Vorgaben des Klimabündnisses (ifeu 2014) nach dem Territorialprinzip. Beim Territorialprinzip wird eine räumliche Abgrenzung getroffen – hier die Verbandsgemeinde Bellheim – innerhalb derer der Energieverbrauch bestimmt wird. Für den Verkehrssektor bedeutet dies, dass alle Wege, welche die Verbandsgemeinde berühren, mit ihrem Wegeanteil innerhalb der Verbandsgemeinde erfasst werden. Dies sind beispielsweise Wege der Gemeindebewohner von der Wohnung bis zur Grenze der Verbandsgemeinde, Wege

von in der Verbandsgemeinde Beschäftigten von der Grenze der Verbandsgemeinde zur Arbeitsstelle und Wege des Durchgangsverkehrs durch die Verbandsgemeinde von Einfahrt in bis Ausfahrt aus der Verbandsgemeinde. Durch das Territorialprinzip können zwar Windenergieanlagen innerhalb einer Gemeinde liegen, jedoch einen Einspeisepunkt außerhalb der Gemeinde besitzen. Somit ist es möglich das manche Windenergieanlagen nach dem Territorialprinzip nicht berücksichtigt werden können.

Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend den 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 2021 wurde der Verbrauch klimabereinigt, um eine realistische Einschätzung der Potenziale zu erhalten.

Nachfolgend werden die Bilanzen für die gesamte Verbandsgemeinde dargestellt, in Kapitel 2.7 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.

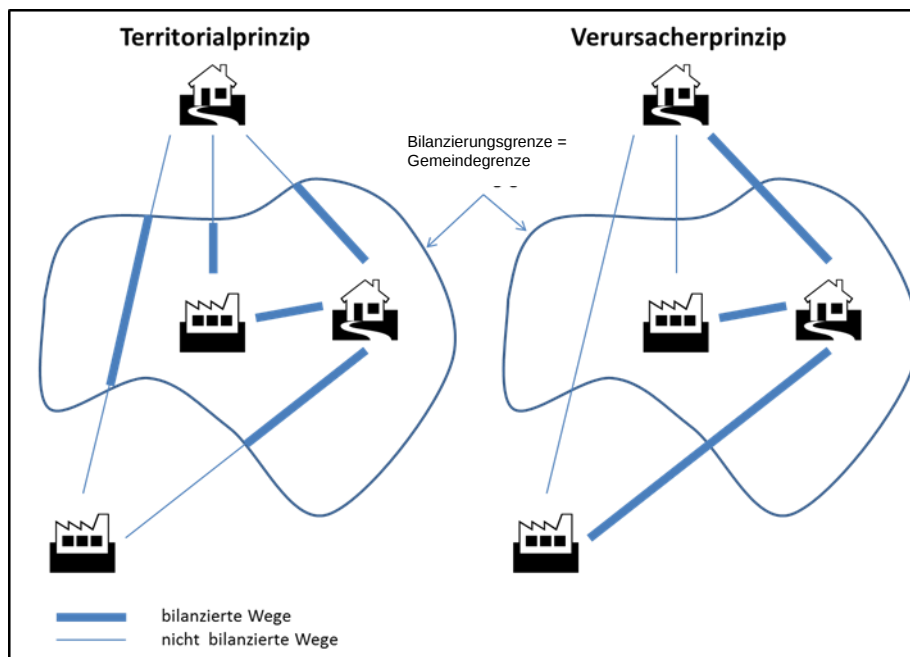


Abbildung 5 Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip
(eigene Darstellung)

Die THG-Emissionen, die aus dem Stromverbrauch resultieren, entstehen vor allem bei der Stromproduktion in den Kraftwerken, also überwiegend nicht im Gebiet der Verbandsgemeinde selbst, sondern an anderer Stelle. Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorteilen, wird für die THG-Bilanzierung der bundesweite Strommix angesetzt. Dies geschieht im Einklang mit der vom Fördermittelgeber geforderten Bilanzierung gemäß BSKO-Methodik.

Bei der Potenzialermittlung (siehe Kapitel 3) und dem Vergleich mit Durchschnittswerten wurde der Verbrauch hingegen klimabereinigt, um eine realistische Einschätzung der Potenziale zu erhalten.

2.2. Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf dem Zensus 2011 und dessen Fortschreibungen. Zum Abgleich wurden Angaben des Statistischen Landesamts Rheinland-Pfalz verwendet.

2.2.1 Wohngebäudetypen

Der überwiegende Teil der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Diese stellen rund 92 % der Wohngebäude. Die restlichen circa 8 % der Gebäude sind Mehrfamilienhäuser. Davon weisen 6 % der Gebäude 3-6

Wohnungen, 1 % der Gebäude 7-12 Wohnungen und weniger als 1 % der Gebäude 13 oder mehr Wohnungen auf.

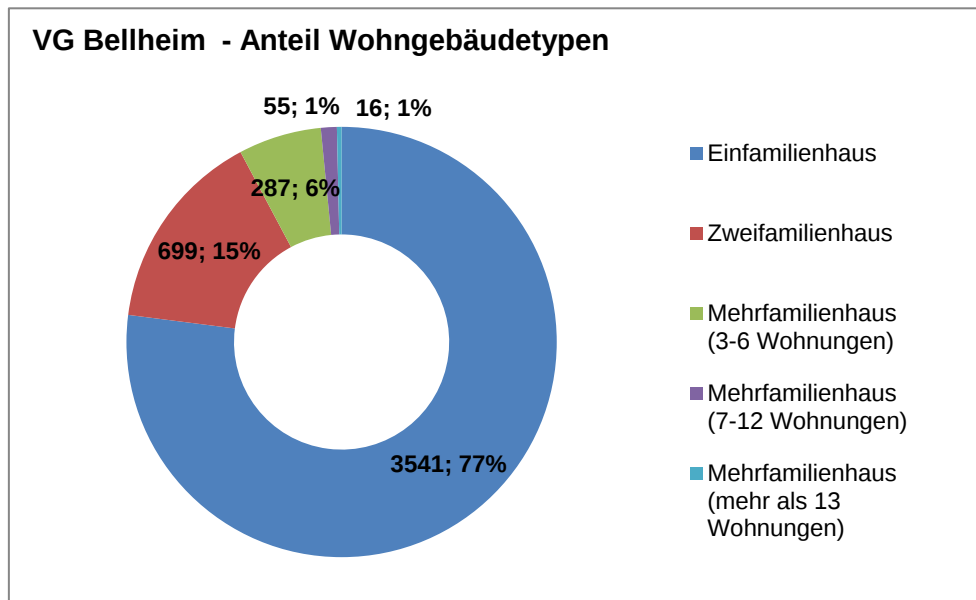


Abbildung 6 Prozentuale Verteilung und Anzahl der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim
 (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Um Handlungsansätze im Wärmebereich zu identifizieren, ist neben der reinen Anzahl an Wohngebäuden auch der Anteil von Wohnflächen je Gebäudetyp entscheidend.

Im Vergleich zwischen Abbildung 6 und Abbildung 7 wird deutlich, dass obwohl rund 92 % der Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim Ein- und Zweifamilienhäuser sind, auf diese nur knapp 80 % der Wohnfläche entfallen. Ebenfalls markant ist die Differenz beim Nutzungstyp der Mehrfamilienhäuser. Auf Grund ihrer Bauart der Mehrfamilienhäuser entfallen auf diese rund 8 % der Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim rund 20 % der Wohnfläche. Hier kann in Bezug auf Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung ein effektiver Handlungsansatz und Adressat identifiziert werden.

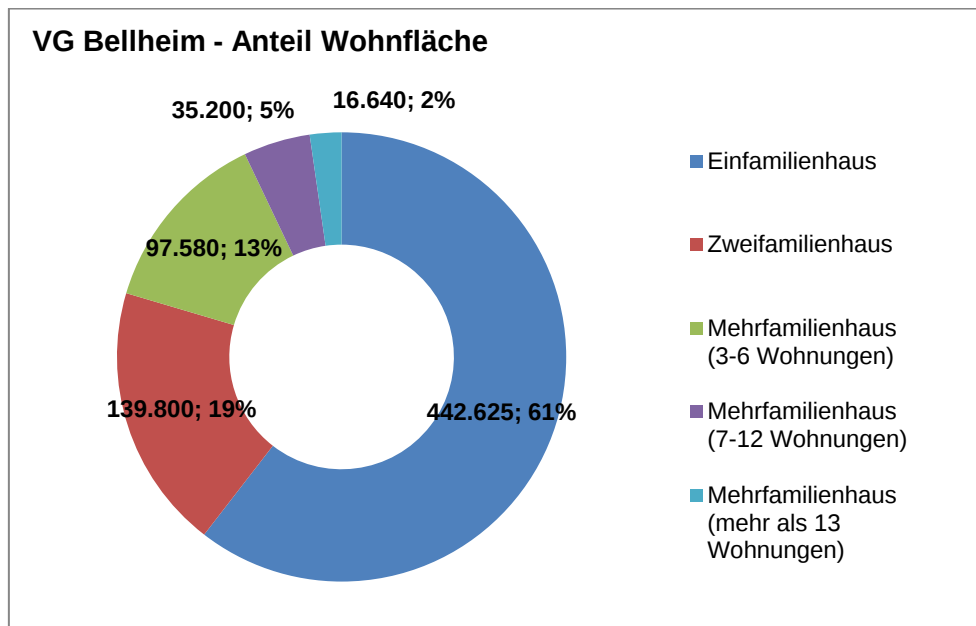


Abbildung 7 Prozentuale Verteilung der Wohnfläche (in m²) in Wohngebäuden in der Verbandsgemeinde Bellheim
 (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

2.2.2 Gebäudealter

Die Fortschreibung des Zensus 2011 enthält die Daten der Gebäude- und Wohnungszählung in Deutschland und gibt für die Altersstruktur der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim folgendes Ergebnis:

Vor 1919 wurden laut Daten des Zensus 12 % der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim erbaut. Zwischen 1919 und 1948 sind es insgesamt 8 % der Wohngebäude. Die am meisten vorhandene Baualtersklasse ist mit 35 % die von 1949 bis 1978. In den Jahren von 1979 bis 1990 wurden rund 14 % der Wohngebäude erbaut, in den Jahren zwischen 1991 bis 2000 noch rund 14 %. Die jüngste Altersklasse von 2000 und später macht einen Anteil von rund 17 % aus.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse graphisch.

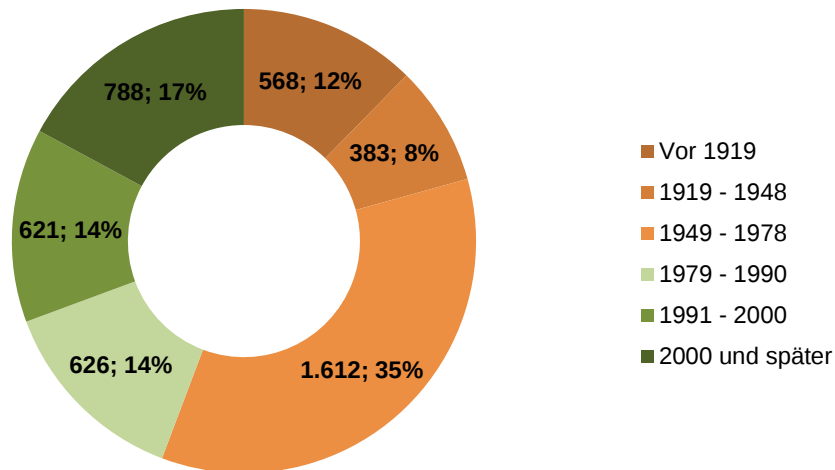
VG Bellheim - Wohngebäudestruktur nach Baualtersklasse


Abbildung 8 Prozentuale Verteilung und Anzahl der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen
 (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

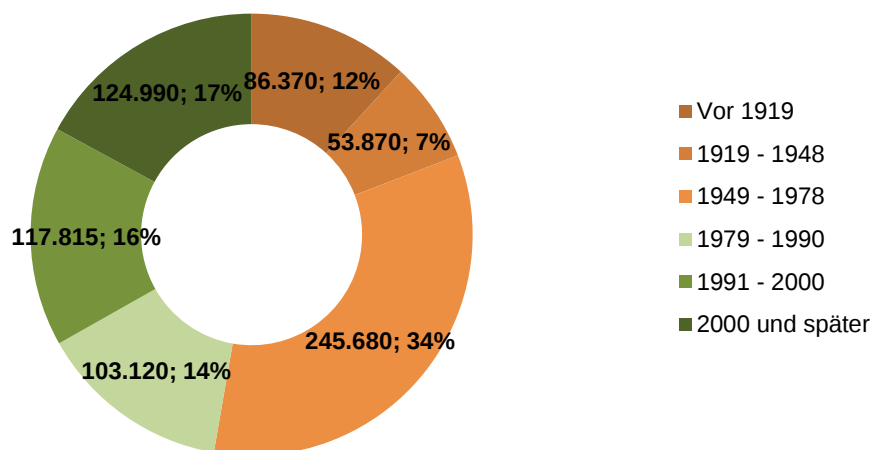
VG Bellheim - Wohnfläche nach Baualtersklassen


Abbildung 9 Prozentuale Verteilung der Wohnfläche (in m²) in der Verbandsgemeinde Bellheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen
 (eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Aus der Abbildung 10 wird deutlich, dass in der am stärksten vertretenen Baualtersgruppe (1949-1978) ein Adressat für Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung identifiziert werden kann. Insbesondere wenn man sich den Wärmeverbrauch der Baualtersklassen etwas genauer anschaut.

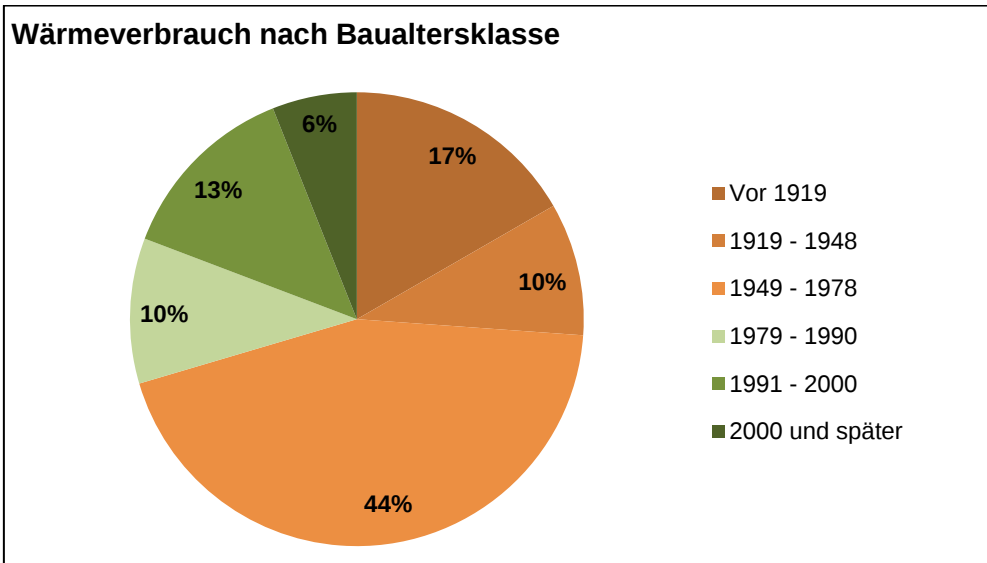


Abbildung 10 Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Verbandsgemeinde Bellheim

(eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Es wird offensichtlich, dass die Wohngebäude seit den achtziger Jahren deutlich energiesparender sind als die Gebäude in den Altersklassen davor. Insbesondere die Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, benötigen mehr als 44 % der Wärme.

2.3. Strukturdaten zur Mobilität

2.3.1 Zugelassene Fahrzeuge

Die Zahl der zugelassenen PKW lag im Jahr 2021 in der Verbandsgemeinde Bellheim bei 9.260 (KBA 2021). Dadurch ergibt sich eine PKW-Dichte von 675 PKW pro 1.000 Einwohner. Zum Vergleich liegt die PKW-Dichte im gesamten Landkreis Germersheim bei 648 PKW pro 1.000 Einwohner und bundesweit bei nur 580 PKW pro 1.000 Einwohner. Damit liegt die Verbandsgemeinde Bellheim über dem bundesweiten Durchschnitt und über dem Durchschnitt des Kreises. Über die letzten 10 Jahre, im Zeitraum 2010 bis 2021, stieg die Zahl der PKWs jährlich zwischen circa 1,03 und 2,75 % (KBA 2010-2021). Im Vergleich zum Kreis ist diese Entwicklung durchschnittlich etwas höher (Kreientwicklung 2010-2021 zwischen 1,13 und 1,82 %), jedoch deutlich höher zum Bundesdurchschnitt (2010-2021 zwischen 0,97 und 1,62 %) (KBA 2010-2021).

Von den rund 9.260 zugelassenen PKWs in der Verbandsgemeinde Bellheim sind rund 65 % mit Benzin und circa 33 % mit Diesel betriebene PKW zugelassen. Darüber hinaus sind rund 41 rein elektrische PKW und 61 Plug-In-Hybride zugelassen.

2.3.2 Pendleraufkommen

Die Verbandsgemeinde Bellheim weist mit 5.269 Auspendlern einen hohen Überschuss an Auspendlern gegenüber 2.080 Einpendlern auf.

Tabelle 2 Ein- und Auspendler in der Verbandsgemeinde Bellheim
 (StaLa RLP 2023)

Kommune	Einpendler	Auspendler
Bellheim	1.425	3.177
Knittelsheim	52	447
Ottersheim	370	740
Zeiskam	233	905
Verbandsgemeinde Bellheim	2.080	5.269

2.4. Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Bellheim

Die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern ist in Abbildung 11 dargestellt. Wiedergegeben ist dort der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträgerart 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, war beispielsweise 2012 ein verhältnismäßig mildes Jahr, was zu einem verringerten Wärmeverbrauch führte.

VG Bellheim: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

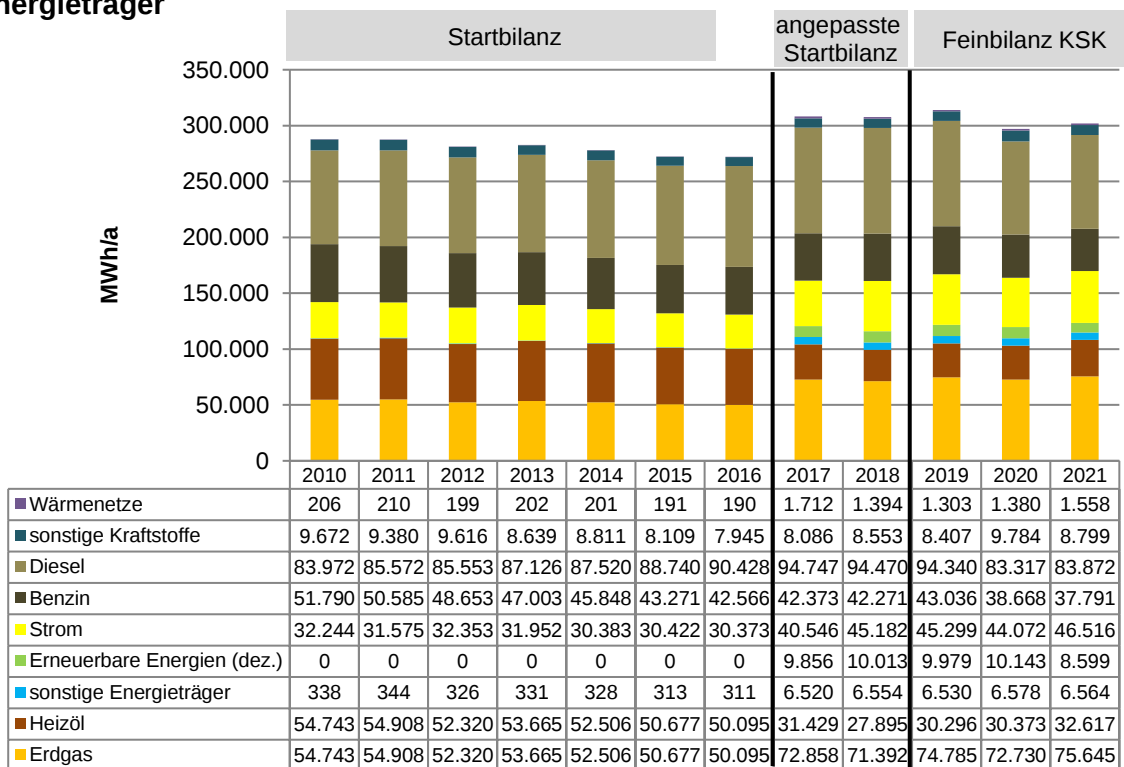


Abbildung 11 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Bellheim 2010 bis 2021

Wichtigster Energieträger für die Wärmebereitstellung im Jahr 2021 ist Erdgas (25 % des Gesamtenergieverbrauchs), gefolgt von Heizöl mit 11 %. Die erneuerbaren Energien zur dezentralen Wärmeerzeugung (Holz, Solarenergie, Biogas, Umweltwärme) tragen etwa 3 % zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Im Bereich „sonstige Energieträger“ sind Flüssiggas und Kohlen zusammengefasst.

Der Stromverbrauch trägt mit etwa 15 % zum Gesamtenergieverbrauch bei.

Im Verkehrsbereich, der insgesamt rund 44 % des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel (28 %) und Benzin (13 %) die wichtigsten Energieträger.

In der Abbildung 12 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken enthalten. Hier wird noch mal deutlich, dass der Mobilitätsbereich mit ca. 43 % den größten Anteil am Verbrauch hat. Der Bereich Wärme trägt zu einem Anteil von etwa 41 % des gesamten Endenergieverbrauchs bei, der Bereich Strom zu 16%.

Betrachtet man Primärenergie- bzw. THG-Emissionen unter Berücksichtigung der Stromerzeugung, ist dieser aber deutlich höher zu gewichten (circa Faktor 2), da die Stromerzeugung in den Kraftwerken mit einem hohen Primärenergieeinsatz verbunden ist (siehe auch Kapitel 0, THG-Bilanz).

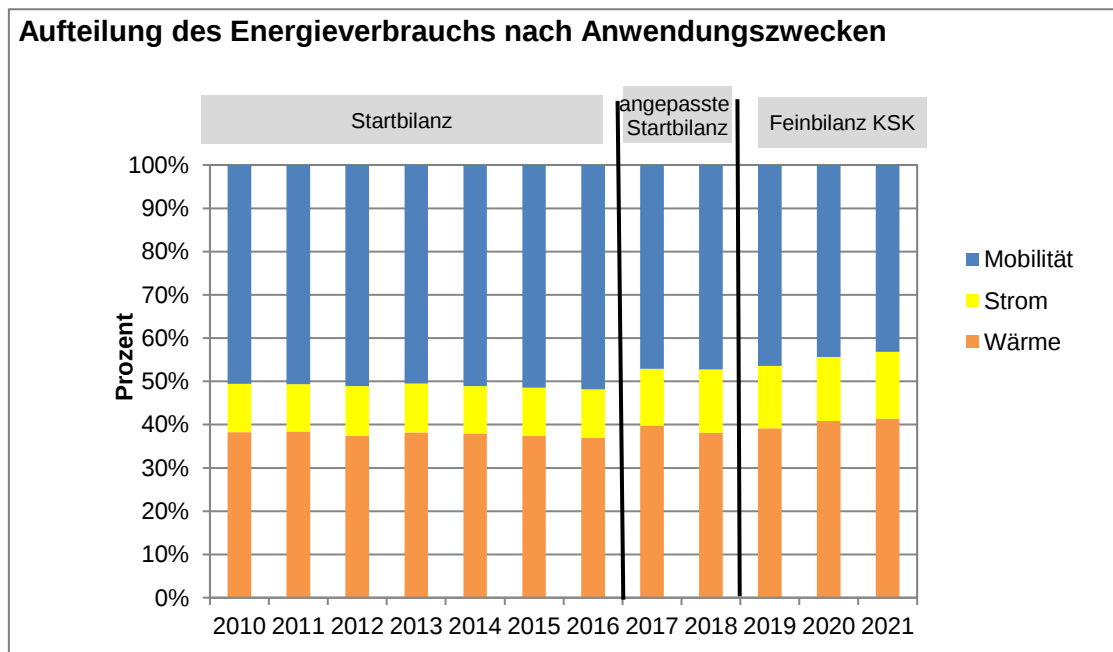
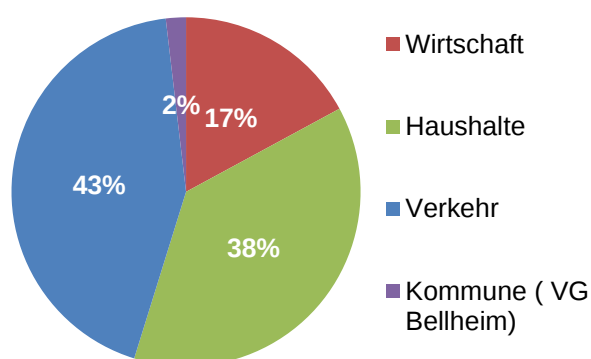


Abbildung 12 Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der Verbandsgemeinde Bellheim

Eine vergleichende Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Verbandsgemeinde Bellheim) für die Jahre 2010 bis 2021 erfolgt in Abbildung 14. In der aktuellen Bilanz des Jahres 2021 wird deutlich, dass der Verbrauchssektor Verkehr mit 43 % dominiert und darauffolgend der Verbrauchssektor Haushalte ungefähr 38 % des Energieverbrauchs ausmacht. Im Vergleich zur bundesweiten Verteilung (AGEB 2022) spielt der Wirtschaftssektor in der Verbandsgemeinde Bellheim mit ca. 17 % eine deutlich geringere Rolle (bundesweit 45 %) (siehe Abbildung 13). Dies liegt in den natürlichen und strukturellen

Voraussetzungen in der Verbandsgemeinde Bellheim, welche als Wohnstandort angesehen wird. Die Kommune hat mit ca. 2 % am Endenergieverbrauch nur einen sehr geringen Anteil.

VG Bellheim 2021



Bundesdurchschnitt

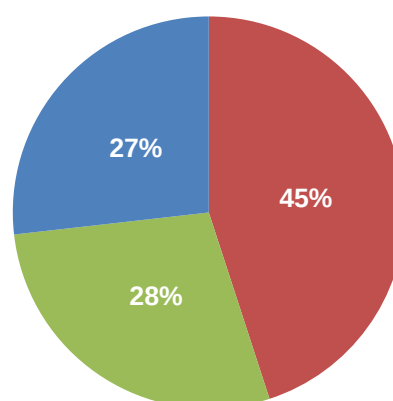


Abbildung 13 Vergleich prozentualer Endenergieverbrauch nach Sektoren zwischen der Verbandsgemeinde Bellheim und dem Bundesdurchschnitt

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren

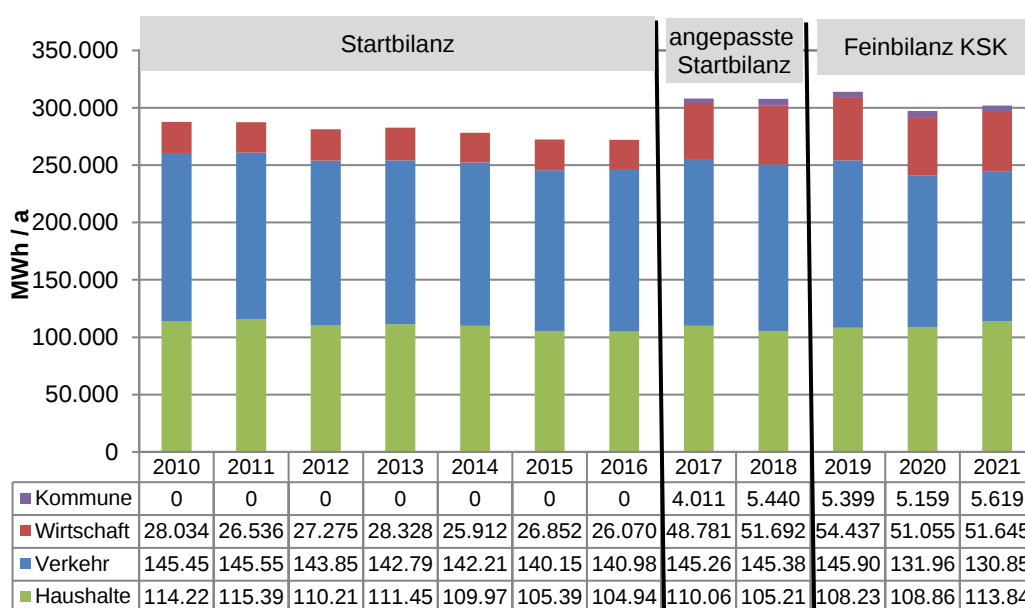


Abbildung 14 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021

Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt im Jahr 2021 (klimabereinigt) bei circa 23 MWh je Einwohner und damit insgesamt unter dem bundesweiten Durchschnitt (siehe Tabelle 3). In den einzelnen Bereichen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen, welche mit den strukturellen Voraussetzungen in der Verbandsgemeinde zusammenhängen:

- Die Verbandsgemeinde ist eine ländlich geprägte Region mit kleinen Kommunen. Die Strukturen sind stark von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. Die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner liegt über dem bundesweiten Durchschnitt. Der Energieverbrauch bei den privaten Haushalten ist in der Verbandsgemeinde Bellheim im Vergleich mit dem Bundesdurchschnitt etwa gleich groß ist. Gründe hierfür können eine klimatisch günstige Lage der Verbandsgemeinde Bellheim sowie ein bereits guter energetischer Standard im Gebäudebestand sein.
- Der Energieverbrauch für den Sektor Verkehr in der Verbandsgemeinde Bellheim liegt mit 43 % deutlich über dem bundesweiten Durchschnittswert. Dies entsteht durch die Anwendung des Territorialprinzips, dass bei den Energieverbräuchen im Sektor Verkehr durch die Bundesstraße B 9 und B 272 überregionaler Verkehr mit einfließt. Hinzu kommt, dass die ländlichen Strukturen den Verkehr prägen.
- Der Energieverbrauch des Wirtschaftssektors spielt in Relation zu den anderen Verbrauchssektoren eine deutlich geringere Rolle als bundesweit. Das wird vor allem durch die strukturellen Voraussetzungen begründet. Darüber hinaus trägt der höhere Verbrauch im Sektor Verkehr, verglichen mit dem bundesweiten Schnitt, zu einer Verschiebung der prozentualen Anteile der Sektoren Wirtschaft und Haushalt bei.

Tabelle 3 Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner in der Verbandsgemeinde Bellheim mit bundesweiten Durchschnittswerten

Spezifische Verbrauchsdaten (2021)		
	VG Bellheim	Ø Deutschland 2021
Gesamt	23.010 [kWh/EW]	31.050 [kWh/EW]
Haushalte	8.960 [kWh/EW]	9.000 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	7.630	7.700
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.330	1.300
Industrie & Gewerbe	4.070 [kWh/EW]	14.200 [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	2.620	10.050
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.450	4.150
Kommune	440 [kWh/EW]	1) [kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	270	1)
Strom	170	1)
Mobilität	9.540 [kWh/EW]	7.850 [kWh/EW]
EW = Einwohner		
1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten		

2.4.1 Exkurs innerörtlicher Verkehr

Über die Gemarkung der Verbandsgemeinde Bellheim führen einige überörtliche Verkehrswege (siehe Abbildung 15). Diese verursachen einen Großteil der Energieverbräuche und THG-Emissionen im Sektor Verkehr. Die Verbandsgemeinde Bellheim hat keinen Einfluss auf die Verkehrsmengen zu hierarchisch übergeordneten Verkehrswegen. Dem Territorial Prinzip folgend werden diese Emissionen im IKS vollständig der Verbandsgemeinde Bellheim zugerechnet. Unter Verwendung der im Klimaschutz-Planer hinterlegten Daten (teilweise mit eigenen Berechnungen) wurde zur Verdeutlichung der Sektor Verkehr in außerorts und innerorts (überregional und lokal) differenziert.

In Abbildung 15 wurde die Verkehrsleistung und der Energieverbrauch der Straßen auf den Gemarkungsgebieten der Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2021 gemäß Klimaschutz-Planer unterteilt nach „Verkehrsart“ und „Straßensorte“.

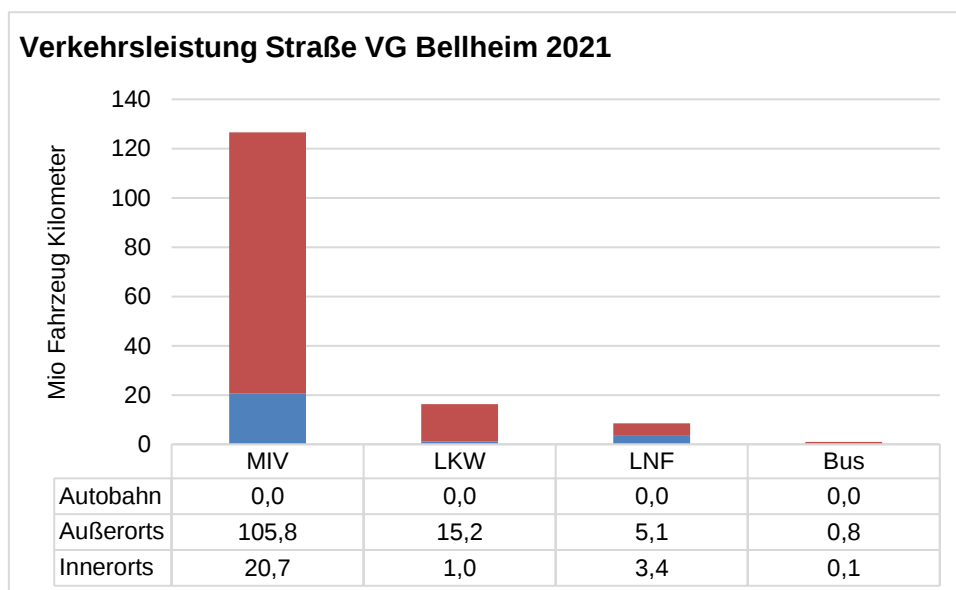


Abbildung 15 Verkehrsleistung in mio. Fahrzeug-Kilometern auf der Straße in der Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2021
 (Klimaschutz-Planer, eigene Darstellung)

Es ist auffällig, dass die vergleichsweise geringe Verkehrsleistung im LKW-Bereich einen hohen Energieverbrauch nach sich zieht (siehe Abbildung 16)

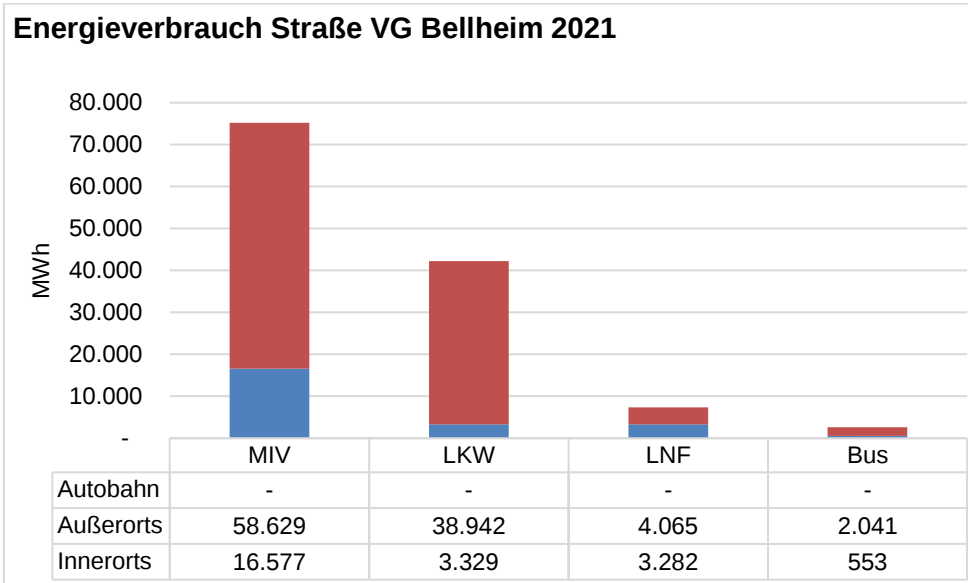


Abbildung 16 Energieverbrauch auf der Straße in der Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2021

(Klimaschutz-Planer, eigene Darstellung)

So wird aufgezeigt, dass ein Großteil des Energieverbrauchs durch überregionalen Verkehr außerorts auf hierarchische der Kommune übergeordneten Straßen erfolgt.

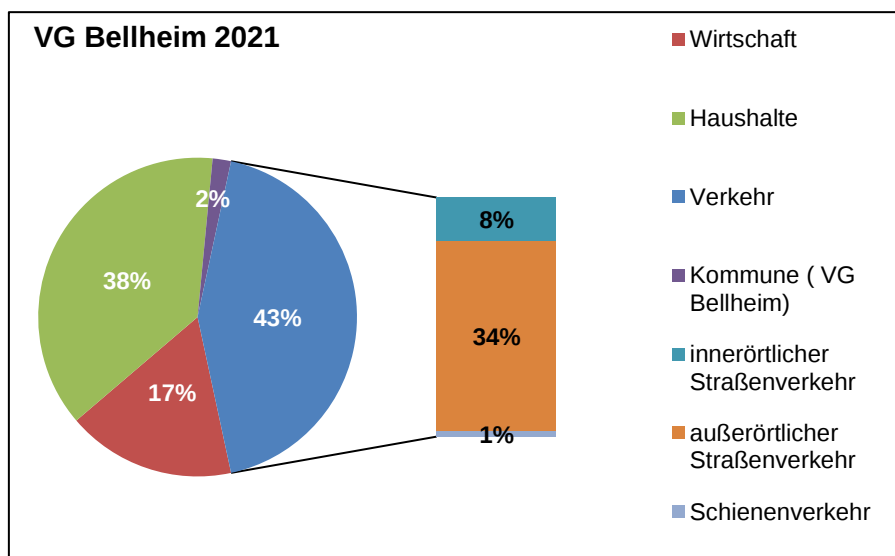


Abbildung 17 Energieverbrauch der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Sektoren und unterteilt nach Verkehrsart

(Klimaschutz-Planer, eigene Darstellung)

Unter Betrachtung nur des innerörtlichen, lokalen Verbrauchsdaten im Sektor Verkehr verschieben sich bei der prozentualen Betrachtung die Anteile der Sektoren wie Wirtschaft, Haushalte und Kommune gemäß Abbildung 18.

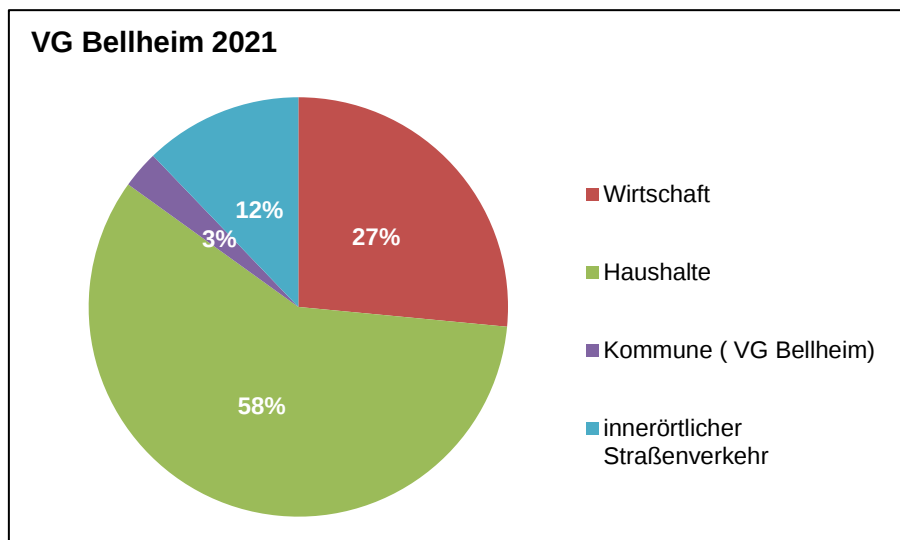


Abbildung 18 Energieverbrauch der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Sektoren, bei Berücksichtigung des innerörtlichen Straßenverkehrs
 (Klimaschutz-Planer, eigene Darstellung)

So verändern sich die Anteile der Sektoren Haushalte und Gewerbe deutlich und rücken insbesondere in ihrer Bedeutung der Energieeffizienz in den Vordergrund.

Auf eine Betrachtung der THG-Emissionen wird hier verzichtet.

2.5. THG-Bilanz für die Verbandsgemeinde Bellheim

Die Entwicklung der THG-Emissionen inklusive der Vorketten, unterteilt nach Energieträgern, ist in Abbildung 19 für die Jahre 2010 bis 2021 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen circa 90.000 und 100.000 Tonnen pro Jahr, der Verlauf über die Jahre ist ähnlich zum Verlauf des Endenergieverbrauchs.

Auffällig ist aber, dass der Energieträger Strom – verglichen mit der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 11 – bei den Emissionen einen deutlich größeren Anteil hat. Das liegt an den hohen Verlusten bei der Stromerzeugung und -bereitstellung, bei bislang überwiegend fossilem Ursprung, und den damit verbundenen hohen Emissionen je Kilowattstunde. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden THG-Emissionen

auswirken. Dieser Effekt wird sich zukünftig, mit steigendem Anteil erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung, jedoch etwas abschwächen, weil dadurch die Emissionen je erzeugter Kilowattstunde Strom sinken.

Entwicklung der THG-Emissionen

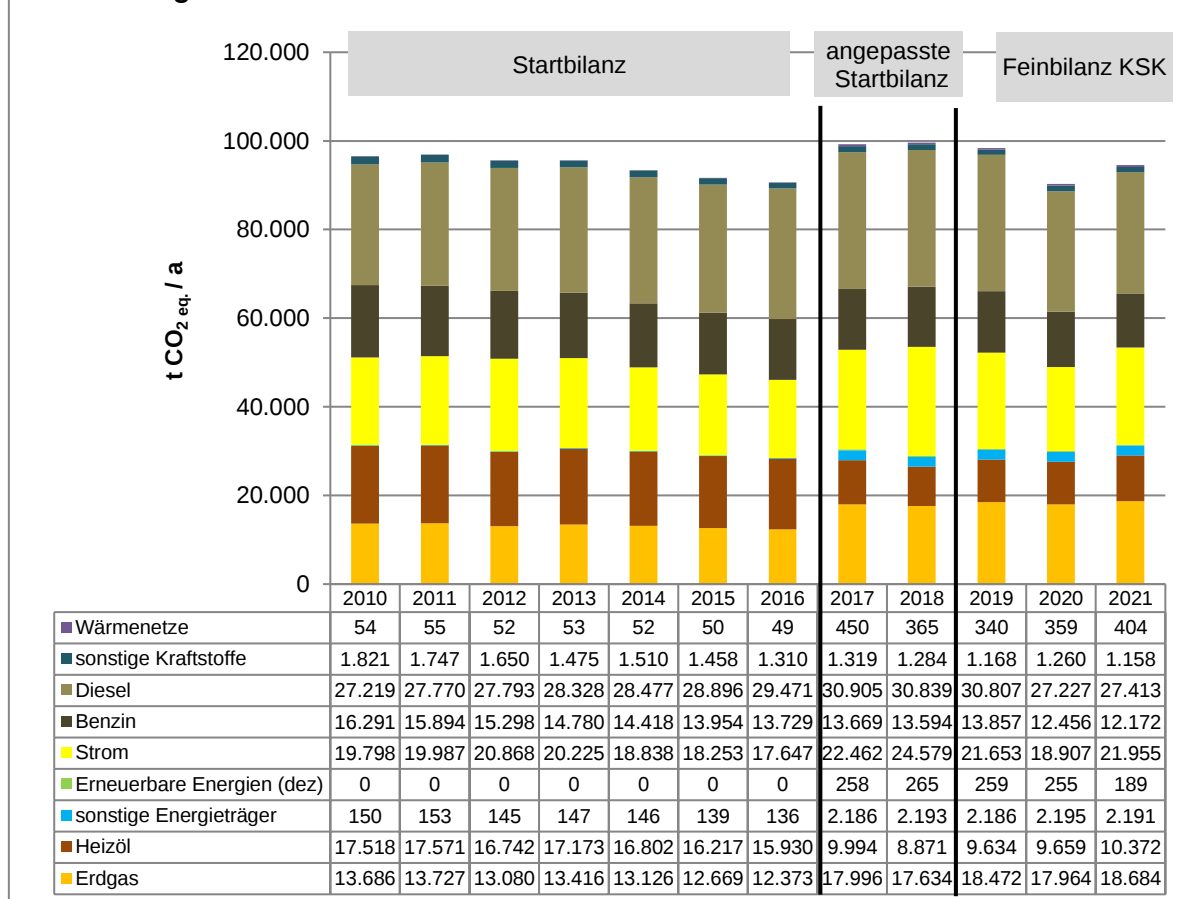


Abbildung 19 Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim für die Jahre 2010 bis 2021

Der Dieserverbrauch ist mit einem Anteil von 29 % der größte Emittent aller Energieträger. Darauf folgt der Strom mit einem Anteil von 23 % und Erdgas mit 20 %. Größere Anteile an den Treibhausgasemissionen haben außerdem Benzin (13 %) und Heizöl (11 %). Alle restlichen, verbleibenden Energieträger weisen zusammen einen Anteil von unter 4 % an den Emissionen auf. Auffällig ist insbesondere der sehr geringe Anteil der erneuerbaren Energien bei den THG-Emissionen. Dies spiegeln die geringen Emissionsfaktoren und damit die geringen klimarelevanten Auswirkungen der entsprechenden Energieträger wider.

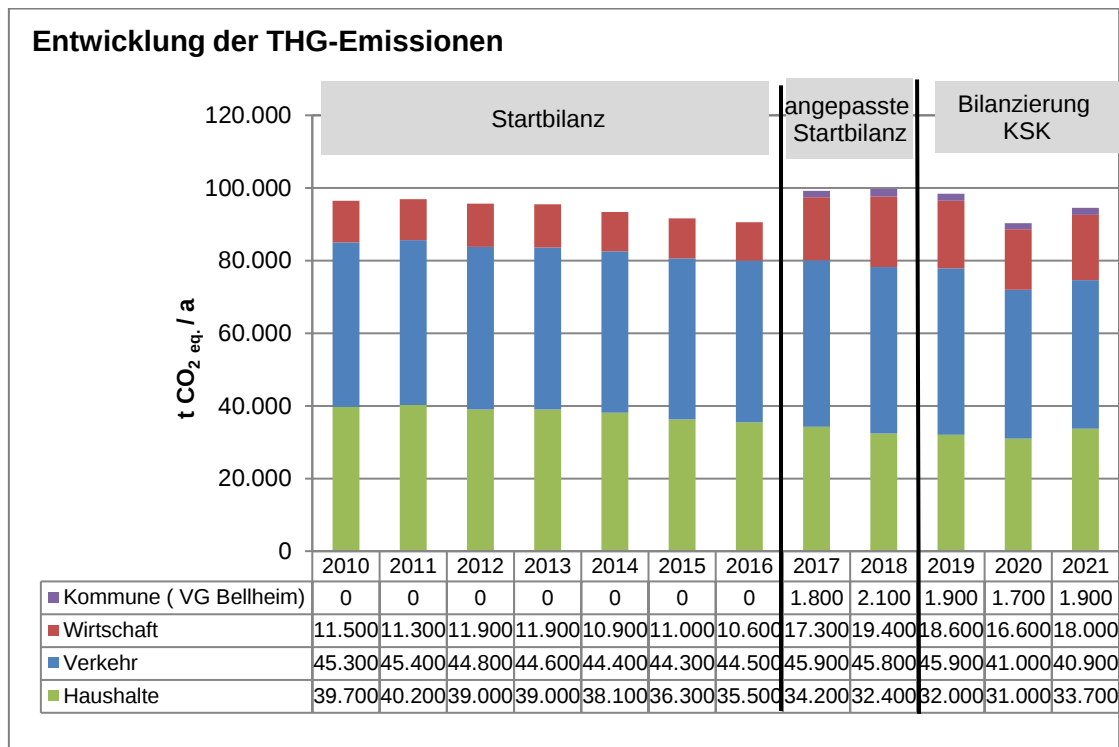


Abbildung 20 Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommune für die THG-Emissionen (Abbildung 20), so zeigt sich prinzipiell ein ähnliches Bild wie bei der Entwicklung der Endenergie-Betrachtung in Abbildung 14. Der Verkehrssektor hat den größten Anteil, gefolgt von dem Haushaltssektor und der Wirtschaft. Die Kommunen spielen wiederum eine untergeordnete Rolle.

Die Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen im Vergleich zu den einzelnen Sektoren zeigt, dass die THG-Emissionen im Sektor Verkehr leicht gesunken sind. Verringerungen zeigen sich auch im Sektor Haushalte. Im Sektor Wirtschaft zeigt sich hingegen ein leichter Anstieg der spezifischen THG-Emissionen. Die Emissionen je Einwohner (siehe Abbildung 21) sind 2021 im Vergleich zu 2010 leicht gesunken. Insgesamt lagen die spezifischen Emissionen im Jahr 2021 bei etwa 6,9 Tonnen je Einwohner und damit unter dem bundesweiten Durchschnitt von 8 Tonnen je Einwohner (BMWi 2022).

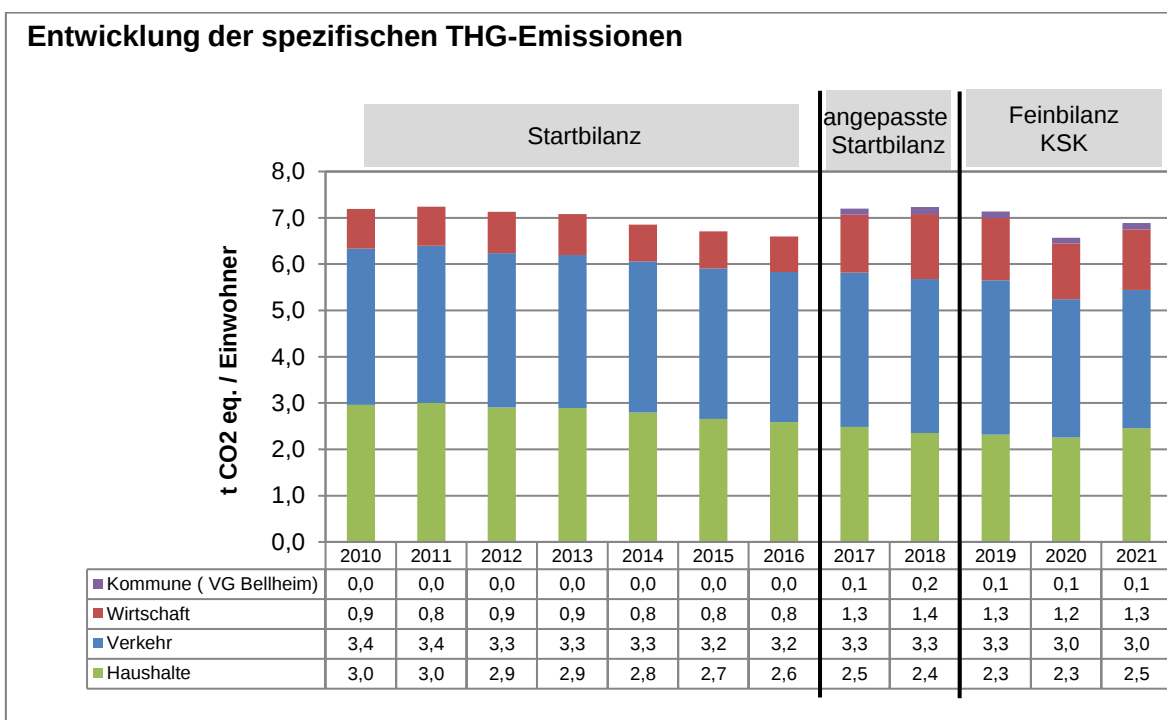


Abbildung 21 Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen je Einwohner in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2021

2.6. 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 Kapitel wird aufgezeigt, wie hoch die Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien und KWK (fossil) aktuell (Bezugsjahr 2021) ist. Dazu werden Daten des Netzbetreibers genutzt, da dieser die eingespeiste Strommenge der EE- und KWK-Anlagen erfasst. Um auch die Wärmemengen darzustellen, werden Daten aus dem Marktanreizprogramm (MAP) der BAFA genutzt.

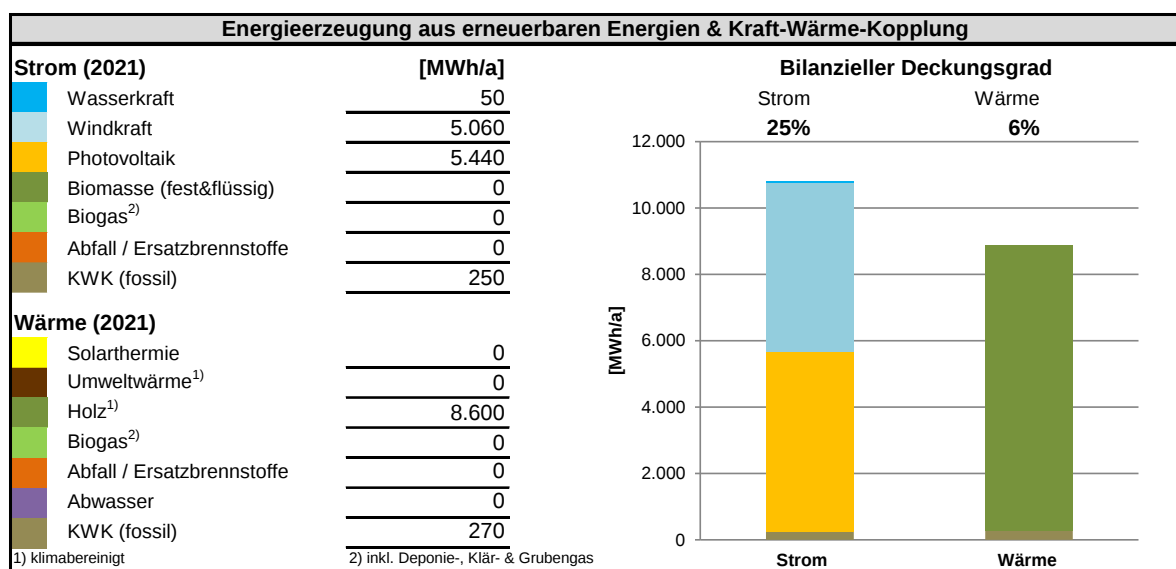


Abbildung 22 Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim in 2021
(eigene Darstellung)

Abbildung 22 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärme- und Strombereitstellung. In Summe liegt die Strom- und Wärmeerzeugung im Jahr 2021 bei rund 20.000 MWh. Der Strom aus erneuerbaren Energien setzt sich hauptsächlich aus Windkraft und Photovoltaik zusammen. Die Wärme aus erneuerbaren Energien wird fast ausschließlich aus fester Biomasse bereitgestellt.

Im Bereich des gesamten Wärmeverbrauch in der Verbandsgemeinde Bellheim machen die erneuerbaren Energien einen Anteil von rund 6 % aus. Durch die Nutzung von KWK steigt die bilanzielle Deckung kaum nennenswert. Damit liegt die Verbandsgemeinde Bellheim unter dem bundesweiten Durchschnitt, welcher bei circa 16 % liegt (BMWK 2023).

Im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beträgt der Anteil 25 %. Damit liegt die Verbandsgemeinde Bellheim unter dem bundesweiten Durchschnitt, welcher bei circa 41,2 % liegt (BMWK, 2023).

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Zeitraum 2018 bis 2021 ist in Abbildung 23 dargestellt. In der Verbandsgemeinde Bellheim wird der regenerativ produzierte Strom hauptsächlich aus Photovoltaikanlagen und Windkraftanlagen gewonnen. Wasserkraft und KWK spielen eine untergeordnete Rolle.

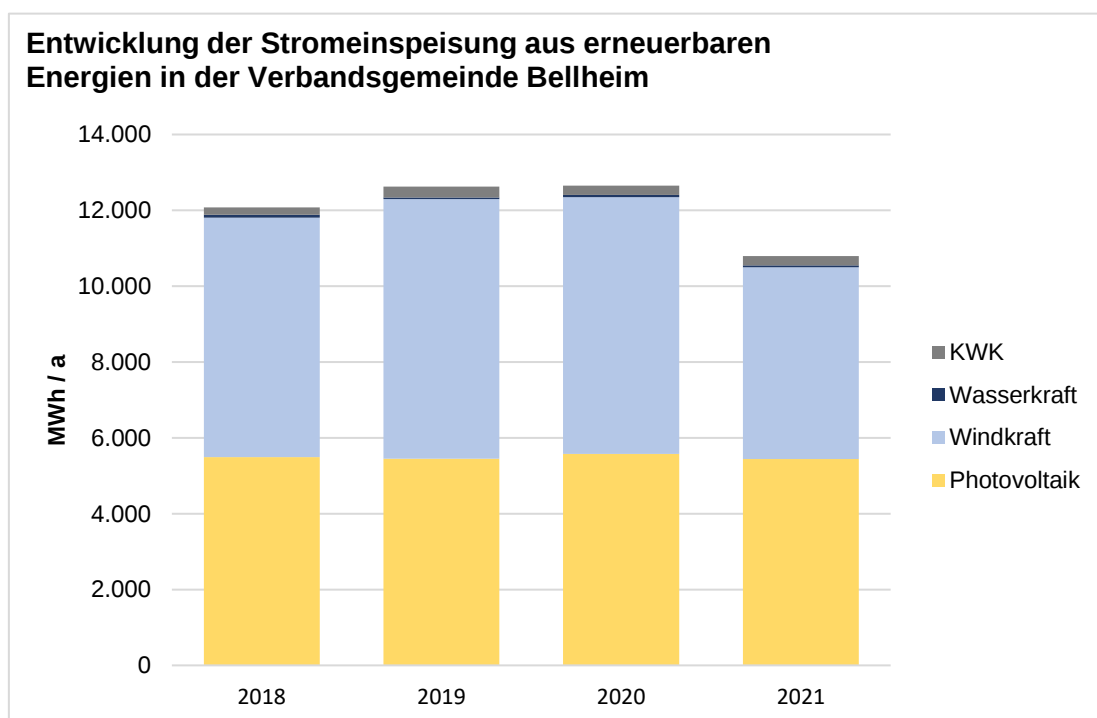


Abbildung 23 Entwicklung der Stromeinspeisung aus Photovoltaik in der Verbandsgemeinde Bellheim
(eigene Darstellung)

Somit ergeben sich folgende Stromeinspeisungen aus erneuerbaren Energien:

- 2018: 12.077 MWh / a
- 2019: 12.629 MWh/ a
- 2020: 12.655 MWh/ a
- 2021: 10.795 MWh/ a

Die Stromeinspeisung aus Photovoltaik liegt zum aktuellen Stand 2021 bei rund 5.400 MWh, darin enthalten ist auch der eigengenutzte Strom aus PV-Anlagen. Im Jahr 2021 konnten außerdem ca. 5.100 MWh Strom von Windkraftanlagen produziert

werden. Wasserkraft und KWK kommen zusammen auf ca. 300 MWh. Obwohl 2021 mehr Photovoltaikanlagen mit einer größeren Leistung als 2020 installiert waren, ist die erzeugte Energiemenge leicht gesunken. Das liegt an der Abhängigkeit von Umweltfaktoren bei der Produktion von erneuerbarem Strom. 2021 schien die Sonne weniger oft als 2020. Der gleiche Effekt ist bei der Windkraft zu beobachten. Bei gleicher installierter Leistung nahm die Energiemenge 2021 leicht ab, da dieses Jahr ein eher windschwaches war. Im Jahr 2021 wurden etwa 25 % des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch die Erzeugung vor Ort gedeckt. Damit liegt die Verbandsgemeinde Bellheim in Bezug auf die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von circa 45 %, aber der Anteil von durch Photovoltaik erzeugtem Strom liegt mit 12 % jedoch leicht über dem bundesweiten Durchschnitt von derzeit 11,7 % (Fraunhofer ISE 2023).

2.7. Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz für die Ortsgemeinden

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden Einzelbilanzen für die vier Ortsgemeinden erstellt. 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 24 zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde und im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt.

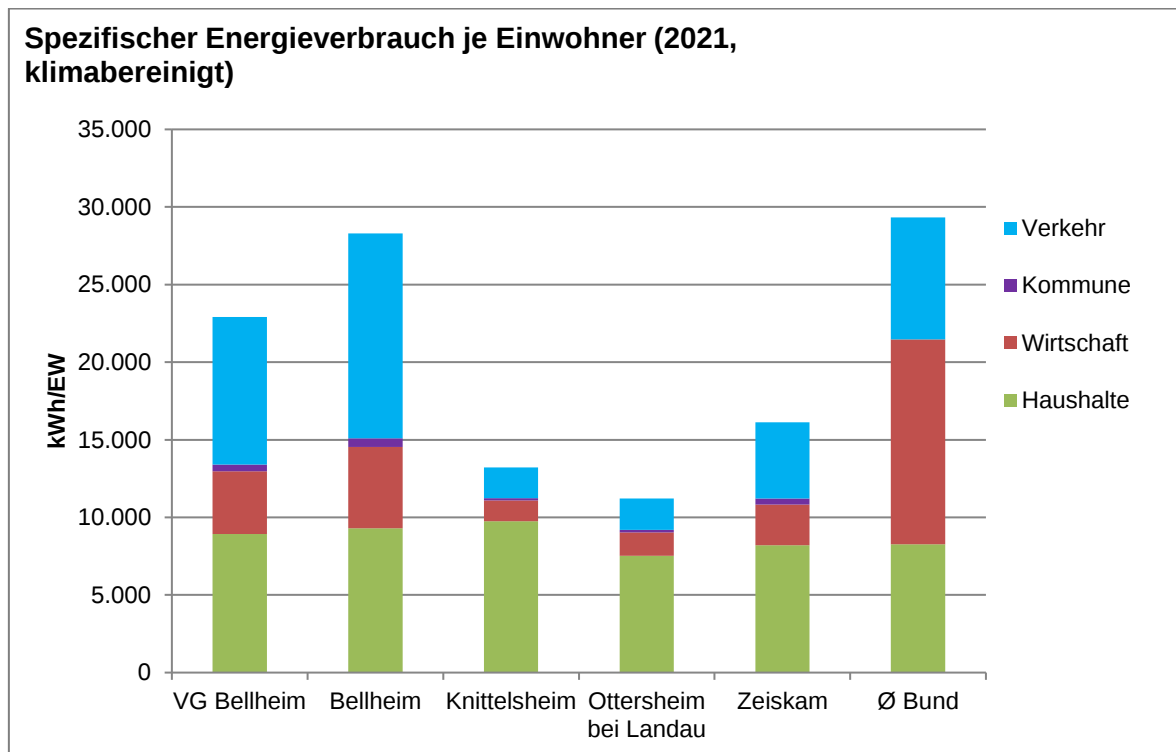


Abbildung 24 Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim

Berücksichtigt man den erhöhten Energieverbrauch im Verkehrssektor der Ortsgemeinde Bellheim, bedingt durch die territoriale Betrachtung, die nicht auf eigene Verursachung zurückzuführen ist, liegen alle vier Ortsgemeinden und die Verbandsgemeinde im Durchschnitt 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 Kapitel 2.4 erläutert. Bei einer verursachergerechten Bilanzierung des Verkehrssektors wäre dieser in den Ortsgemeinden, insbesondere in Bellheim, vergleichbar mit dem Bundesdurchschnitt. Sowohl im Sektor Haushalte 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 bei den kommunalen Energieverbräuchen der Verbandsgemeinde: Der Energieverbrauch jedweder kommunalen Einrichtung (auch der Verbandsgemeinde) werden gemäß Territorialprinzip den jeweiligen Ortsgemeinden zugeordnet.

Unter Anwendung des Territorialprinzips zeigt die Abbildung 25 die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde. Wie zuvor bereits analysiert, wird der größte Anteil durch Photovoltaik und Windkraft gedeckt. Den höchsten bilanziellen Deckungsbeitrag erreicht Bellheim mit 30 %, da auf dem Gebiet der Ortsgemeinde die Strom-Einspeisepunkte der Windkraftanlagen angesiedelt sind.

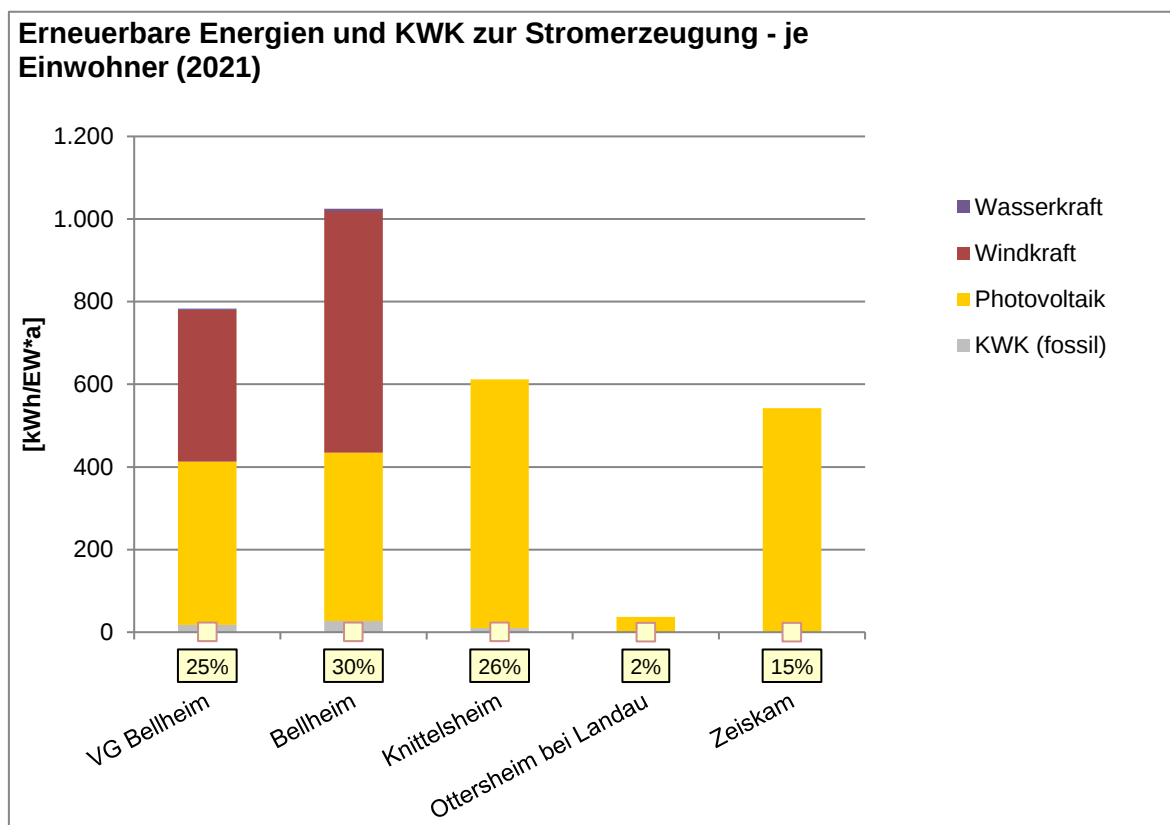


Abbildung 25 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim

Abbildung 26 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung je Einwohner in den einzelnen Ortsgemeinden, sowie den Durchschnitt der Verbandsgemeinde. Wie auch in Abbildung 22 angemerkt, besteht bei allen Kommunen der größte Nutzungsanteil aus Holz. Kommunale Unterschiede sind auf die unterschiedlichen Strukturen zurückzuführen, wobei diese nur minimal sind. Die Ortsgemeinde Zeiskam hat mit 8 % den höchsten Anteil bei der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung und liegt dabei knapp über dem Durchschnitt der Verbandsgemeinde (6 %).

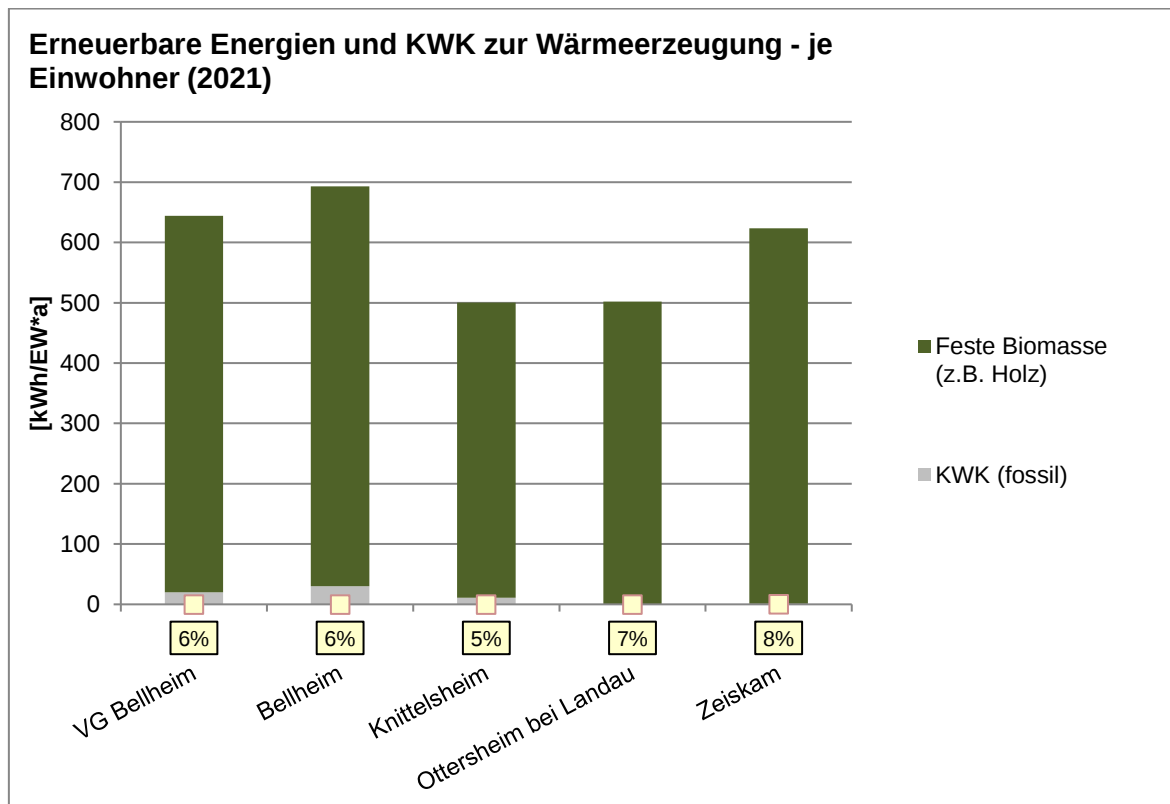


Abbildung 26 Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim

3 Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen

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

- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der THG-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen THG-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 in vier Potenzialstufen unterschieden werden (in Anlehnung an Quaschnig 2000):

1. Das **theoretische Potenzial** beinhaltet das komplette physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solar-energie 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.

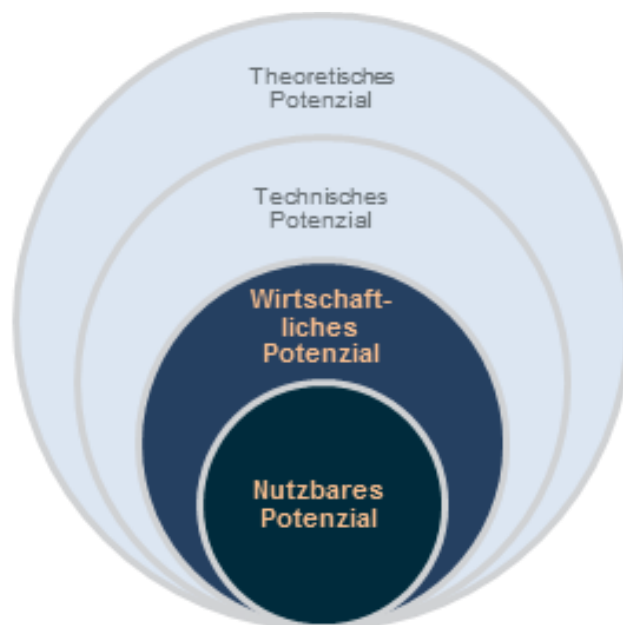


Abbildung 27 Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen

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 wird als Ausgangsgröße für die folgenden Potenzialanalysen, soweit möglich, das wirtschaftliche Potenzial herangezogen. Dabei ist zu beachten, dass die Analyse der Wirtschaftlichkeit nur pauschal erfolgen kann. Ob eine Maßnahme im Einzelfall wirtschaftlich ist, hängt immer von den projektspezifischen Rahmenbedingungen ab.

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 THG-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 THG-Ausstoßes. In Deutschland werden derzeit pro Kilowattstunde Strom etwa 2,0 kWh Primärenergie aufgewandt (AGEB 2022).

Wesentliche Möglichkeiten zur Stromeinsparung sind:

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

Steigende Energie- und insbesondere Strompreise der letzten Jahre sowie regulatorische Rahmensetzungen haben zu einer schnellen Weiterentwicklung und Anwendung von Stromspartechnologien geführt. Darüber hinaus ist das Bewusstsein der Verbraucher gestiegen. Gleichzeitig ist zu beobachten, 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).

Im Haushaltsbereich bestehen erhebliche Einsparpotenziale durch die Nutzung effizienter Elektrogeräte. In Tabelle 4 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; ÖEA 2012; dena 2017).

Tabelle 4 Einsparpotenzial Stromverbrauch privater 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	40 %
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 2017). 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. ÖEA 2012 oder dena 2017). 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.

In Summe können bei den privaten Haushalten in der Verbandsgemeinde Bellheim bis zu 3.300 MWh/a Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale eingespart werden, was einer Reduktion in diesem Sektor um knapp 18 % zum Status Quo entspricht.

Eine wichtige Rolle nehmen zudem 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 eingespart werden (dena 2017). In privaten Haushalten entsprach 2010 alleine der Verbrauch durch Stand-By-Betrieb bis zu 10 % des Stromverbrauchs (dena 2012). Durch energieeffizientere Geräte hat sich dies zwischenzeitlich schätzungsweise halbiert.

Insbesondere das Thema Elektromobilität könnte sich zukünftig stark auf den Stromverbrauch auswirken. Momentan ist noch nicht absehbar, wie schnell sich der Markt für Elektrofahrzeuge in Zukunft entwickeln wird, aber wenn man von einer spürbaren Marktdurchdringung in den nächsten 10 bis 15 Jahren ausgeht, wird sich dies auch im Stromverbrauch niederschlagen. Nach Berechnungen des Öko-Instituts wird sich bis 2030 der Stromverbrauch für Mobilitätszwecke in Deutschland gegenüber dem Jahr 2010 mehr als verdoppeln (Öko-Institut 2014), wenn die Ziele der Bundesregierung zur Marktdurchdringung von E-Fahrzeugen erreicht werden.

Am 1. Januar 2021 waren rund 589.000 Elektroautos (davon circa 280.000 Hybride) bundesweit gemeldet (KBA 2021). Diese Zahlen sollen sich bis 2030 auf 7 bis 10 Millionen erhöhen (DBR 2022). Dadurch steigt auch der Stromverbrauch an. Es wird angenommen, dass für die Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2030 – je nach unterstellter Entwicklung der E-Mobilität – ein Mehrverbrauch von etwa 4.500 MWh bis 12.000 MWh entsteht, also circa 10 % bis zu 28 % des aktuellen Gesamtstromverbrauchs.

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 28 und Abbildung 29 zeigen exemplarisch, am Beispiel eines typischen freistehenden Einfamilienhauses aus der Baualtersklasse 1969 bis 1978 auf, welche Effizienzpotenziale durch den Einsatz aktueller Heiztechnik vorhanden sind. Weitere sinnvolle Maßnahmen in einem ersten Sanierungsschritt sind:

- der Einsatz moderner Pumpentechnik,

- Zeitgemäße Dämmung des Verteilsystems,
- hydraulischer Abgleich sowie
- Modernisierung der Heizkörper und der Einsatz von Thermostatventilen.

Durch Maßnahmen der umfassenden Sanierung des Heizungssystems werden im Fallbeispiel circa 34 % End- bzw. Primärenergie eingespart. Beim Einsatz einer solarthermischen Anlage zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung sind bezogen auf den Ausgangszustand weitere 10 % Endenergie- bzw. Primärenergieeinsparung möglich.



Abbildung 28 Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik
(BDH 2021)

Abbildung 28 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 circa 19 % des Ausgangswertes beträgt.

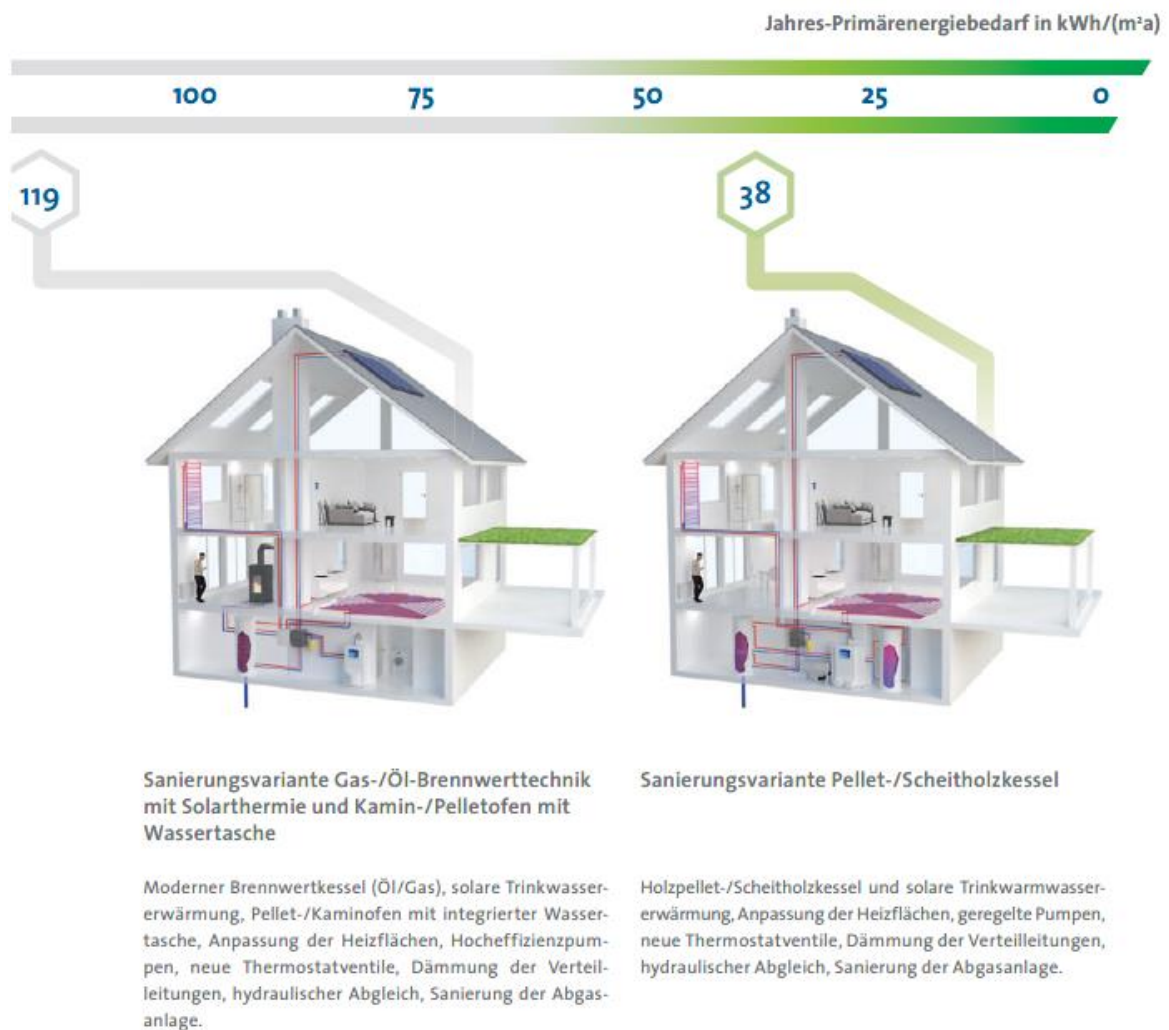


Abbildung 29 Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle
 (BDH 2021)

Abbildung 29 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 circa 23 % des Ausgangswertes beträgt.

In Abbildung 30 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).

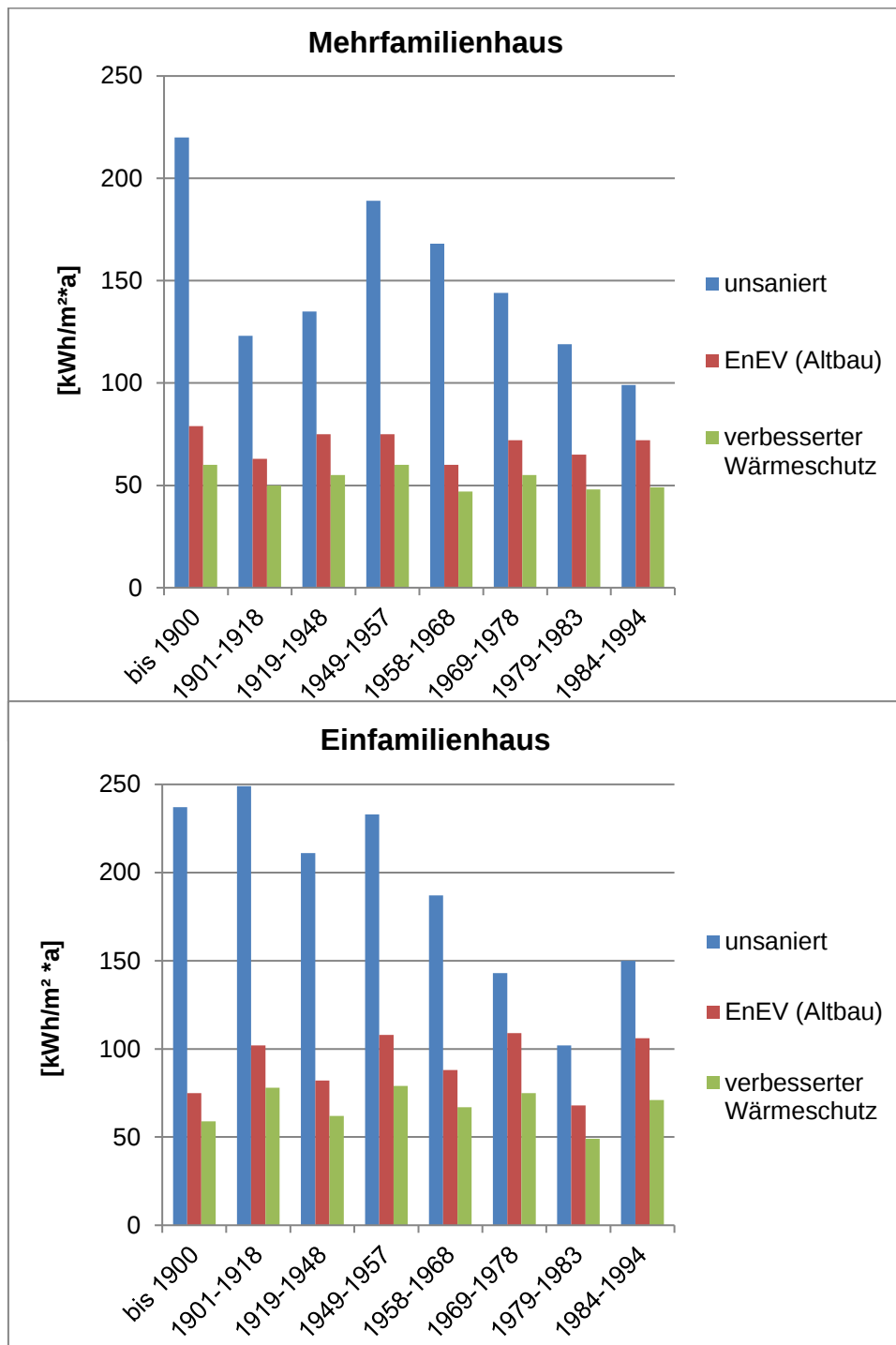


Abbildung 30 Beispielhafte Darstellung zum Einsparpotenzial Heizwärmebedarf bei MFH / EFH durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen
(IWU 2007)

Betrachtet man die relevanten Gruppen der Gebäude bis 1980, so ergeben sich bei einer Sanierung auf EnEV-Niveau Einsparpotenziale, die im Bereich von circa 40 % bis zu 70 % liegen.

In der Abbildung 31 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller bisher nicht oder nur teilweise sanierter Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim gemäß KfW-Effizienzhaus 70 (circa 70 kWh/m²) dargestellt. Die Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Wohngebäude. Das Einsparpotenzial liegt in der Größenordnung von circa 52 %. Dies entspricht in der Summe für die Verbandsgemeinde Bellheim einer Reduktion von aktuell rund 110.000 MWh/a auf 51.000 MWh/a im sanierten Zustand.

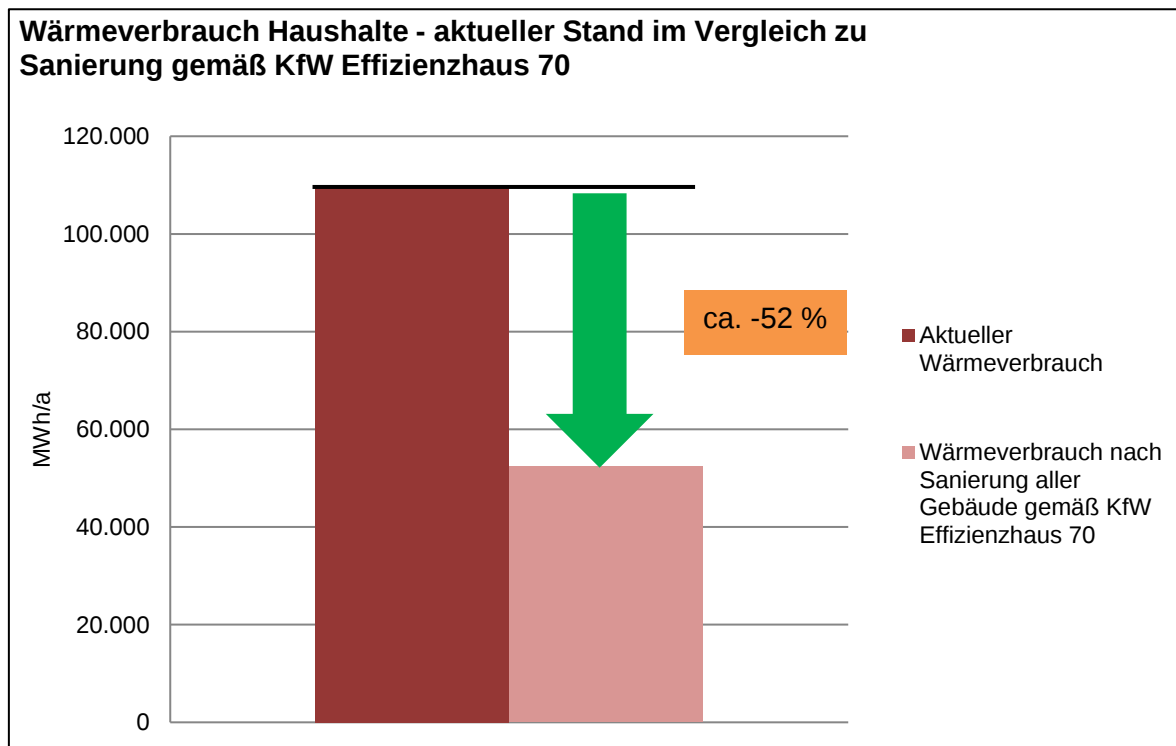


Abbildung 31 Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70

Dieses technische Einsparpotenzial wird in der Praxis aus unterschiedlichen Gründen nicht komplett gehoben werden können (vgl. Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 3.1). Daher wird in den Szenarien in Kapitel 4 von unterschiedlichen Sanierungsraten und einer angepassten Sanierungseffizienz ausgegangen.

In der Abbildung 32 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim gemäß KfW-Effizienzhaus 70 in den Ortsgemeinden 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 etwa 52 bis 53 %.

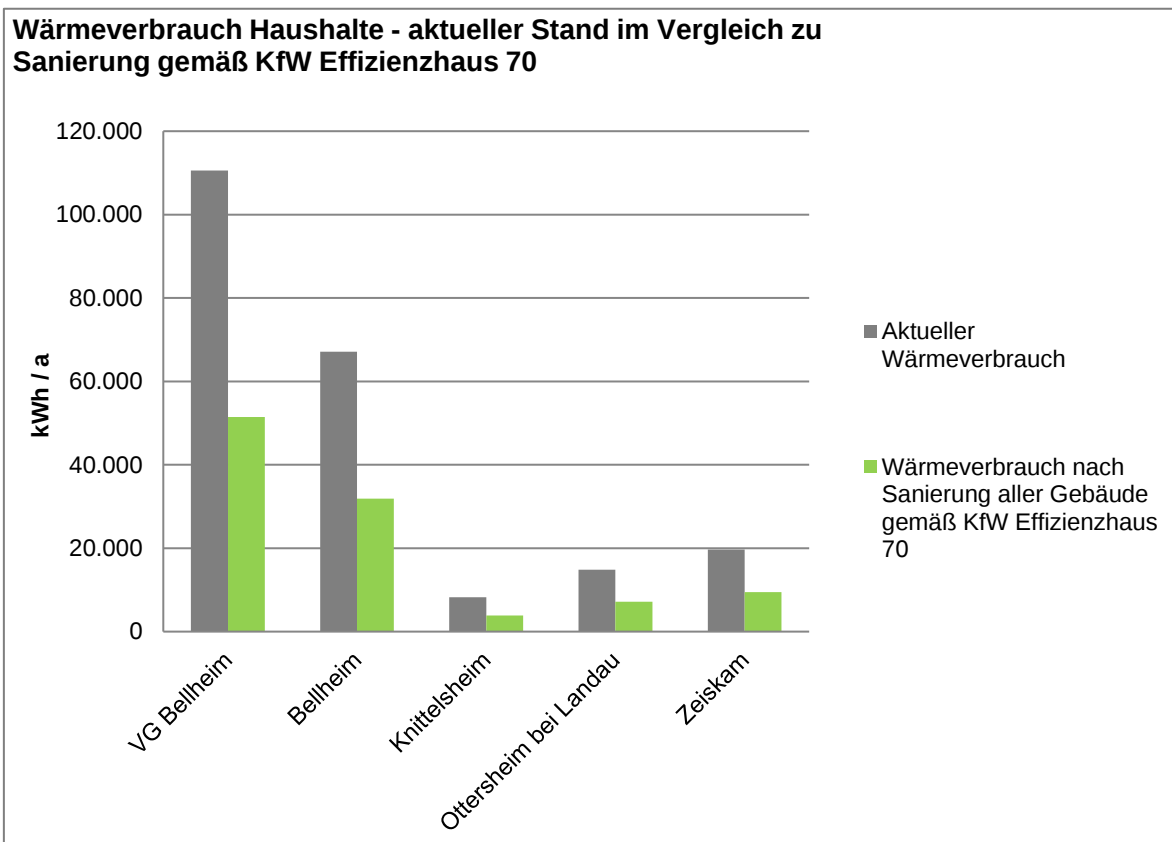


Abbildung 32 Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach der Sanierung aller Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 – der Verbandsgemeinde Bellheim

3.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

3.2.2.1. Einsparpotenziale Strom

In der Privatwirtschaft werden die Kosten für Energie und insbesondere Strom vermehrt als wichtige wirtschaftliche Faktoren wahrgenommen. Dadurch sind erhebliche Potenziale zur Stromeinsparung entstanden und teilweise auch bereits genutzt worden. Während im industriellen Bereich der Hauptanteil des Stromverbrauchs für den Betrieb von Maschinen und Anlagen genutzt wird, ist im Bereich Handel die Beleuchtung der wichtigste Anwendungszweck und im Dienstleistungssektor spielen die Verbräuche von Bürogeräten eine zunehmend wichtige Rolle.

Im Bereich der elektrisch betriebenen Maschinen und Anlagen lassen sich laut Deutscher Energieagentur (dena 2017) bei gleicher Nutzleistung durch technische Verbesserungen, die sich in wenigen Jahren amortisieren, wirtschaftliche Einsparungen von durchschnittlich etwa 20 bis 30 % erreichen.

Bei der Beleuchtung ergeben sich durch neue Lampen und Leuchtmittel z.T. erhebliche Effizienzsteigerungen. Dabei kommen neben den klassischen Energiesparlampen immer häufiger LED-Leuchtmittel zum Einsatz. Neben dem Tausch der Leuchtmittel bieten auch intelligente Steuerungssysteme Möglichkeiten der Stromeinsparung bei Beleuchtungsanwendungen. Durch den Ersatz alter Leuchtmittel können circa 50 bis 80 % des Stromverbrauchs für Beleuchtung eingespart werden (EA NRW 2010; dena 2017).

Im Bereich der Bürogeräte bestehen Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 % durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten (siehe z.B. ÖEA 2012 oder dena 2017). Allerdings ist davon auszugehen, dass durch weiter steigende Ausstattungsraten mit elektrischen Geräten das Einsparpotenzial zum Teil aufgewogen wird.

Der Stromverbrauch im Sektor Industrie beträgt in der Verbandsgemeinde Bellheim rund 13.700 MWh/a (Daten des Netzbetreibers aus dem Jahr 2021).

Mit den zuvor genannten Einsparpotenzialen in den einzelnen Bereichen ergeben sich die in der Tabelle 5 dargestellten Ausgangswerte und Reduktionspotenziale.

Tabelle 5 Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung in der VG Bellheim
 (eigene Berechnung)

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial in MWh/a
GHD	6.200	1.900
Industrie	13.700	3.900
Summe	19.900	5.800

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 5.800 MWh/a.

3.2.2.2. Einsparpotenziale Wärme

Im Sektor Gewerbe Handel und Dienstleistungen (GHD) machen Wärmeanwendungen durchschnittlich etwa 63 % des Endenergieverbrauchs aus, wobei der größte Anteil davon auf die Bereitstellung von Raumwärme entfällt. Im industriellen Bereich dominiert hingegen die Prozesswärme den Endenergieverbrauch mit durchschnittlich knapp 65 % Anteil am Endenergieverbrauch (AGEB 2022).

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 des Bundesumweltministeriums werden für den Sektor Industrie zusätzliche Minderungspotenziale gesehen, obgleich hier in der Vergangenheit bereits erhebliche Fortschritte erzielt worden sind. Im Sektor GHD liegen die Potenziale vor allem im Gebäudebereich. Es werden in dem Programm jeweils keine konkreten Ziele genannt. Im Folgenden werden deshalb für den Gebäudebereich die Potenzialziele übernommen, wie sie auch für andere Gebäude verwendet werden. Die Potenziale für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind dagegen an Effizienzentwicklungen orientiert (siehe Tabelle 6).

Für die Bereitstellung von Raumwärme wird angenommen, dass im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie grundsätzlich vergleichbare Einsparpotenziale bestehen wie im Haushaltssektor. Vor allem im Gewerbe- und Dienstleistungs-Bereich, der einen hohen Raumwärmeanteil am Endenergieverbrauch hat, sind die Voraussetzungen betreffend Dämmstandards und Heizanlagentechnik oft ähnlich wie in Wohngebäuden. Allerdings sind die Sanierungszyklen bei gewerblich genutzten Gebäuden in der Regel höher als bei privaten Wohngebäuden. Daher wird hier von einer schnelleren Umsetzung des Einsparpotenzials ausgegangen.

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

Für Prozesswärme und sonstige Anwendungen sind daher folgende Pauschalannahmen zur Potenzialanalyse getroffen worden: die 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 circa 9 % bis zum Jahr 2030 und 36 % bis zum Jahr 2050 (wird als Maximalpotenzial angenommen) bei einem unterstellten jährlichen Wirtschaftswachstum von 1,1 %.

Das gesamte Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung für die Verbandsgemeinde Bellheim ist in Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um 11.600 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um rund 36 % im Vergleich zum aktuellen Verbrauch.

Tabelle 6 Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung in der VG Bellheim
(eigene Berechnung)

Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial in MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	12.300	6.600
Prozesswärme	19.500	5.000
Summe	31.800	11.600

3.2.3 Kommunale Energieverbraucher

Bei der Datenerhebung für das Integrierte Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Bellheim wurden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen bereitgestellt. Dabei wurden neben den Liegenschaften in Zuständigkeit der Stadtverwaltung auch die Daten der Straßenbeleuchtung erhoben und ausgewertet.

3.2.3.1. Kommunale Liegenschaften (in Zuständigkeit der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden)

Die Liegenschaften der Verbandsgemeinde Bellheim umfassen die unterschiedlichsten Gebäude- und Nutzungstypen wie Verwaltungsgebäude, Bauhof, Feuerwehreinrichtungen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Bibliothek usw. Abbildung 33 zeigt die Entwicklung des Heiz- und Warmwasserverbrauchs sowie des Stromverbrauchs der kommunalen Gebäude in der gesamten Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2018 bis 2021. Die Werte für den Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften bewegen sich zwischen rund 3.600 MWh und 4.000 MWh pro Jahr. Die Werte für den Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften bewegen sich alle um rund 800 MWh pro Jahr.

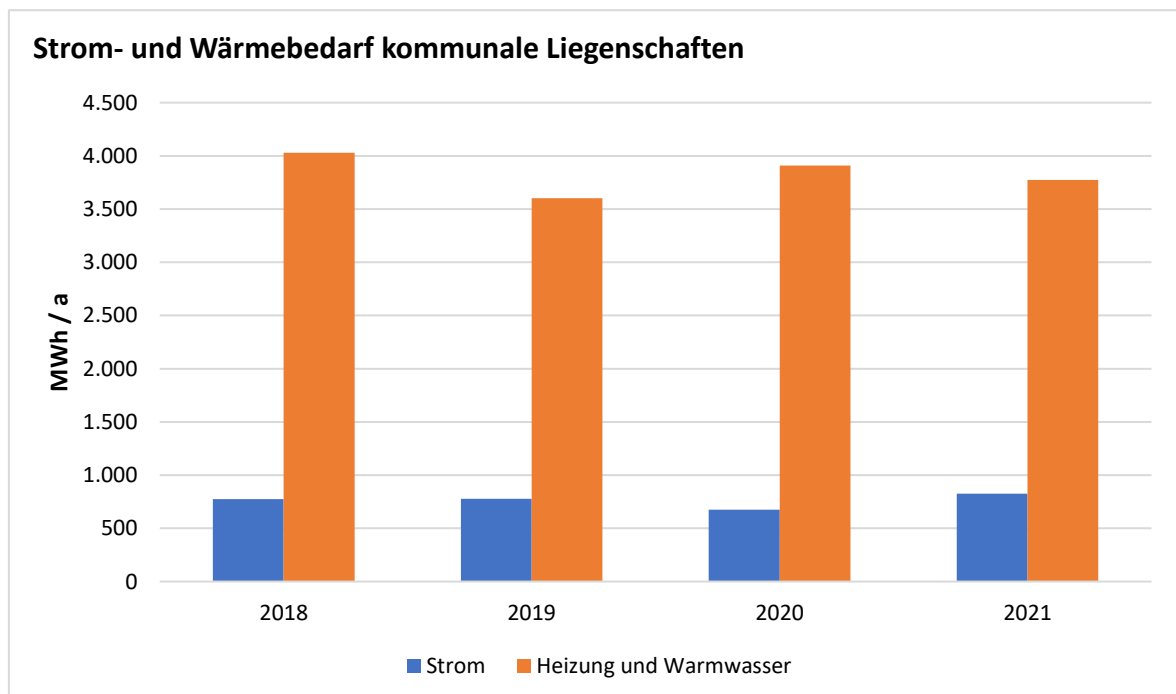


Abbildung 33 Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2018 bis 2021

3.2.3.2. Straßenbeleuchtung

Abbildung 34 zeigt den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den Jahren 2017 bis 2021 in der Verbandsgemeinde Bellheim. Die Werte bewegen sich zwischen rund 175 MWh und rund 182 MWh pro Jahr.

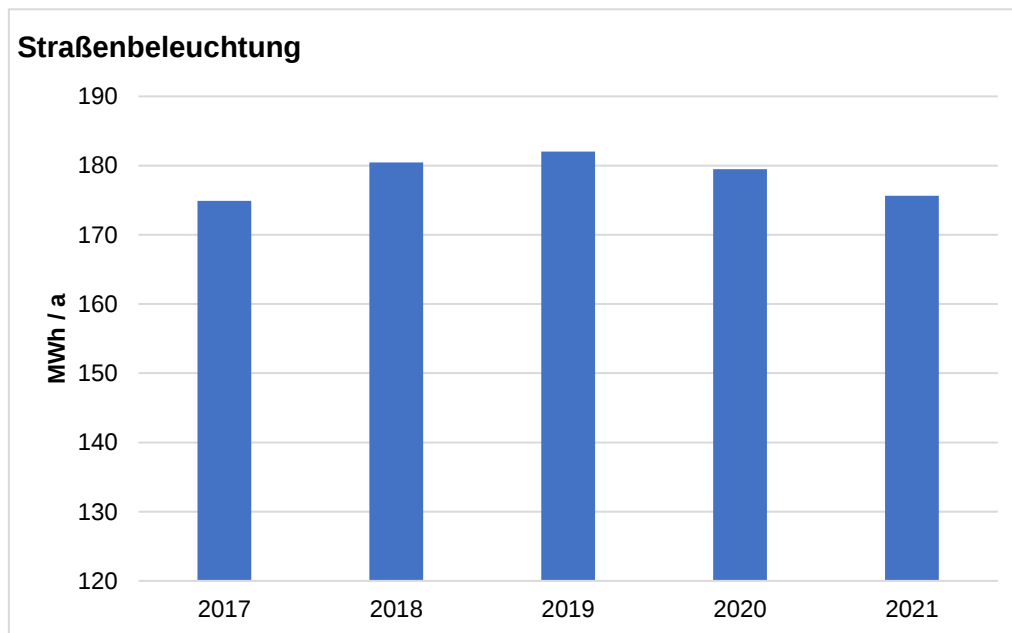


Abbildung 34 Entwicklung des Stromverbrauchs zur Straßenbeleuchtung in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021

(eigene Darstellung)

Die Umstellung auf LED-Beleuchtung ist nach Auskunft der Netzbetreiber (Stand März 2023) weit gediehen. Stand März 2023 können noch rund 120 Leuchten (von rund 1650 Leuchten insgesamt) umgestellt werden, die Einsparungen werden dabei auf rund 35 MWh/a beziffert. Nach Darstellung der Netzbetreiber werden die meisten LED-Leuchten mit Nachtabsenkung betrieben, dies ist allerdings auch bei älteren Leuchten schon der Fall.

3.2.3.3. Kläranlage

Die Verbandsgemeinde Bellheim betreibt eine eigene Kläranlage. Die Kläranlage der Verbandsgemeinde Bellheim hat aktuell eine Ausbaustufe von 46.500 Einwohnerwerten.

Ein Großteil des Endenergieverbrauches wird für die Belüftung eingesetzt, rund 700 MWh im Jahr 2021 von ca. 900 MWh Gesamtstromverbrauch. Für die Beheizung des Betriebsgebäudes 1 wird Flüssiggas verwendet.

Aktuell gibt es in der Kläranlage in der Verbandsgemeinde Bellheim keine Klärschlammfäulung. Die Kläranlage verfügt derzeit über eine PV-Anlage mit einer Leistung von ca. 20 kW_p. Die Photovoltaik-Anlage ist auf rund 60 m² Dachfläche installiert.

In den letzten Jahren wurde für die Kläranlage keine Energieanalyse durchgeführt. Allerdings ist der Umbau der Kläranlage und der Neubau eines Belebungsbeckens geplant. Die Leistung der Belüftung soll dann von derzeit 2 x 75 kW auf 2 x 40 kW reduziert werden. Außerdem ist der Bau einer Schlammfäulung mit Faulbehälter und Gaserzeugung über ein BHKW geplant.

In Abbildung 35 ist die Entwicklung des Stromverbrauchs der Kläranlage der Verbandsgemeinde Bellheim zu sehen. Die Werte bewegen sich zwischen 910 und 970 MWh / a.

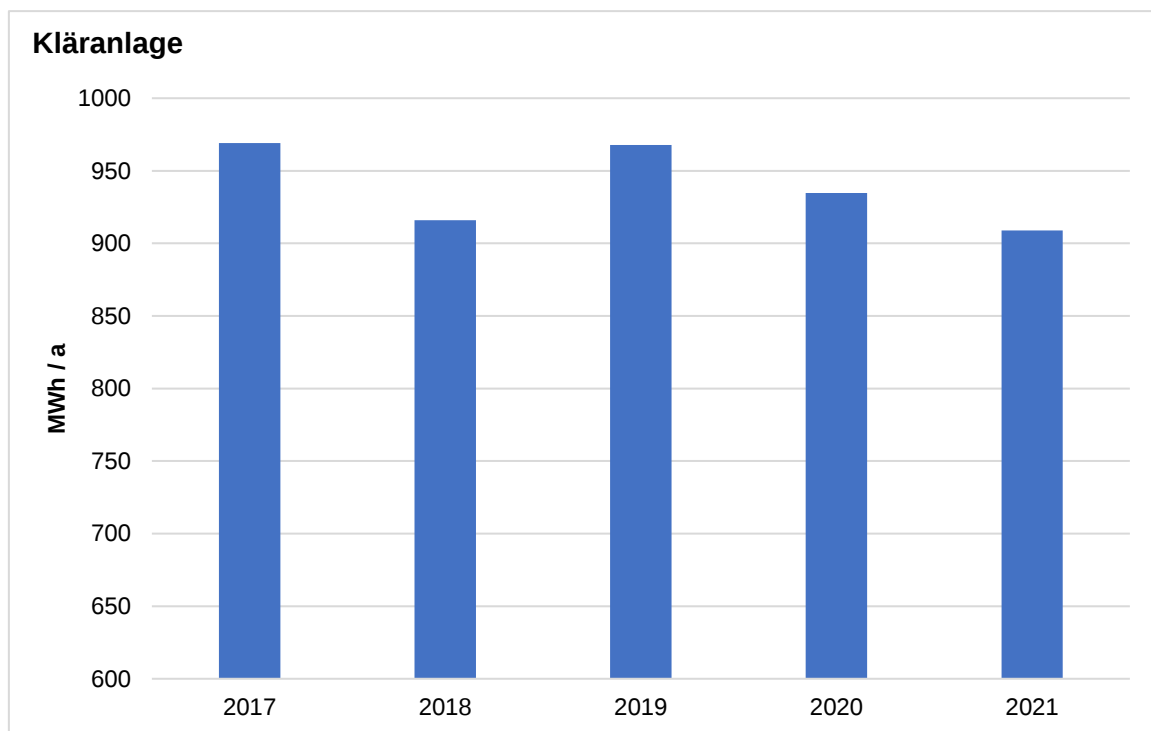


Abbildung 35 Entwicklung des Stromverbrauchs der Kläranlage in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021

3.2.3.4. Wasserversorgung

In der Abbildung 36 ist der Stromverbrauch der Verbandsgemeinde Bellheim zur Wasserversorgung in den Jahren 2017 bis 2021 dargestellt. Die Werte bewegen sich zwischen 165 MWh und 310 MWh.

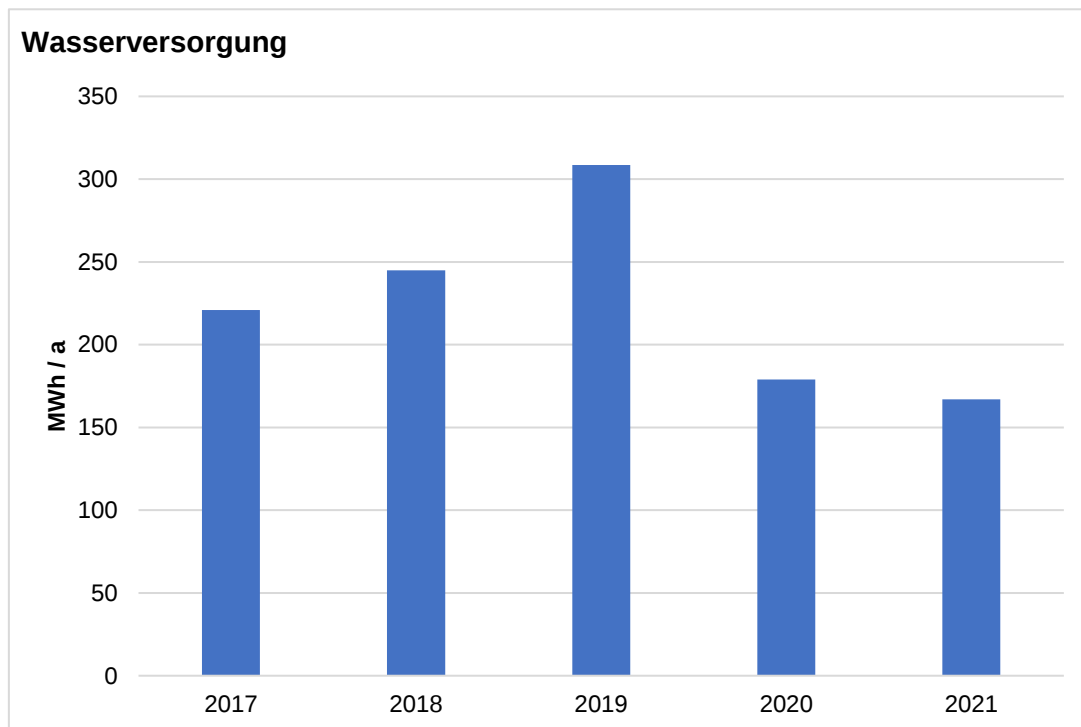


Abbildung 36 Entwicklung des Stromverbrauchs zur Wasserversorgung in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021

Der hier dargestellte Stromverbrauch für die Wasserversorgung wird der Verbandsgemeinde Bellheim zugeordnet (Territorialprinzip), es werden jedoch auch weitere Kommunen, welche außerhalb der Verbandsgemeinde liegen, versorgt.

Nach dem Pumpenwechsel im Jahr 2019 erfolgte eine große Stromeinsparung. Dadurch ergeben sich für die Zukunft keine größeren Potenziale für weitere Einsparungen.

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 Bellheim hängt stark von den lokalen 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 Windkraft

Im aktuellen Landesentwicklungsplan (LEP IV 2014) weist das Land Rheinland-Pfalz aus, dass 2 % der Landesfläche für Windenergie genutzt werden sollen, um die Energiewende voranzubringen. Auch 2 % der rheinland-pfälzischen Waldfläche sollen dafür eingesetzt werden. Nach der Potenzialstudie zur Windenergienutzung des Fraunhofer-Instituts konnte festgestellt werden, dass bei einer Nutzung von 2 % an Landesfläche eine Stromproduktion von bis zu 28 TWh pro Jahr erzielbar ist. Dies entspräche circa 2.600 Windenergieanlagen mit 3 - 4 MW Leistung bei 3.000 Volllaststunden pro Jahr. Da der Flächenbedarf pro Anlage bei bis zu 15 ha liegt, werden circa 40.000 ha an Standortfläche für Windenergieanlagen benötigt.

Für die Verbandsgemeinde Bellheim wird unter Anwendung des Territorialprinzips unterstellt, dass 2 WEA a 1.500 kW repowert werden und stattdessen eine WEA mit rund 5.000 kW betrieben wird. Ebenfalls werden auf der Gemarkung der OG Bellheim eine weitere Anlage (5.000 kW) und auf der Gemarkung der OG Zeiskam zwei weitere Anlagen (jeweils 5.000 kW) aufgebaut. Damit steigt die potenzielle Stromerzeugung aus Windkraft auf rund 47.600 MWh/a in der Verbandsgemeinde Bellheim.

3.3.2 Photovoltaik

3.3.2.1. Dachflächen

Im Gegensatz zu großen technischen Systemen, wie bspw. der Windkraft, können Anlagen für erneuerbare Energien, wie beispielsweise Solarenergieanlagen, dezentral im kleinen Maßstab errichtet und genutzt werden. Hierbei können die vorhandenen Dachflächen (privat oder öffentlich) genutzt werden. Hierbei handelt es meist um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 10 kW_{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

Photovoltaikanlage 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 öfters mit Photovoltaikanlagen bestückt. Hier sind je nach Dachfläche Anlagen mit Leistungen mit mehreren 100 kW_{peak} möglich.

Tabelle 7 Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen)

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Gebäudebezogenen Anlagen / Urbane PV (technisches Potenzial)¹			
Dachanlagen	Gebäudebestand / Dachflächen	Gebäudemodell über Grundfläche und Eignungsfaktoren, Solarkataster Rheinland-Pfalz der Verbandsgemeinde Bellheim	
Fassadenanlagen	Gebäudebestand / Fassadenflächen	Angelehnt an die Ergebnisse der Studie „PV-Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland“ von Eggers et al.	Einwohnerspezifischer Wert
Balkonmodule	Gebäudebestand	über GWZ; Annahme: im Durchschnitt je ein Modul für 2 Wohneinheiten (Grundlage: Gemeindestatistik)	• spez. Ertrag: circa 200 - 300 kWh/a je Modul • 1 Modul je 2 WE

Neben Dachanlagen können auch Techniken im noch kleineren Maßstab, wie Balkonmodule eingesetzt werden, diese haben ein Erzeugungspotenzial von rund 400 MWh/a. Die Darstellung auf Ebene der Ortsgemeinden ist Tabelle 10 in zu finden.

Für die Fassadenmodule werden bundesweite spezifische Werte auf die Verbandsgemeinde Bellheim umgesetzt und es ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von rund 39.000 MWh/a. Die Darstellung auf Ebene der Ortsgemeinden ist Tabelle 9 in zu finden.

Für die Auf-Dach-Anlagen wird ein Erzeugungspotenzial von rund 180.000 MWh/a angegeben, bei einer potenziellen Leistung von rund 200.000 kW_p. Die Darstellung auf Ortsgemeindeebene ist in Tabelle 8 zu finden.

Der Vorteil der Dachanlagen besteht darin, dass der Eingriff in die Umgebung bzw. die Umwelt kaum merkbar ist, und dass – bis auf Denkmalschutzaspekte – praktisch keine öffentlich-rechtlichen Belange dagegenstehen. Im Gegensatz zu gebäudebezogenen Anlagen können ebenso Photovoltaik-Freiflächenanlagen i.d.R. auf bisher unbebauten Flächen erstellt werden und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt, auch aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz), werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen

¹ Für die Nutzung des Potenzials für gebäudebezogene Anlagen gibt es keine generellen rechtlichen oder sonstigen Restriktionen. Allerdings besteht eine Nutzungskonkurrenz mit dem Solarthermie-Potenzial (insbes. Dachanlagen).

genutzt, für die keine andere Nutzungsmöglichkeit besteht und die mit einer Photovoltaikanlage einen neuen Wert erhalten.

Tabelle 8 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen
 [Solarkataster RLP]

Kommune	Dachfläche [m ²]	Leistung [kW _{Peak}]	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	630.000	120.000	108.245
Knittelsheim	90.000	15.500	13.645
Ottersheim	180.000	31.000	27.220
Zeiskam	195.000	35.230	31.200
Verbandsgemeinde Bellheim	1.095.000	201.730	180.310

Tabelle 9 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Fassadenmodule
 [Eigene Berechnungen angelehnt an Eggers et al.]

Kommune	Leistung [kW _{Peak}]	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	41.300	25.000
Knittelsheim	5.000	3.000
Ottersheim	8.700	5.000
Zeiskam	10.800	6.000
Verbandsgemeinde Bellheim	65.800	39.000

Tabelle 10 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Balkonmodule
 [Eigene Berechnungen]

Kommune	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	245
Knittelsheim	35
Ottersheim	60
Zeiskam	70
Verbandsgemeinde Bellheim	410

3.3.2.2. Freiflächen

Die nachfolgende Tabelle stellt die beiden Varianten von Freiflächen-PV-Anlagen dar, die hier betrachtet wurden.

Tabelle 11 Photovoltaik Freiflächen

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
Freiflächenanlagen / Agri-PV			
Freiflächenanlagen	Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete Flächen entlang übergeordneter Verkehrswege Deponie- / Altlastenflächen	Im Rahmen des Auftrags ist nur eine sehr pauschale Abschätzung der Flächenkulisse für geeignete Flächen möglich, Auswertung amtlicher und nicht-amtlichen Karten Auswertung statistischer Daten (Flächennutzung allgemein / Landwirtschaftsstatistik)	spez. Ertrag je ha Fläche
Agri-PV	Landwirtschaftliche Flächen	Auswertung Landwirtschaftsstatistik Bevorzugt auf Flächen für Sonderkulturen (Obstanbau, Gemüseanbau, gegebenenfalls Spargel)	spez. installierbare Leistung / spez. Ertrag Anlehnung an aktuelle Forschungsprojekte, Veröffentlichungen [ISE 2022]

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 sowie landwirtschaftlich benachteiligte Flächen) nutzbar. Für die Verbandsgemeinde Bellheim kämen demnach v.a. Freiflächen entlang der Schienenwege und der Autobahn für eine Photovoltaik-Nutzung in Frage. Größere nutzbare Konversionsflächen sind nicht bekannt. Darüber hinaus besitzt die Verbandsgemeinde ebenfalls keine landwirtschaftlich benachteiligten Gebiete.

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts erfolgte ein überschlägiger Flächenansatz zur Abschätzung der Photovoltaik-Freiflächenpotenziale. Hierzu wurden die Länge der Schienenwege bzw. der Bundesstraße vermessen, die durch landwirtschaftlich genutzte Flächen führen. Waldflächen wurden nicht berücksichtigt. Entlang dieser Schienenwege und der Bundesstraße könnte theoretisch beidseitig ein Streifen von 200 m für die Photovoltaikanlagen genutzt werden. Es gibt Restriktionen, wie z.B. ausgewiesene Schutzgebiete, Abstand zu Bebauungen, landwirtschaftlich genutzte Flächen 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. 2/3 ausgegangen. Das heißt, maximal 2/3 der genannten landwirtschaftlichen Flächen an Schienenwegen würden für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung stehen. Daraus ergeben sich für die Verbandsgemeinde Bellheim und die Ortsgemeinden die Potenziale, die in Tabelle 12 dargestellt sind.

Tabelle 12 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Freiflächen

Kommune	Abschätzung verfügbare Fläche entlang Schienenwegen und Bundesstraßen [ha]	Leistung [kW _{Peak}]	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	11	15.400	14.800
Knittelsheim	0	0	0
Ottersheim	0	0	0
Zeiskam	0	0	0
Verbandsgemeinde Bellheim	11	15.400	14.800

Eine weitere Möglichkeit von Freiflächen-PV sind sogenannte Agri-PV-Systeme. Diese werden über den landwirtschaftlichen Flächen installiert, sodass eine weitere landwirtschaftliche Nutzung möglich ist. Betrachtet werden dafür Baumobstanbau, Dauerkulturen sowie Gemüseanbau. Insgesamt lässt sich hierbei ein Energiepotenzial von rund 40.000 MWh/a für die Verbandsgemeinde Bellheim identifizieren. Das Leistungspotenzial liegt bei rund 40.800 kW_{peak}.

3.3.2.3. Verkehrswegeintegriert

Es wurden auch Photovoltaikanlagen auf Autobahnen geprüft. Die Verbandsgemeinde Bellheim besitzt allerdings keine Autobahnen auf der Gemarkungsfläche. Für verkehrswegeintegrierte Photovoltaikanlagen können somit keine Potenziale identifiziert werden.

3.3.2.4. Zusammenfassung

Das gesamte PV-Potenzial in der Verbandsgemeinde Bellheim (Gebäude / urban, Freiflächen / Agri und verkehrswegeintegriert zusammen) beträgt 274.520 MWh/a.

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 (Schabbach et al. 2014). Das heißt, dass 50 % bis 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch Solarthermieranlagen bereitgestellt

werden können. 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 (BDH 2021).

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, usw.) typische Anlagengrößen zwischen 10 und 75 m² Kollektorfläche angenommen. In Anlehnung an das Solardachkataster Rheinland-Pfalz sind den Berechnungen Eignungsgrade für die jeweiligen Gebäudetypen von 70 bis 90 % festgelegt. Daraus ergibt sich für die Verbandsgemeinde Bellheim eine potenzielle Kollektorfläche von maximal circa 48.000 m² auf Wohngebäuden. Die Fläche auf Nicht-Wohngebäuden wird nicht extra ausgewiesen. Darauf wird gesondert eingegangen. 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 Schabbach et al. 2014) entspricht das Potenzial einer maximalen Kollektorfläche von 48.000 m² und einem Ertrag von 13.000 MWh pro Jahr.

Für Potenziale durch Solarthermie 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. Im Rahmen der Arbeiten zum Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Bellheim wurden keine größeren Betriebe identifiziert, die Prozesswärme über 100 °C benötigen. Das wäre insbesondere im Bereich der chemischen Industrie, der Textilindustrie und in der Holzverarbeitung zu erwarten. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass 90 % des Wärmeverbrauchs im Wirtschaftssektor auf Niedertemperaturwärme im Temperaturbereich bis maximal 100 °C entfällt. Es wurde davon ausgegangen, dass gemessen am

aktuellen Wärmeverbrauch ein gewisser Anteil für die Wärmenutzung durch Solarthermie realisierbar ist. Hieraus leitet sich ein solarthermisches Wärmepotenzial für den Gewerbesektor von knapp 10.000 MWh/a ab.

Daraus folgt, dass in der Verbandsgemeinde Bellheim ein gesamtes technisches Potenzial an Solarthermie von 23.000 MWh besteht. In Tabelle 13 ist das Potenzial für die Wärmeerzeugung durch Solarthermie auf Ebene der Ortsgemeinden dargestellt.

Tabelle 13 Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie

	Wohnen	Gewerbe
Kommune	Potenzial [MWh/a]	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	7.900	8.200
Knittelsheim	1.000	300
Ottersheim	1.800	500
Zeiskam	2.300	1.000
Verbandsgemeinde Bellheim	13.000	10.000

3.3.4 Biomasse (Forstwirtschaft)

Für die Potenzialabschätzung von Biomasse beziehungsweise Biogas wurde eine mehrstufige Berechnungsmethode angewandt. Grundlage bildet der flächenbasierte Ansatz zur Ermittlung der Biomassepotenziale aus der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUEL 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 Bellheim übertragen lassen und wo Anpassungen erforderlich sind.

Im nächsten Schritt wurden die Berechnungen mit den statistischen Flächennutzungsdaten auf die Verbandsgemeinde Bellheim übertragen. Die Datengrundlagen hierfür wurden bei der Statistik Rheinland-Pfalz (StaLa RLP 2023) abgerufen. Neben nachwachsenden Rohstoffen werden im Bereich Biomasse auch Reststoffe aus der Landwirtschaft und Landschaftspflegematerial berücksichtigt.

Für die Potenzialabschätzung des Festbrennstoffes Waldholz wurde auf die Annahmen und den Berechnungsansatz der Biomassepotenzialstudie zurückgegriffen. Es wird auf Grundlage der vorhandenen Strukturen angenommen, dass Waldholz vor allem zur Wärmeerzeugung in Gebäuden, zum Beispiel als Ersatz zum Energieträger Heizöl, eingesetzt wird.

Die Waldfläche der Verbandsgemeinde Bellheim beträgt circa 1.012 ha. Geht man von einem nachhaltig verfügbaren Energieholzpotenzial von 0,9 m³ je ha und Jahr aus, dann entspricht dies einem Gesamtpotenzial von rund 911 m³ (nass) beziehungsweise circa 103 Tonnen (trocken). Der Energieinhalt entspricht damit insgesamt circa 413 MWh/a. Für die Ortsgemeinden stellt sich das wie folgt dar (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14 Darstellung des Wärmepotenzials für Energie- bzw. Brennholz (Waldholz)

Kommune	Waldfläche [ha]	Potenzial – trocken [t]	Potenzial [MWh/a]
Bellheim	770	79	314
Knittelsheim	130	13	53
Ottersheim	112	11	46
Zeiskam	241	25	98
Verbandsgemeinde Bellheim	1.012	103	413

Nachrichtlich wurde über das Klimaschutzmanagement die Auskunft des zuständigen Forstamtes übernommen und eingeordnet. Hiernach war in den letzten Jahren die geerntete Holzmenge größer als die dargestellte und berücksichtigte Erntemenge. Der Grund dafür ist, dass das entnommene Holz nur anteilig energetisch vor Ort genutzt wird. Ein weiterer Teil wird für die stoffliche Nutzung (Industrie und Gewerbe) verwendet. So wird nur ein Teil als Brennholz oder als Hackware zur Wärmeerzeugung vor Ort eingesetzt. Dies steht nicht im Widerspruch zu den oben genannten Dargebots Potenzial, sondern verdeutlicht nur dass nicht der gesamte Ernteertrag der Forstwirtschaft der energetischen Nutzung vor Ort zugeführt wird.

Weiterhin wird über das Klimaschutzmanagement vom Forstamt die Einschätzung geäußert, dass es durch den Zustand des Waldes (Kiefernsterben, Trockenheit etc.) und dem notwendige Waldumbau kurzfristig zu einem Zuwachs der Erntemenge, aber wiederum mittelfristig zu einem starken Rückgang der jährlichen Holzernte führen wird.

Es gibt über das Waldholz hinaus noch Potenziale an weiteren festen Brennstoffen, die prinzipiell zur Wärmeerzeugung genutzt werden könnten. Mit Hilfe der Angaben der Biomassepotenzialstudie wurden diese Potenziale anhand der Flächennutzungsdaten auf die Verbandsgemeinde Bellheim übertragen. Dadurch ergeben sich zusätzliche energetische Potenziale von bis zu circa 8.080 MWh/a, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün: circa 240 MWh/a
- Getreide- und Rapsstroh: circa 2.200 MWh/a
- Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus: circa 5.300 MWh/a

- Rebkulturen (Rodungsstöcke): circa 340 MWh/a

Die zusätzlich energetischen Potenziale auf Ebene der Ortsgemeinden sind in Tabelle 15 dargestellt. Aufgrund von Rundungen und statistischer Geheimhaltung können die Summen der Ortsgemeinden vom Wert der Verbandsgemeinde abweichen.

Tabelle 15 Zusätzliches Festbrennstoffpotenzial in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim

Kommune	Landschafts- pflegeholz und Trassenbegleit- grün [MWh]	Getreide- und Rapsstroh [MWh]	Kurzumtriebs- plantagen und Miscanthus [MWh]	Rebkulturen (Rodungsstö- cke)
Bellheim	139	700	1.544	*
Knittelsheim	43	100	494	*
Ottersheim	54	930	1.428	*
Zeiskam	60	470	1.872	*
Verbandsgemeinde Bellheim	236	2.200	5.338	344

* Unterliegt der statistischen Geheimhaltung

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 tatsächlich für eine energetische Nutzung zur Verfügung stünde.

Bei der Nutzung von Holz ist zu beachten, dass das Nutzungspotenzial nicht auf die vor Ort verfügbaren Potenziale beschränkt ist. Eventuell auftretende Staubemissionen können zu Einschränkungen des Einsatzortes führen, spielen aber in der Regel nur eine untergeordnete Rolle. Holz lässt sich gut transportieren und vermutlich wird schon heute ein großer Teil des in der Verbandsgemeinde Bellheim zur Wärmeerzeugung eingesetzten Holzes nicht in der Verbandsgemeinde Bellheim selbst produziert. Darüber liegen den Autoren jedoch keine Daten vor, so dass hier nicht abschließend beantwortet werden kann, wie viel des Energieholzpotenzials in der Verbandsgemeinde Bellheim heute schon genutzt wird.

In der Summe ergibt sich nach den Ansätzen der Biomasse-Potenzialstudie ein Gesamtpotenzial für die Wärmeerzeugung aus Waldholz und biogenen Festbrennstoffen von circa 8.500 MWh, davon circa 400 MWh aus Waldholz.

Das Nutzungspotenzial von Holz als Energieträger ist in der Verbandsgemeinde Bellheim deutlich größer als die 400 MWh/a, die aus Angebotssicht aus dem Wald in der Verbandsgemeinde Bellheim resultieren.

Prinzipiell wäre es denkbar, dass darüber hinaus jede Ölheizung ohne größere Schwierigkeiten durch eine Holzpellettheizung ersetzt wird, da die Räumlichkeiten für eine Brennstofflagerung bereits vorhanden und zumeist verfügbar sind. Die Holzpellets könnten aus der Region beziehungsweise auch überregional bezogen werden.

Für die Abschätzung des technischen Potenzials wird angenommen, dass zusätzlich zum Status Quo des Einsatzes biogener Festbrennstoffe die Wärmeerzeugung der Heizölkessel auf biogene Festbrennstoffe umgestellt wird. Unterstellt wird dabei auch, dass energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt und eine Reduktion der Heizenergieverbräuche um 50 % wurde. Daraus ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. 16.200 MWh.

3.3.5 Biomasse (Landwirtschaft)

Auch für die Potenzialabschätzung von Biogas wurde auf die Berechnungsmethodik der Biomassepotenzialstudie Hessen (HMUELV 2010) sowie auf Statistik Rheinland-Pfalz (StaLa RLP 2023) zurückgegriffen. Das Potenzial für die biogenen Gase ergibt sich aus verschiedenen Bereichen der Landwirtschaft:

- Nachwachsende Rohstoffe auf Ackerland
- Grünschnitt von Grünlandflächen
- Landwirtschaftliche Reststoffe (Gülle, Festmist)

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.

Für die Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und der Nutzung von Grünschnitt von Grünlandflächen, sowie Wirtschaftsdünger (Gülle, Mist) ergibt sich nach den Ansätzen der Biomassepotenzialstudie eine potenzielle Biogaserzeugung von rund 67.000 Nm³ pro Jahr, was einem Energiegehalt von circa 350 MWh pro Jahr entspricht.

Auf die Darstellung der biogenen Gase aus Gülle wurde verzichtet, da gemäß Aussage der Statistik Rheinland-Pfalz (Sachgebiet Landwirtschaft und Weinbau) die Daten zur Viehhaltung in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim der Geheimhaltung unterliegen. Gleichzeitig nimmt der ohnehin geringe Viehbesatz weiter ab.

Tabelle 16 Darstellung der Biogaspotenziale

Kommune	Wiesen [MWh]	Mähweiden [MWh]	Energiepflanzen [MWh]
Bellheim	230	-*	3.120
Knittelsheim	-*	-*	1.000
Ottersheim	580	-*	2.890
Zeiskam	-*	-*	3.780
Verbandsgemeinde Bellheim	1.034	-*	10.790

* Unterliegt der statistischen Geheimhaltung

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.

3.3.6 Oberflächennahe Geothermie und sonstige Umweltwärme

Als oberflächennahe Geothermie wird die Nutzung von Erdwärme bis circa 400 Metern Tiefe bezeichnet. Beispiele aus der Region Südpfalz belegen übliche Bohrtiefen zwischen 50 und 150 Metern.

In den Ortsgemeinden Bellheim und Zeiskam ist eine Verwendung von oberflächennaher Geothermie nur bedingt einsetzbar. Hier ist laut Landesamt für Geologie und Bergbau eine Prüfung durch Fachbehörden notwendig (LGB 2023).

Im Bereich der oberflächennahen Geothermie und sonstiger Umweltwärme ist die Nutzungssicht der beschränkende Faktor, da für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen benötigt werden und dies idealerweise mit Flächenheizsystemen (zum Beispiel Fußbodenheizung) realisierbar ist. Für den Gebäudebestand bedeutet dies einen gewissen Aufwand und ist technisch schwieriger umzusetzen, aber machbar. Daher ist das Potenzial aus Nutzungssicht eingeschränkt und muss individuell geprüft werden.

Oberflächennahe Geothermie und sonstige Umweltwärme können über Wärmepumpen als Energiequellen für die Erzeugung von Wärme für Heizung und Warmwasser genutzt werden. Dabei werden im Grundsatz die gleichen Prozesse wie bei Kühlanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Wärmepumpen in Wohn- und Nichtwohngebäuden ist aus wirtschaftlicher und energetischer Sicht am sinnvollsten, wenn

- a) das Gebäude über eine Zentralheizung verfügt und
- b) die für einen effizienten Betrieb erforderlichen niedrigen Vorlauftemperaturen realisierbar sind.

Das gilt im Grundsatz unabhängig von der Energiequelle, die genutzt werden soll. Aufgrund der geringen Luft-Temperaturen in der Heizperiode sind allerdings die Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude bei der Nutzung der Umweltwärme aus der Außenluft (Luft-Wasser-Wärmepumpen) besonders hoch. Für die Ermittlung der Potenziale zur Nutzung von Erdwärme und sonstiger Umweltwärme ist daher in der Regel nicht die Dargebots-Seite begrenzend, sondern die Nutzungsseite.

Das Kriterium „niedrige Vorlauftemperaturen“ kann in der Regel nur mit Flächenheizsystemen (zum Beispiel Fußbodenheizung) oder speziellen Heizkörpern erreicht werden. Diesbezüglich sind nur bei neuern Gebäuden, bei denen häufig aber auch schon Wärmepumpen zum Einsatz kommen, die Voraussetzungen erfüllt.

Theoretisch wäre ein Großteil der Bestandsgebäude auf eine Wärmeversorgung über Wärmepumpen umrüstbar. Technisch und wirtschaftlich ist dies jedoch nur im Zusammenhang mit einer Komplettsanierung oder einem Ersatzneubau sinnvoll umsetzbar. Für eine Abschätzung des technischen Potenzials wird angenommen, dass 80 % der sanierten Gebäude und der Ersatzneubauten mit Wärmepumpen versorgt werden können. Limitierende Faktoren können hier unter anderem enge Bebauungen (Kälte- und Schallemissionen) sein.

Im Nichtwohngebäudebereich wird angenommen, dass 40 % des Heizwärme- und Warmwasserbedarfs nach Sanierung durch Wärmepumpen gedeckt werden. Damit ergibt sich ein technisches Potenzial von circa 55.000 MWh für die Erzeugung von Wärme über Wärmepumpen.

In der Tabelle 17 werden die Werte für die Ortsgemeinden jeweils aufgeschlüsselt.

Tabelle 17 Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme

[Berechnungen IU]

Kommune	Haushalte [MWh]	Gewerbe [MWh]
Bellheim	26.860	9.530
Knittelsheim	3.280	240
Ottersheim	5.950	590
Zeiskam	7.870	510
Verbandsgemeinde Bellheim	43.960	10.870

3.3.7 Wasserkraft

Für die Wasserkraft liegen keine Potenzialuntersuchungen vor.

Ebenfalls sind in der Verbandsgemeinde Bellheim nur kleinere Wasserkraftanlagen bekannt und aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen werden keine nennenswerten Potenziale zum Ausbau der Wasserkraft in der Verbandsgemeinde Bellheim gesehen. Daher werden keine Potenziale berücksichtigt.

3.3.8. Kraft-Wärme-Kopplung

Die effiziente, gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung - KWK) ist eine weitere Technologie zur Einsparung von Primärenergie und zur Reduktion der THG-Emissionen. Auch wenn die KWK-Anlagen aktuell in der Regel mit fossilen Brennstoffen (meist Erdgas) befeuert werden, ist der Gesamtwirkungsgrad von KWK-Anlagen deutlich günstiger als bei getrennter Erzeugung von Strom und Wärme aus fossilen Brennstoffen.

Mit zunehmendem Anteil an erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung in Deutschland, wird der Effekt (fossiler) KWK aus Sicht des Klimaschutzes immer geringer und wird irgendwann sogar negativ. Fossile KWK kann daher als Brückentechnologie nur noch einen geringen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Grundsätzlich besteht aber die Möglichkeit, KWK-Anlagen auch mit erneuerbaren Energien, z.B. mit Bio(erd)gas oder auch mit flüssigen Biokraftstoffen, zu betreiben.

Die bestehenden Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung bleiben bestehen und werden nicht weiter ausgebaut. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass vom aktuell genutzten fossilen Erdgas, oder anderen fossilen Energieträgern hin zu EE-Gasen oder anderen THG-armen Energieträgern gewechselt wird, so dass die Kraft-Wärme-Kopplung dekarbonisiert wird.

3.3.9 Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbare Energien und KWK

Abbildung 37 zeigt das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK im Vergleich zum aktuellen gesamten Stromverbrauch und dem Stromverbrauch der Haushalte und der Verbandsgemeinde Bellheim. Die dunklen Anteile der Balken bei den Potenzialen zeigen auf, welcher Teil des Potenzials aktuell

schon genutzt wird. Weiterhin sind beim Stromverbrauch als schraffierter Bereich der Balken die technischen Einsparpotenziale bis zum Jahr 2030 dargestellt.

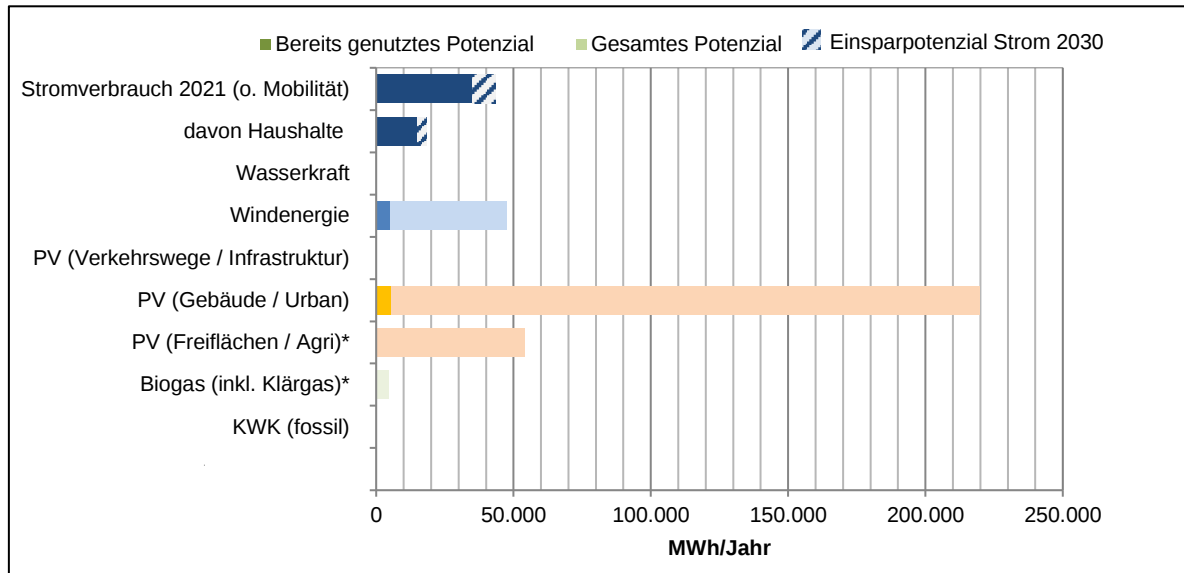


Abbildung 37 Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim

Die Darstellung verdeutlicht, dass es vor allem im Bereich Photovoltaik technische Potenziale zur Stromerzeugung gibt, der Ausbau der Windenergie bleibt dahinter zurück. Biogas (inklusive Klärgas), KWK und Wasserkraft spielen keine Rolle.

In Tabelle 18 sind die Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung zusammengefasst und der bilanzielle Deckungsbeitrag wird dargestellt. Von heute rund 10 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 930 % gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt würden und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch komplett realisiert würden. Der zusätzliche Stromverbrauch durch die Sektorenkopplung (Strom für Wärme, Elektromobilität) und gegenläufige Entwicklungen (steigende Ausstattungsrate, mehr Raumklimatisierung, etc.) wird hier nicht betrachtet.

Tabelle 18 Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren und KWK

Stromerzeugung	Ist-Zu-stand	Technisches Potenzial	
Erneuerbare Energien Strom	10.550	325.920	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	24 %	927 %	
Summe EE & KWK Strom	10.800	326.160	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Strom	25 %	928 %	
Wärmeerzeugung	Ist-Zu-stand	Technisches Potenzial	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	8.600	97.000	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	6 %	100 %	
Summe EE & KWK	8.870	97.200	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK Wärme	6 %	100 %	

Abbildung 38 zeigt eine entsprechende Darstellung für das Wärmeerzeugungspotenzial und den Wärmeverbrauch. Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK zwar absolut gesehen in einer ähnlichen Größenordnung liegen, wie die Potenziale zur Stromerzeugung. Im Verhältnis zum Wärmeverbrauch sind die Potenziale aber deutlich geringer. Von heute circa 6 % (inklusive KWK) könnte der Deckungsbeitrag auf max.100 % gesteigert werden, bei gleichzeitiger Realisierung der verfügbaren Einsparpotenziale im Wärmebereich. Für den Wärmebereich wird davon ausgegangen, dass 100 % bilanzielle Deckung nicht überschritten werden.

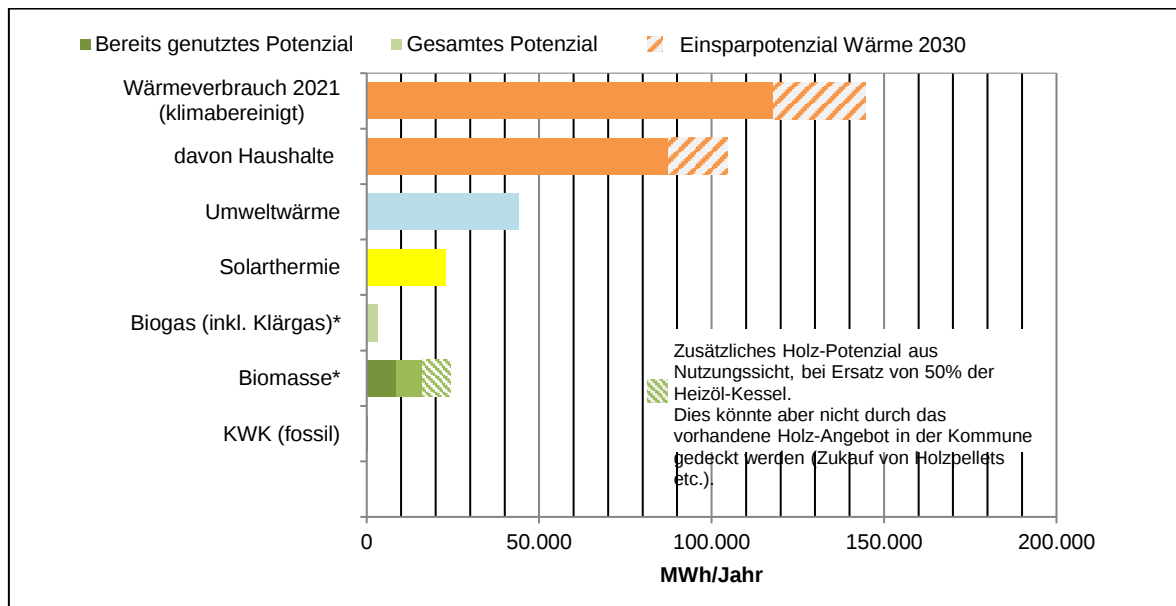


Abbildung 38 Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim

In der Szenarienanalyse (Kapitel 4) wird abgeschätzt, welche Teile des Potenzials jeweils in den kommenden Jahren als nutzbares Potenzial erreicht werden könnten.

3.4. Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

3.4.1 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Innerhalb der Verbandsgemeinde Bellheim verlaufen zwei Bundesstraßen – die B 9 und die B 272 – und keine Autobahnen.

3.4.1.1. Bahn und Bus (ÖPNV)

Die Verbandsgemeinde Bellheim verfügt über fünf Bus- und zwei Bahnlinien. Dadurch sind alle Ortsgemeinden untereinander mit dem ÖPNV erreichbar. Durch die Bus- und Bahnverbindungen ist die Verbandsgemeinde Bellheim mit umliegenden Gemeinden und Städten vernetzt. So besteht neben einer Busverbindung nach Germersheim und Landau in der Pfalz auch eine Bahnverbindung. Weiterhin kann durch die Bahnverbindung die Stadt Karlsruhe erreicht werden (VRN 2023).

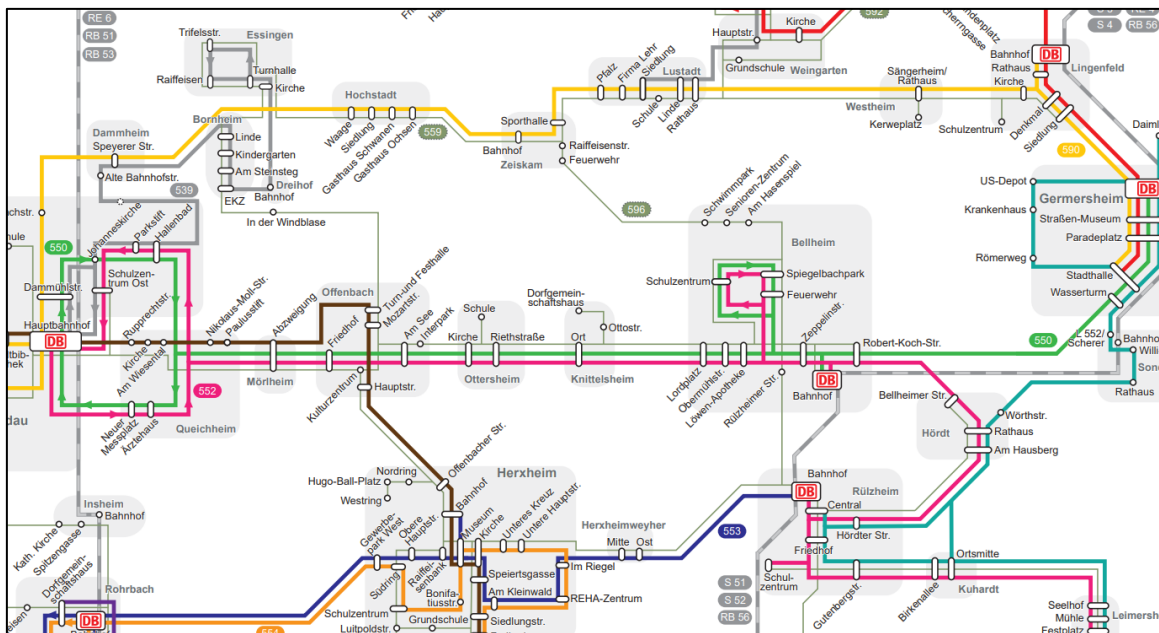


Abbildung 39 Liniennetzplan der Verbandsgemeinde Bellheim
(VRN 2023)

Verbesserungen können nicht direkt durch die Kommune umgesetzt werden, sondern betreffen die Aufgaben der zuständigen Verkehrsträger.

Die Kommune kann allerdings durch die Einrichtung von Bürgerbussen, Anrufsammeltaxis (AST) und „Mitfahr“-Haltestellen einen direkten Beitrag leisten und darüber hinaus im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf eine Verbesserung des Bus- und Bahnangebotes hinwirken.

3.4.1.2. Nahmobilität

Das Potenzial zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist grundsätzlich hoch. Deutschlandweit sind über 60 % der mit dem Auto zurückgelegten Wege kürzer als 10 Kilometer (MiD 2017). Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können – z.B. wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen oder aus topografischen Gründen – ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nichtmotorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

Radverkehr

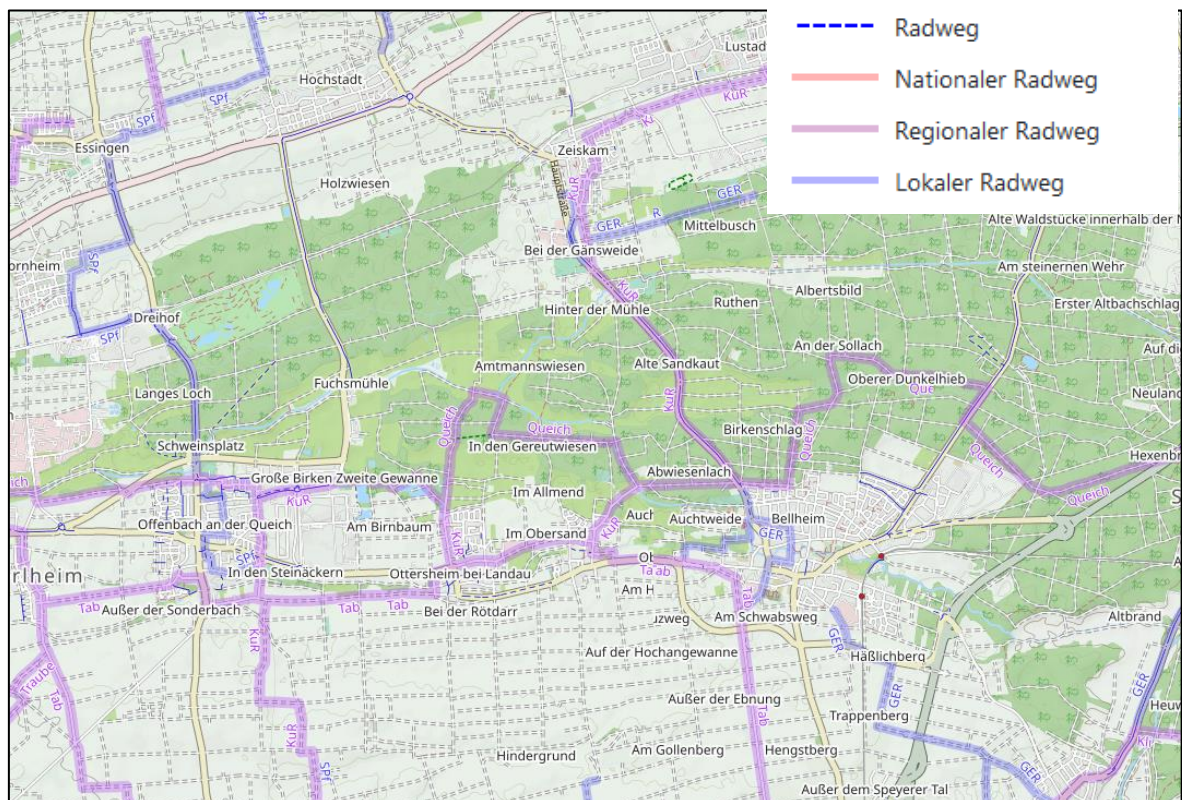


Abbildung 40 Bestandsnetz Radverkehr in der Verbandsgemeinde Bellheim
(OSM 2023)

Es ist zu sehen, dass von der Verbandsgemeinde Bellheim ein umfangreiches Radwegenetz existiert, dass die Verbandsgemeinde Bellheim mit dem Umland gut vernetzt.

Ein weiteres Element zur Stärkung des Radverkehrs stellt dabei das Radwanderland des Landes Rheinland-Pfalz dar. Auf dieser Website kann man Radrouten im ganzen

Bundesland Rheinland-Pfalz planen und dabei auch öffentliche Nahverkehrsmittel mit in den Plan einbeziehen. Dabei kann man sowohl seine eigene Route planen als auch vorgegebene „Themenrouten“ aufrufen. Hindernisse wie Treppen oder starke Steigungen werden ebenfalls angezeigt. Weiterhin lassen sich auch verschiedene Darstellungen zu Mobilität und Verkehr, aber auch bezüglich Übernachtungsmöglichkeiten anzeigen (MWVLW 2023).

3.4.1.3. Inter- und Multimedialität

Bei inter- und multimodalen Angeboten werden verschiedene Verkehrsmittel kombiniert. Voraussichtlich wird ihre Bedeutung bei der Gestaltung der Mobilität der Zukunft weiter zunehmen. Multimodalität meint die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel im Laufe eines überschaubaren Zeitraums, z.B. einer Woche. Angebote wie Fahrradverleihsysteme und Car-Sharing können zur Förderung multimodalen Verhaltens beitragen. Unter Intermodalität bzw. intermodalem Verkehrsverhalten ist zu verstehen, dass eine Person auf einem Weg unterschiedliche Verkehrsmittel nutzt. Häufig wird dabei der an feste Zeiten und Orte gebundene ÖPNV mit einem flexibleren Verkehrsmittel wie dem Auto oder dem Fahrrad kombiniert. So wird beim Park-and-Ride oder Bike-and-Ride die erste (ggf. auch die letzte) Etappe eines Weges mit dem Auto bzw. dem Fahrrad zurückgelegt und die anschließende Etappe zum Ziel mit dem ÖPNV.

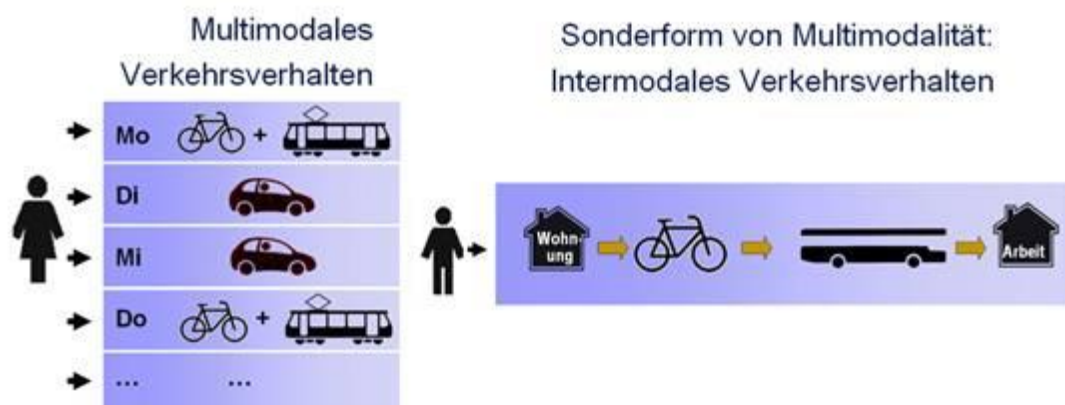


Abbildung 41 Multimodalität und Intermodalität
(TU Dresden 2010)

Um eine größtmögliche Akzeptanz der verschiedenen Angebote zu erreichen, ist es vorteilhaft sich dabei in die Nutzerperspektive zu versetzen. Die einzelnen Verkehrsmittel müssen also zusammen gedacht werden und ineinandergreifen. Dies kann gerade für Pendler relevant sein. Durch eine umfassende Förderung und Integration, beispielsweise des Fahrrads, in den Umweltverbund werden multi- und intermodale Nutzungen attraktiver. Dies kann z.B. geschehen über Verknüpfungspunkte des Verkehrs. So

genannte Mobilitätsstationen verbinden die einzelnen Verkehrsmittel baulich, organisatorisch und in der Außendarstellung.

Eine Mobilitätsstation ist i.d.R. ein Bahnhof, der mit Park-and-Ride (P+R) sowie Bike-and-Ride (B+R) und Car- und / oder Bike-Sharing-Angebot als Verknüpfungspunkt ausgebaut ist und zudem Fahrkarten, Service und Informationen bietet. Im Falle der Verbandsgemeinde Bellheim sind diese Gegebenheiten besonders am Bahnhof in Bellheim vorhanden. Hier gibt es neben einem Parkplatz für PKWs auch Fahrradboxen, in welchen Pendler ihre Fahrräder unterbringen können. Die Verbandsgemeinde Bellheim verfügt aktuell über keine Sharing-Angebote, wozu auch ein E-Carsharing zählen würde.

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

In Kapitel 3 wurden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen durch Energieeinsparung, effiziente Energieerzeugung 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 THG-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.
- Dagegen wird im AKTIV-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und THG-Bilanz auswirken.

In den beiden Szenarien wird von einer unterschiedlich starken Umsetzung der zuvor beschriebenen technisch-wirtschaftlichen Potenziale ausgegangen (siehe hierfür auch Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 3.1).

Auf Basis der Ergebnisse der Szenarien werden anschließend Ziele und Leitlinien für die Klimaschutzaktivitäten der Verbandsgemeinde Bellheim 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 Bellheim angepasst.

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1 % p.a. (Trendfortschreibung) 2040: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a.	2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden steigt auf ca. 2,5 % p.a. (entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen) 2040: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden sinkt etwas, rund 2 % p.a.
2030: Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte) 2040: Etwa 3/4 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	2030: Etwa 2/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen) 2040: Etwa 9/10 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)
Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
2030: Leichte Reduktion des Kraftstoffbedarfs v.a. durch effizientere Fahrzeuge 2040: Weiterhin nur leichte Reduktionen, geringe Umsetzung von alternativen Antrieben, synthetische Kraftstoffe setzen sich durch Kleinere Maßnahmen auf kommunaler Ebene 2040: ÖPNV wird ausgebaut	2030: Deutliche Reduktion des Kraftstoffbedarfs durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle 2040: Weitere Reduktionen, hohe Umsetzung von alternativen Antrieben, synthetische Kraftstoffe setzen sich durch Maßnahmen auf kommunaler Ebene werden größtenteils umgesetzt 2040: ÖPNV wird stark ausgebaut

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Bis 2030 werden etwa 5 % der Heizölheizungen durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 6 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Rückgang der dezentralen Nutzung durch fortschreitende Sanierungen	Bis 2030 werden etwa 20 % der Heizölheizungen durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 21 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Rückgang der dezentralen Nutzung durch fortschreitende Sanierungen
Solarthermie: Bis 2030 wird circa 10 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau	Solarthermie: Bis 2030 wird circa 20 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau
Geothermie / Umweltwärme: Abhängig von Sanierungs- und Neubauquote (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: Circa 10 % bzw. 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt	Geothermie / Umweltwärme: Gemäß Transformationspfad der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: Circa 20 % bzw. 40 % des Ausbaupotenzials wird genutzt
KWK: kein Zubau	KWK: kein Zubau
Biogas: Kein Zubau	Biogas: Kein Zubau

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Photovoltaik (Gebäude und Urban): Ausbau gemäß Ausbauziele EEG 2023	Photovoltaik (Gebäude und Urban): Bis 2030 stärkerer Ausbau als Ausbauziele EEG 2023, danach Ausbau gemäß EEG 2023
Photovoltaik (Freiflächen und Agri): Bis 2030 kein Zubau, danach Zubau von rund 3 MW _{peak}	Photovoltaik (Freiflächen und Agri): Bis 2030 Zubau von circa 500 kW _{peak} , danach weiterer Zubau von rund 5 MW _{peak}
Biogas: Kein Zubau	Biogas: Kein Zubau
feste Biomasse: Kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: Kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: Das Potenzial wird bis 2030 umgesetzt	Windenergie: Das Potenzial wird bis 2030 umgesetzt
KWK: kein Zubau	KWK: kein Zubau

4.2. Entwicklung des Energieverbrauchs

In der folgenden Abbildung 42 und Abbildung 43 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2021.

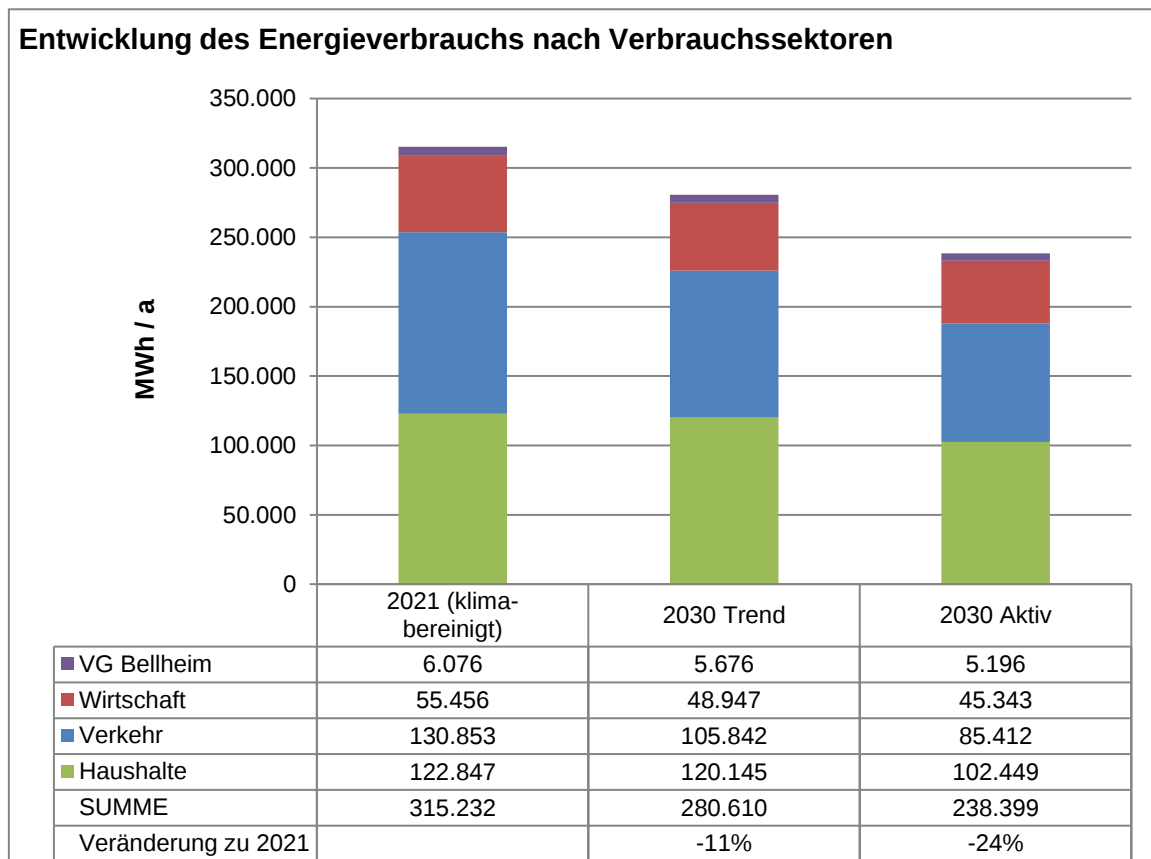


Abbildung 42 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 11 % gegenüber dem Basisjahr 2021 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 AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 reduziert. Hier ist ein Rückgang, um insgesamt 24 % gegenüber dem Jahr 2021 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren kann die Verbandsgemeinde Bellheim im AKTIV-Szenario 15 % ihres Energieverbrauchs einsparen. (relativ auf den

jeweiligen Ausgangswert bezogen). Die Haushalte können 17 % einsparen, der Wirtschaftssektor 18 % und der größte Anteil der Verkehrssektor mit 35 %.

Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren

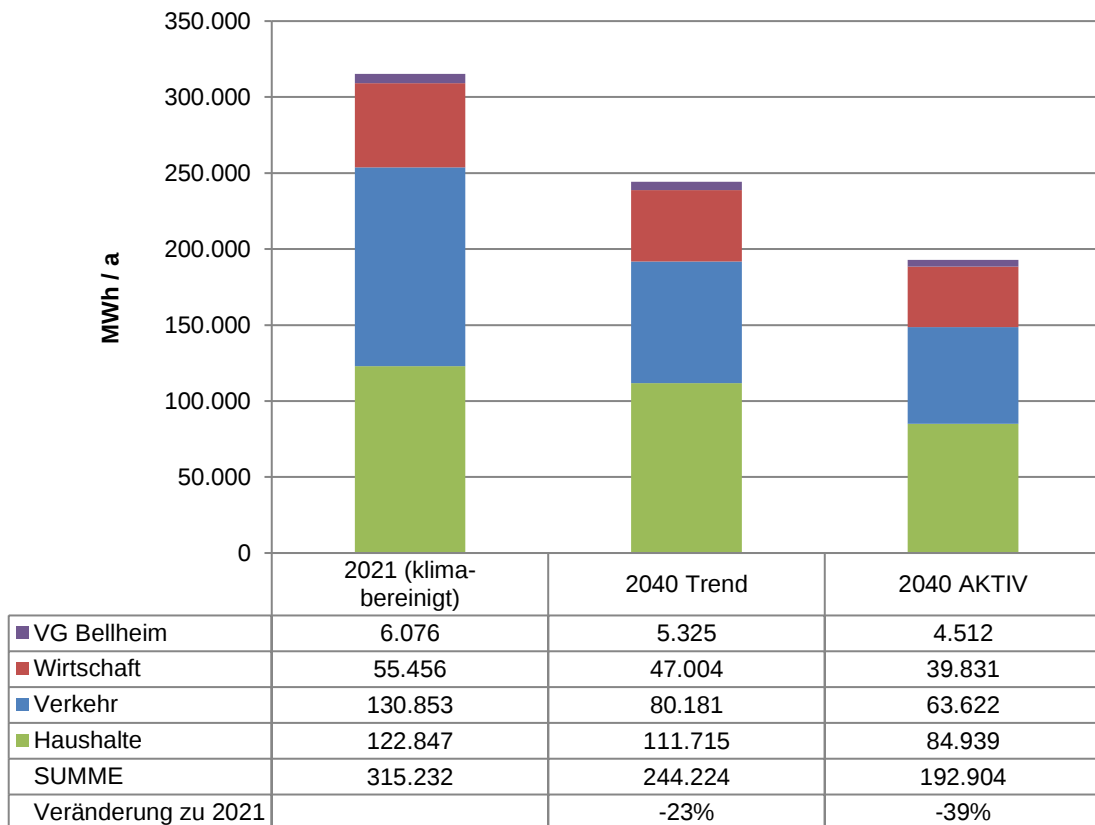


Abbildung 43 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040

Bezogen auf die Szenarien zum Jahr 2040 zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2040 um 23 % gegenüber dem Basisjahr 2021 reduziert werden kann. Dabei sind die Entwicklungen in den einzelnen Sektoren ähnlich, es gibt in allen Bereichen eine Reduktion des Energieverbrauchs.

Deutlich stärker wird der Energieverbrauch im AKTIV-Szenario mit 39 % reduziert. Im Vergleich der Verbrauchssektoren kann die Verbandsgemeinde Bellheim im AKTIV-Szenario 26 % ihres Energieverbrauchs einsparen. (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen). Die Haushalte können 31 % einsparen, der Wirtschaftssektor 28 % und der größte Anteil der Verkehrssektor mit 51 %. Dabei ist zu beachten, dass

der absolute Anteil der Energieeinsparungen der Verbandsgemeinde Bellheim deutlich geringer ist als der von den anderen Sektoren.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in der folgenden Abbildung 44 und Abbildung 45 dargestellt.

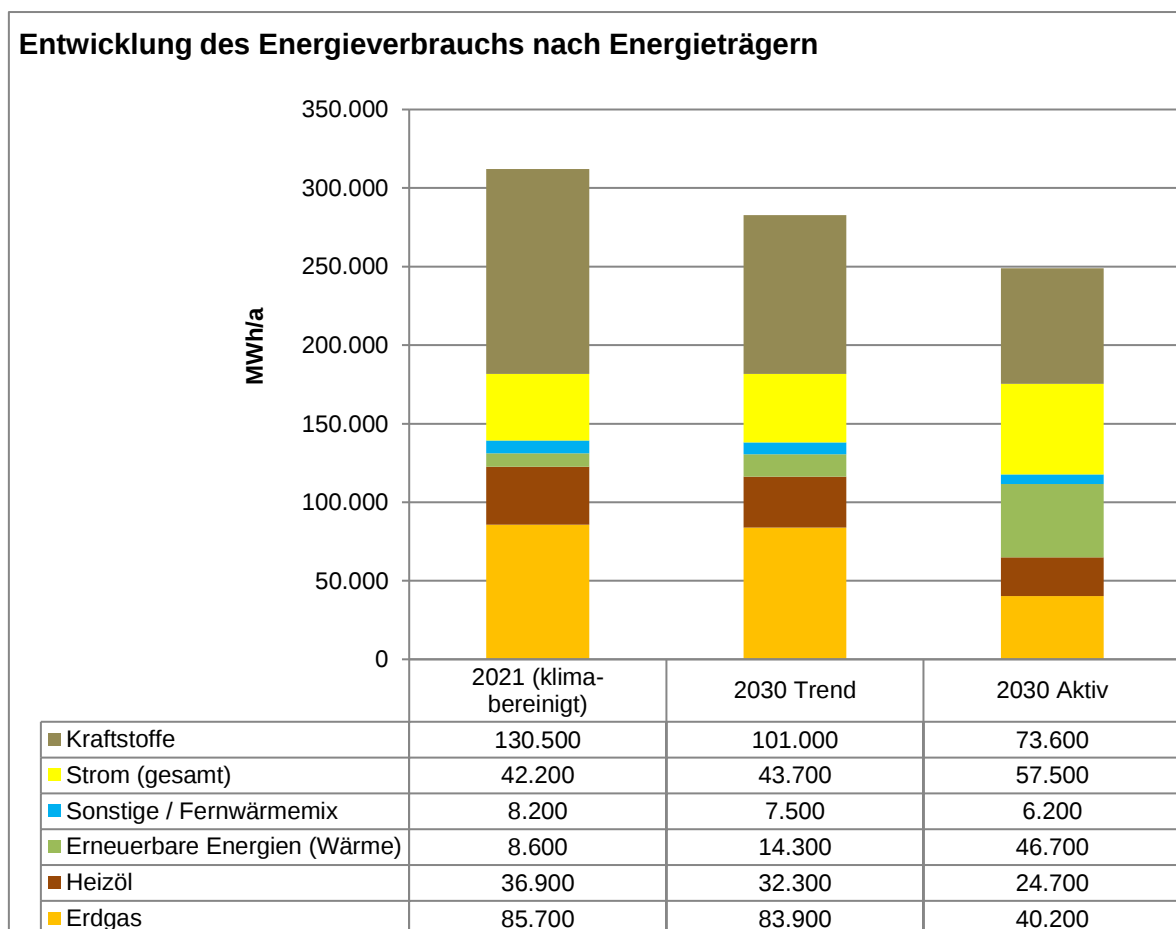


Abbildung 44 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Zwischenschritt 2030

Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 ändert sich der Energiemix kaum. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu. Dies kommt dadurch zustande, dass die erneuerbaren Energien einen Teil des Heizöl- und Erdgasverbrauchs ersetzen. Der Kraftstoffverbrauch sinkt stark.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 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 durch Wärmeschutzmaßnahmen insgesamt stärker gesenkt wird.

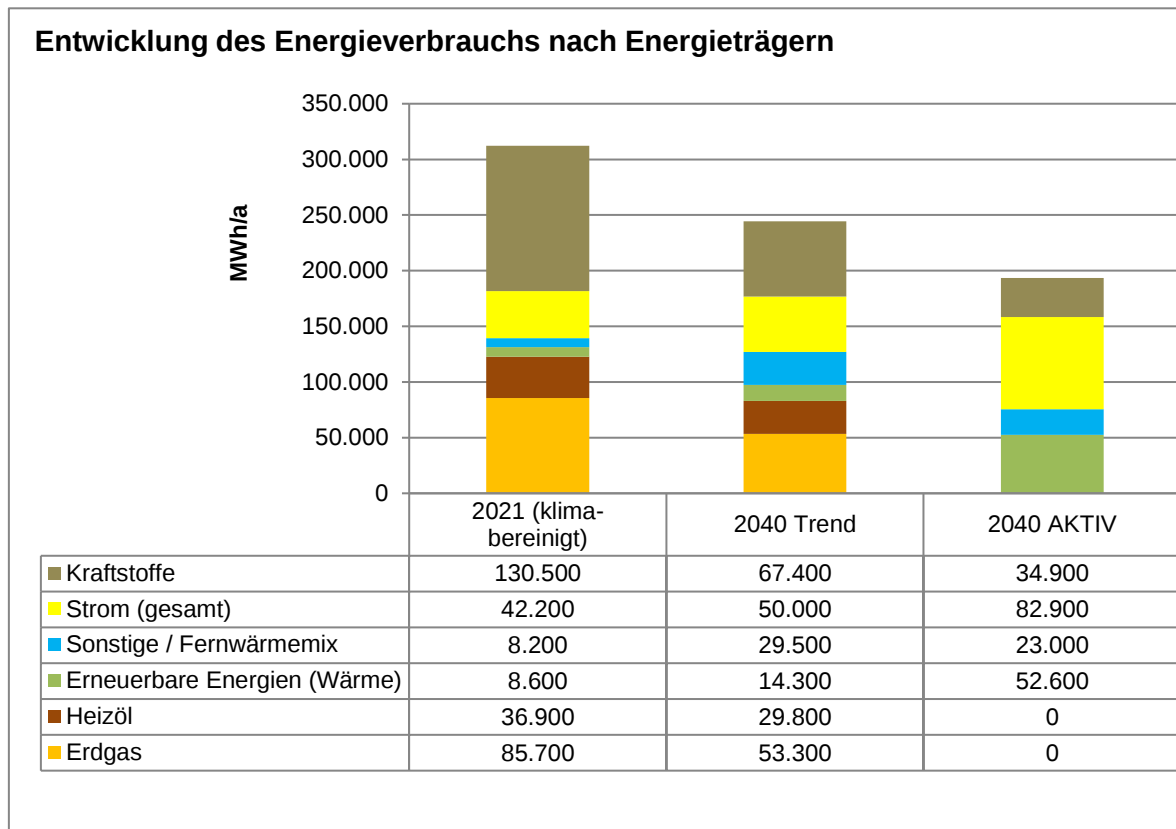


Abbildung 45 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040

Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2040 bleiben die Kraftstoffe der größte Energieträger. Allerdings nimmt auch hier die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu, der Anteil erhöht sich dadurch um einige Prozentpunkte. Der Kraftstoffverbrauch sinkt stark.

Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2040 ist ebenfalls eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Der Rückgang des Gesamtverbrauchs gegenüber dem Stützjahr 2021 liegt in der fortschreitenden Sanierung. Gleichzeitig sinkt der Heizöl- und der Erdgasverbrauch, anders als im TREND-Szenario auf null. Durch den zusätzlichen Bedarf durch die Sektorenkopplung wächst der Stromverbrauch deutlich, anders als in der Potenzialanalyse dargestellt. Würde man diesen Effekt außer Acht lassen, dann wäre eine Reduktion des Stromverbrauchs um etwa 21 %

(auf circa 32 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch steigt der Stromverbrauch jedoch um circa 96 %.

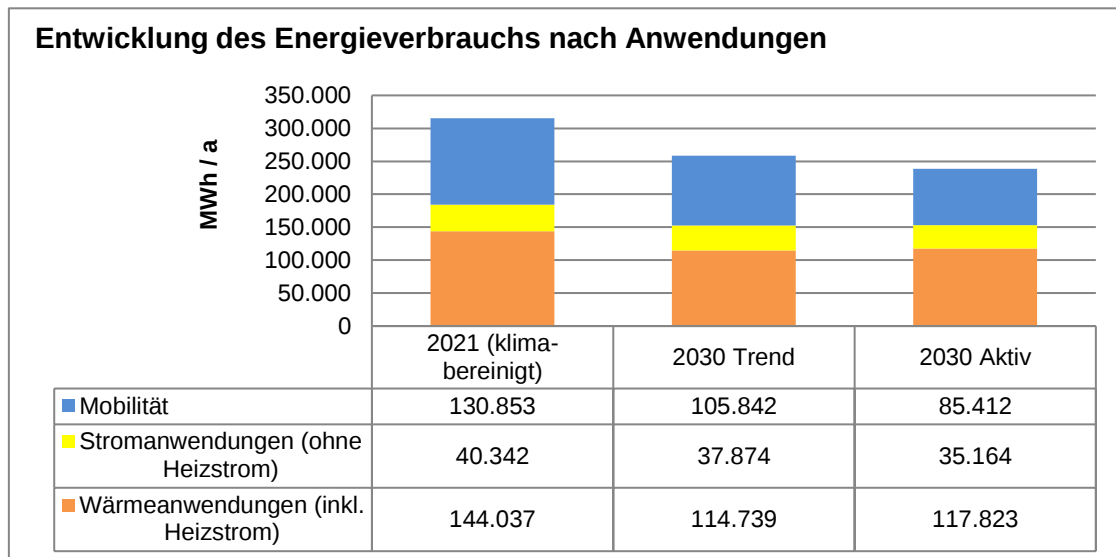


Abbildung 46 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 mit 35 % und der Wärmeverbrauch mit 32 % am stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 14 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht.

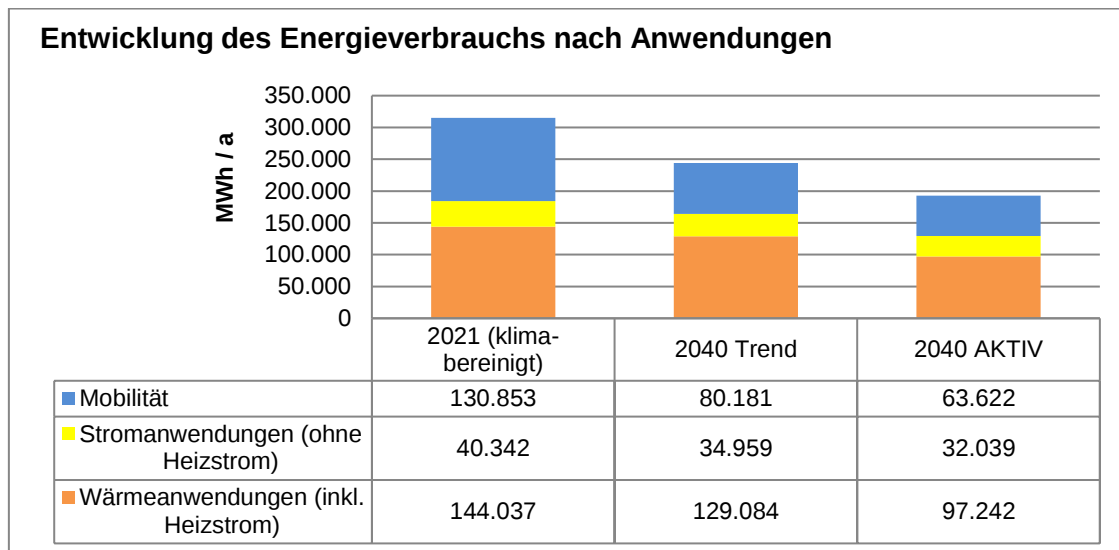


Abbildung 47 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2040 mit 51 % und der Wärmeverbrauch mit 44 % am stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 21 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht.

Das liegt im Bereich der bundesweiten Einsparziele gemäß BMU-Leitszenario 2011A, welches – jeweils gegenüber dem Jahr 2015 – für den Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2030 ein Einsparpotenzial von 22 % und für den Stromverbrauch (ohne zusätzlichen Verbrauch im Mobilitätssektor) einen Rückgang von 15 % vorsieht. Die Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021 beinhaltet die aktuellen Treibhausgasminderungsziele für das Jahr 2030. Diese beziehen sich allerdings auf das Jahr 1990.

4.3. Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung

Die Entwicklung der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in den beiden Szenarien ist in Abbildung 48 und Abbildung 49 dargestellt.

In beiden Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim. Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2040 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 182 % erreicht werden, was in etwa einer Vervielfachung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario im Jahr 2040 wird davon ausgegangen, dass der Ausbau der Photovoltaik noch stärker vorangetrieben wird, auch im industriellen Bereich. Allerdings steigt der Stromverbrauch im AKTIV-Szenario bis 2040 durch Elektromobilität und Heizstrom stark an. Daher ist der bilanzielle Deckungsbeitrag mit circa 130 % geringer als im TREND-Szenario.

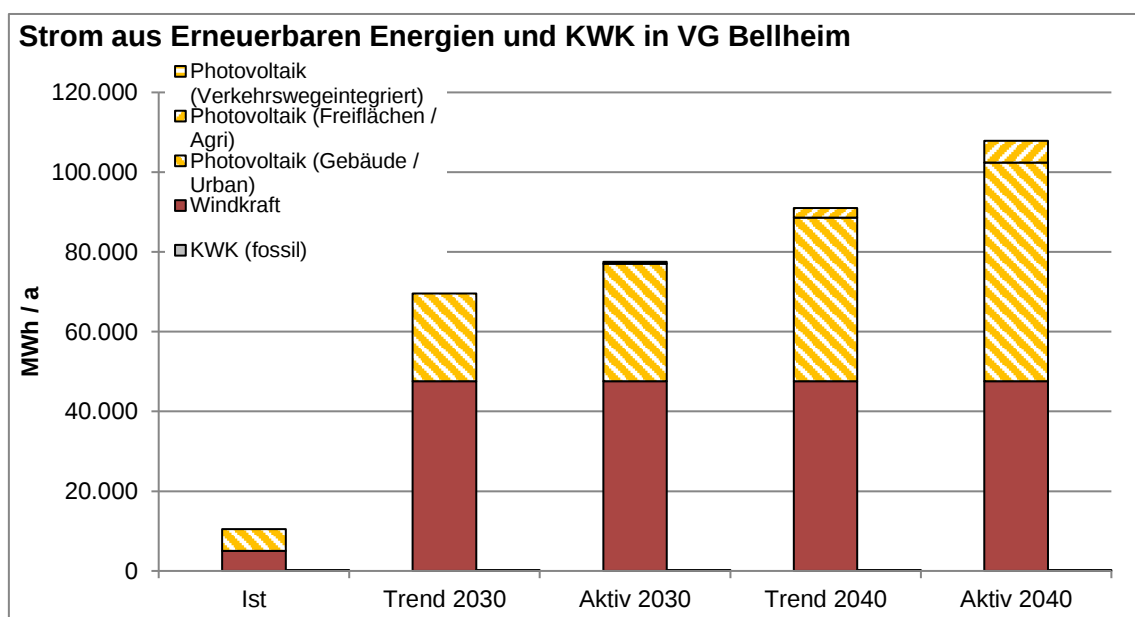


Abbildung 48 Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Verbandsgemeinde Bellheim

Damit wird deutlich, dass in der Verbandsgemeinde Bellheim eine 100-%-ige bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien und KWK erreicht werden kann. Grund dafür sind die strukturellen und natürlichen Voraussetzungen. Wasserkraft und Biogas spielen aufgrund dieser Rahmenbedingungen in der Verbandsgemeinde

Bellheim keine bis keine nennenswerte Rolle. Bei der Windenergie ist aktuell eine Erzeugung vorhanden, sowie ein weiterer Ausbau vorgesehen. Ohne diese Techniken sind höhere Deckungsbeiträge nur schwer erreichbar. Durch die Sektorenkopplung (hier insbesondere die Elektromobilität) in den Szenarien wird der bilanzielle Deckungsgrad auch bei einem starken Zubau nicht größer.

Die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK im Wärmebereich ist in Abbildung 49 dargestellt. Im TREND-Szenario 2030 erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen Solarthermie, Umweltwärme und feste Biomasse resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsgrad von ca. 6 % heute auf 11 % im Jahr 2030.

Im AKTIV-Szenario 2040 wird von einem stärkeren Zuwachs bei der oberflächennahen Geothermie / Umweltwärme ausgegangen. Außerdem steigt die Wärmeerzeugung aus fester Biomasse und Solarthermie auch leicht an. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario für das Jahr 2040 könnte ein Deckungsbeitrag von 70 % erreicht werden.

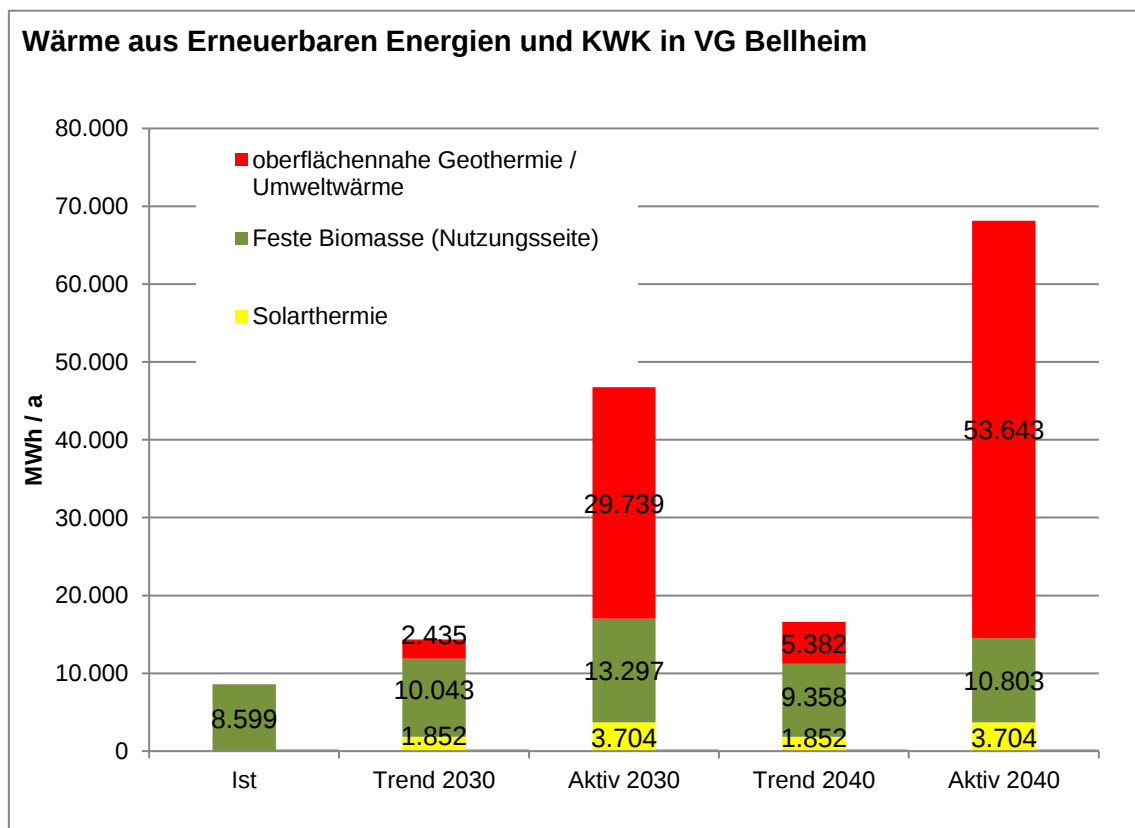


Abbildung 49 Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen in der Verbandsgemeinde Bellheim ähnlich wie in anderen Kommunen. Eine 100-%-ige Deckung des Wärmeverbrauchs ist in der Regel nicht möglich und auch auf Bundesebene nicht das Ziel. Umso wichtiger ist es daher, im Wärmebereich Einspar- und Effizienzmaßnahmen umzusetzen.

4.4. Entwicklung der THG-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die THG-Emissionen berechnet werden. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet. 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 THG-Bilanz, Kapitel 2.1). Dabei wird auch auf Bundesebene von unterschiedlichen Entwicklungen im TREND- bzw. AKTIV-Szenario ausgegangen. Um gleichzeitig darzustellen, welche Beiträge die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort zur Emissionsminderung leistet, wird in Kapitel 4.5 dargestellt, wie hoch die THG-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Die Stufendiagramme in Abbildung 50 und Abbildung 51 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2021 (klimabereinigte Werte).

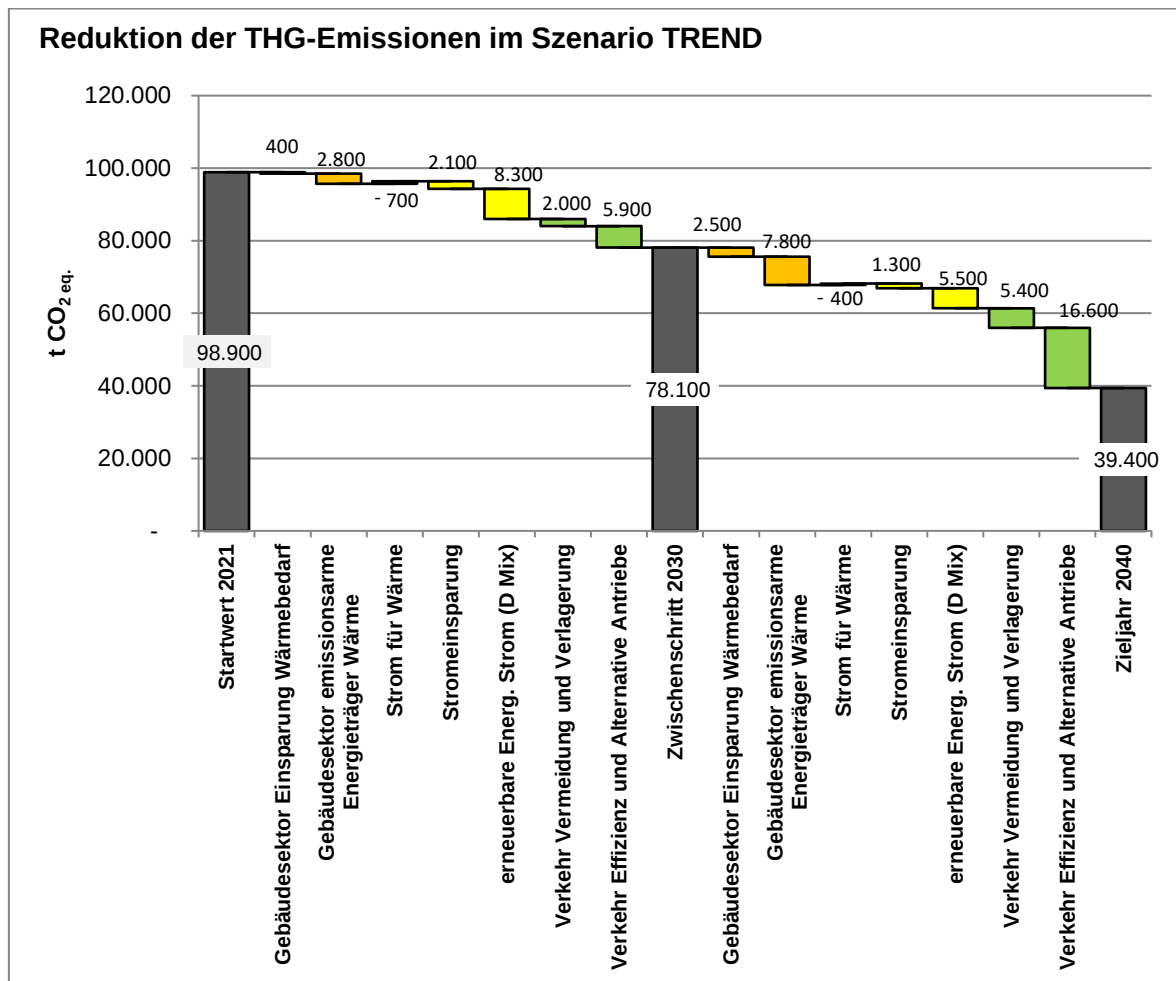


Abbildung 50 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Verbandsgemeinde Bellheim

Im TREND-Szenario sinkt der THG-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf circa 78.100 t CO₂ eq, was einer Reduktion um circa 21 % gegenüber 2021 entspricht. Der größte Beitrag erfolgt aus den bundesweiten Minderungen der THG-Emissionen aus der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien, danach folgen Effizienzsteigerungen und die Wärmewende. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Verbandsgemeinde Bellheim lagen im Jahr 2021 bei 7,2 t CO₂ eq pro Einwohner (klimabereinigte Werte). Im TREND-Szenario ist eine Reduktion auf 5,7 t CO₂ eq pro Einwohner im Jahr 2030 möglich. Bis zum Zieljahr 2040 kann der THG-Ausstoß auf circa 39.400 t CO₂ eq reduziert werden, das entspricht einer Einsparung um ca. 60 % gegenüber 2021. Die größten Einsparungen können im Bereich Verkehr Effizienz und alternative Antriebe gemacht werden. Der Pro-Kopf-Ausstoß liegt im TREND-Szenario bis 2040 bei 2,9 t CO₂ eq.

Im AKTIV-Szenario können die THG-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 zum Einsatz. Der Stromverbrauch wird durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen (die KWK wird auf der Stromseite gutgeschrieben) nochmals deutlich stärker reduziert als im TREND-Szenario. Zudem wird im Verkehrssektor auf allen Entscheidungsebenen (EU, Bund, Länder) eine forcierte Klimaschutzstrategie unterstellt, so dass auch hier eine deutliche Senkung der THG-Emissionen ermöglicht wird.

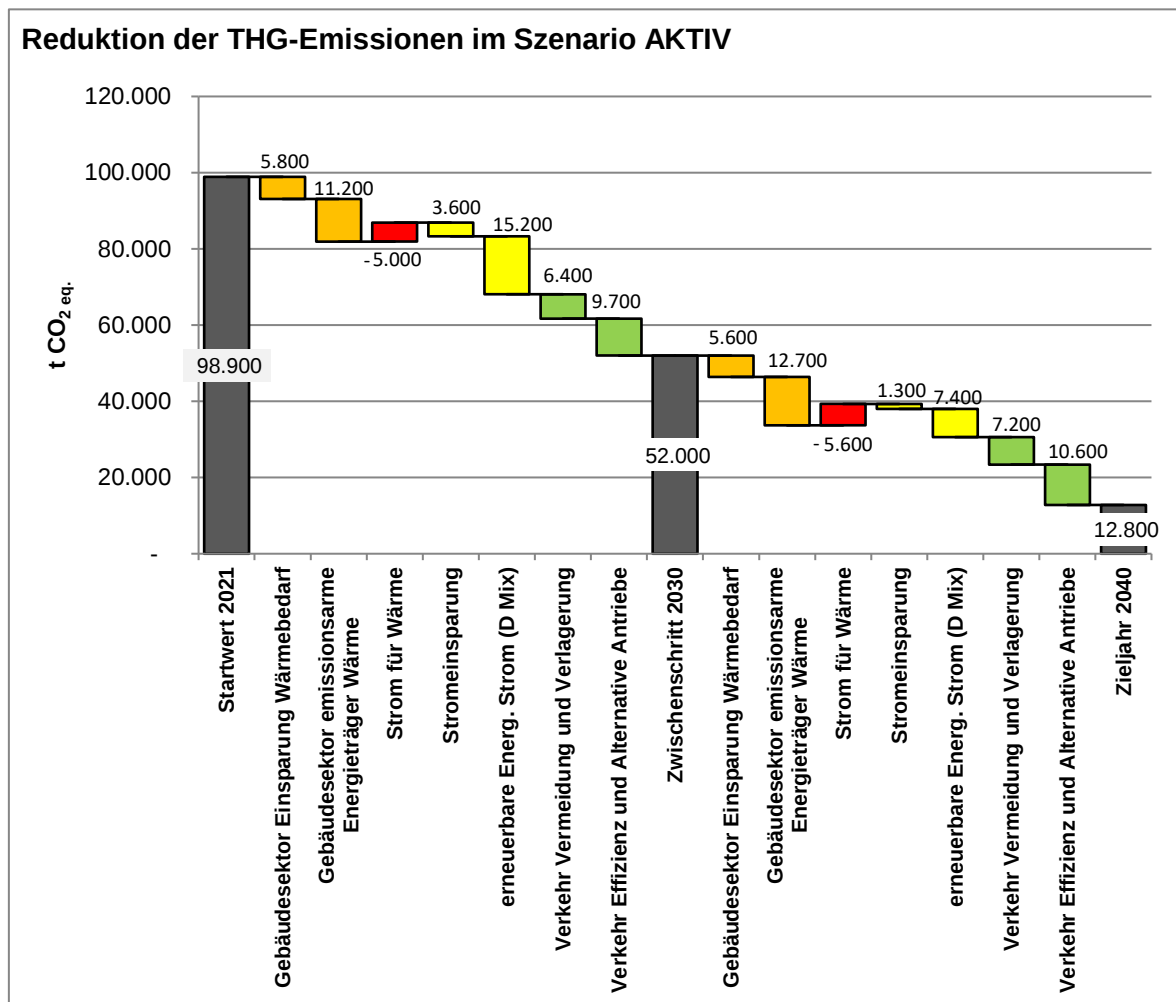


Abbildung 51 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Verbandsgemeinde Bellheim

Insgesamt werden die THG-Emissionen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 auf 52.000 t CO₂ eq reduziert. Das entspricht einer Reduktion um 47 % gegenüber 2021.

Die Pro-Kopf-Emissionen werden im AKTIV- Szenario von aktuell 7,2 t CO₂ eq pro Einwohner auf 3,8 t CO₂ eq pro Einwohner reduziert. Im Vergleich zum Jahr 1990 beträgt die Reduktion im AKTIV-Szenario etwa 45 %. Bis zum Zieljahr 2040 kann der THG-Ausstoß auf circa 12.800 t CO₂ eq reduziert werden, das entspricht einer Einsparung um ca. 87 % gegenüber 2021. Die größten Einsparungen von 2030 bis 2040 können im Gebäudesektor durch eine emissionsarme Wärmeversorgung erzielt werden. Der Pro-Kopf-Ausstoß liegt im TREND-Szenario bis 2040 bei 0,9 t CO₂ eq.

Die Abbildung 52 und die Abbildung 53 zeigen die Entwicklung der THG-Emissionen in den beiden Szenarien, aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2030 reduzieren sich die THG-Emissionen um 37 % gegenüber 2021. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Am stärksten wird dies in der Verbandsgemeinde Bellheim im Sektor Wirtschaft und der Kommune deutlich. Relativ auf den Ausgangswert bezogen wird hier jeweils eine Einsparung von circa 55% und 47 % erreicht. Danach folgt der Sektor Haushalte mit rund 39 % und dann der Verkehrssektor mit circa 25 %. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag.

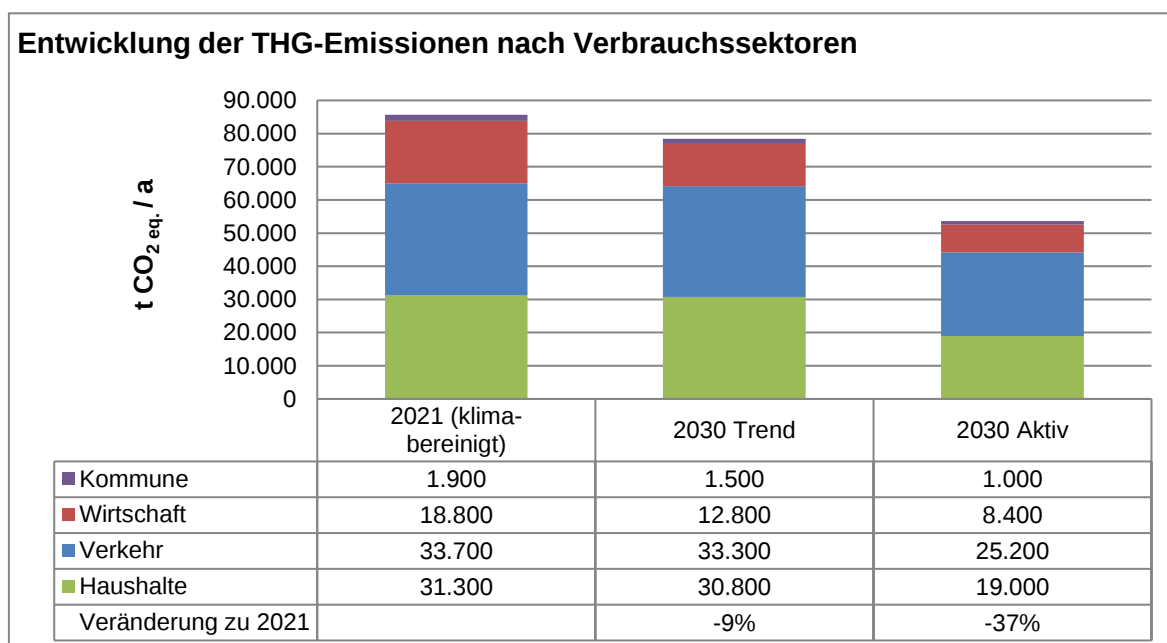


Abbildung 52 Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zwischenschritt 2030

Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2040 reduzieren sich die THG-Emissionen um 85 % gegenüber 2021. Die Sektoren die prozentual zum Ausgangswert die größte Einsparung

erreichen können, sind die Haushalte und die Kommune mit jeweils ca. 90 %. Darauf folgt der Wirtschaftssektor mit 88 % Einsparungen und der Verkehrssektor mit 78 %.

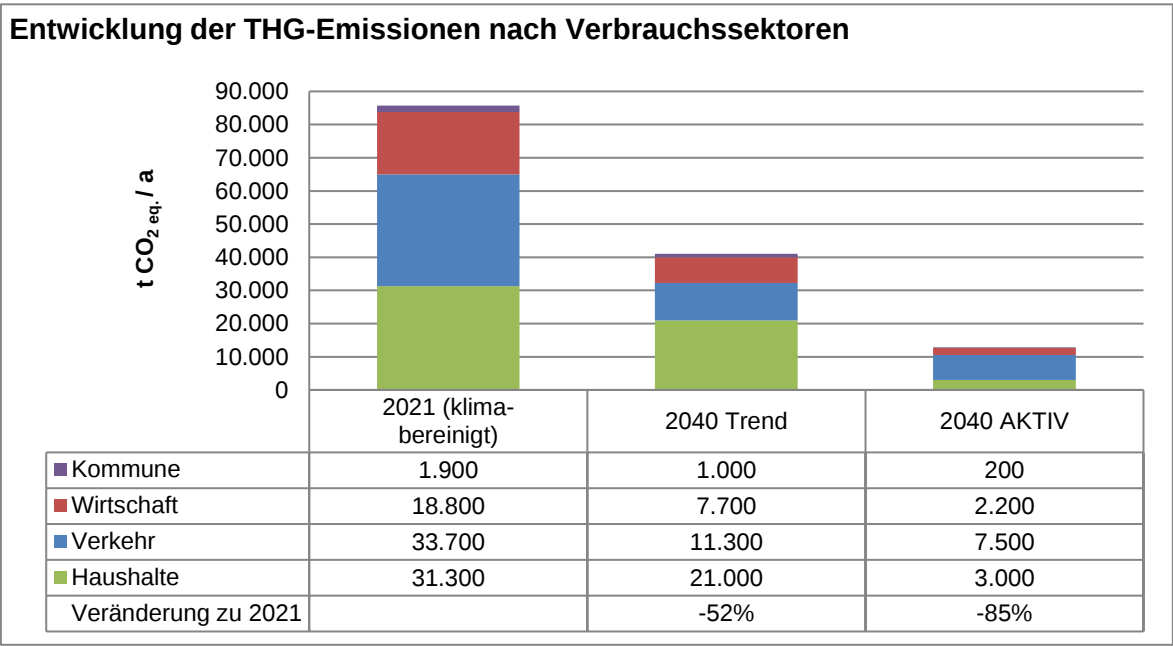


Abbildung 53 Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zieljahr 2040

4.5. Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der THG-Emissionen

Wie zuvor erläutert, erfolgt die THG-Bilanzierung des Stromverbrauchs gemäß den Regeln der BSKO-Methodik 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 THG-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 in der Verbandsgemeinde Bellheim zur THG-Reduktion leistet.

Als Vermeidungsfaktor wird hierfür vereinfachend der aktuelle bundesweite Strommix angesetzt. Die spezifischen Emissionsfaktoren werden aus der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ des Umweltbundesamtes genommen (UBA 2018). Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 54.

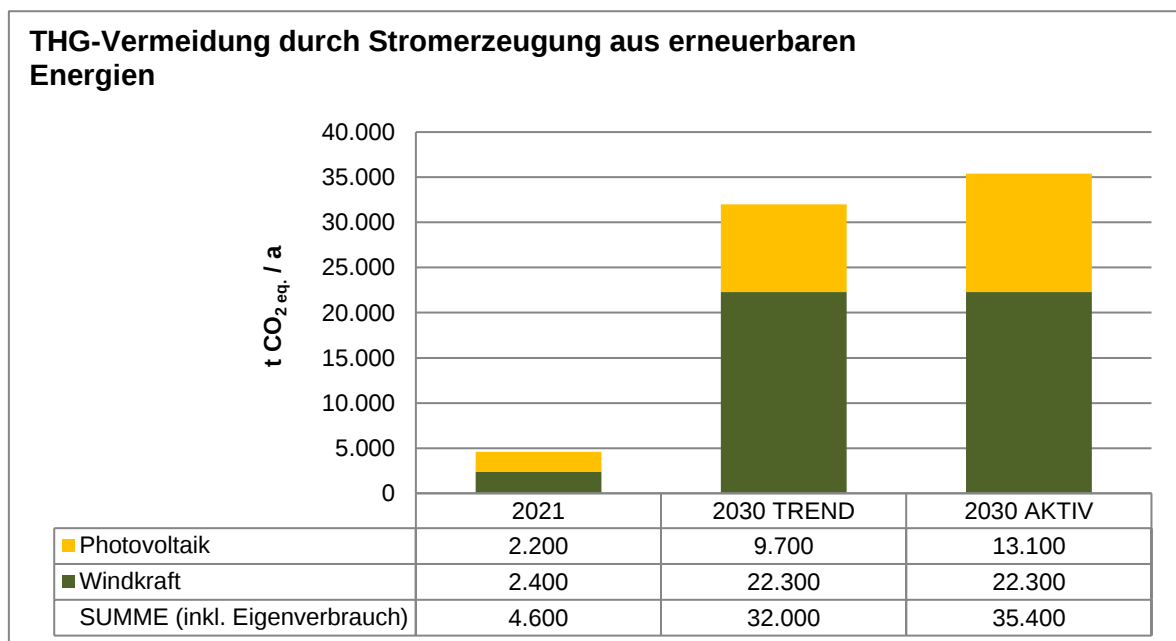


Abbildung 54 Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030

Im TREND-Szenario für das Jahr 2030 kann der Beitrag der PV-Stromerzeugung zur Vermeidung von THG-Emissionen von aktuell circa 2.200 t auf 9.700 t CO_{2eq.} gesteigert werden, wohingegen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 eine Steigerung auf

13.100 t CO_{2eq.} möglich ist. Die THG-Vermeidung, die aus der Windkraft resultiert steigt von rund 2.400 t CO_{2eq.} auf rund 22.300 t CO_{2eq.} an.

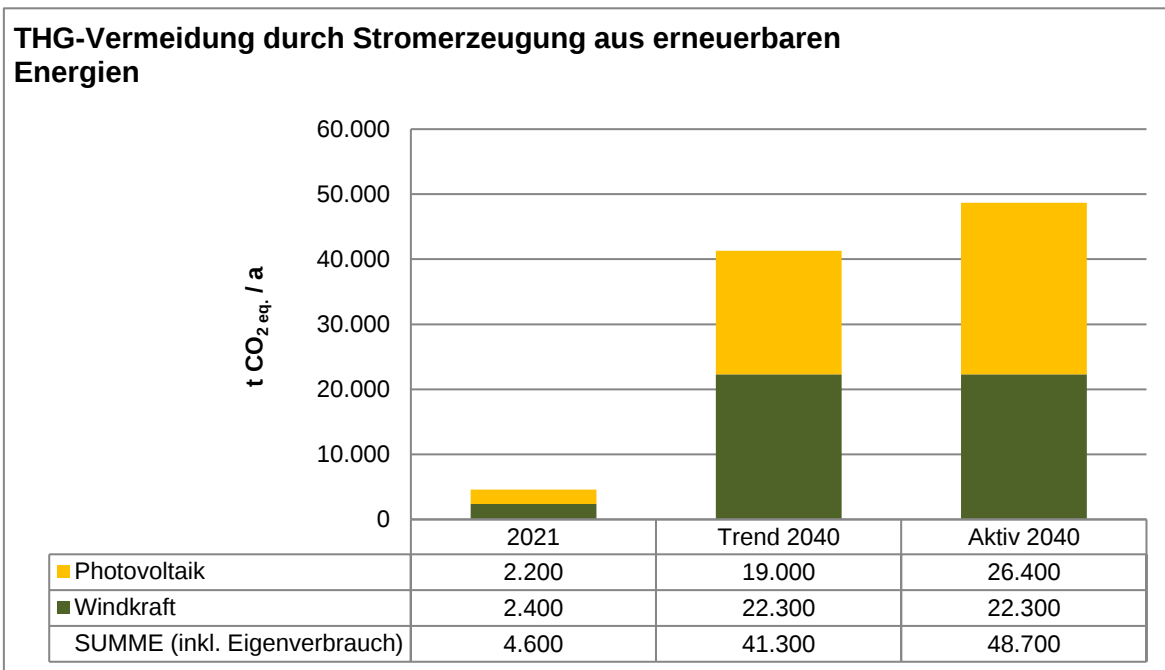


Abbildung 55 Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040

Im TREND-Szenario für das Jahr 2040 kann der Beitrag der PV-Stromerzeugung zur Vermeidung von THG-Emissionen von aktuell circa 2.200 t auf 19.000 t CO_{2eq.} gesteigert werden, wohingegen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2040 eine Steigerung auf 26.400 t CO_{2eq.} möglich ist. Die THG-Vermeidung, die aus der Windkraft resultiert steigt von rund 2.400 t CO_{2eq.} auf rund 22.300 t CO_{2eq.} an.

5 Energie- und klimapolitische Ziele

In diesem Kapitel werden auf Grundlage der vorhergehenden Analysen zu den Potenzialen und Szenarien Klimaschutzziele für die Verbandsgemeinde Bellheim vorgeschlagen (siehe Kapitel 5.1.1). Zur Einordnung in die übergeordneten bundes- und landespolitischen Zielsetzungen sowie die Ziele in der Region (Landkreis) werden diese dargestellt.

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

Bundesrepublik Deutschland – Energiekonzept

Die Bundesregierung hat in ihrem Energiekonzept (BMWi 2010) 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 2045 durch die beiden Handlungsstränge **Energieeffizienz** und **Erneuerbare Energien** erreicht werden soll.

Tabelle 19 Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung

	2020	2030	2040	2045
Treibhausgase				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf das Jahr 1990)	-40 %	-65 %	-88 %	-100 %
Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.06.2021 noch nicht ausgelegt)				
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 %
Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.06.2021 noch nicht ausgelegt)				
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⁾	<i>circa</i> 30 % ⁴⁾		<i>circa</i> 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				

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 *circa* 30 % betragen².

Bundesrepublik Deutschland – Klimaschutzplan

Im Koalitionsvertrag für die 18. Legislaturperiode der Bundesregierung wurde vereinbart, einen Klimaschutzplan 2050 vorzulegen, der das bestehende deutsche

² 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)

Klimaschutzziel 2050 und die vereinbarten Zwischenziele im Lichte der Ergebnisse der Klimaschutzkonferenz von Paris konkretisiert und mit Maßnahmen unterlegt. Das Bundeskabinett hat den Klimaschutzplan 2050 am 14.11.2016 verabschiedet (BMU 2016).

Neben Leitbildern und transformativen Pfaden als Orientierung für alle Handlungsfelder bis 2050 gibt der Klimaschutzplan konkrete Meilensteine und Ziele für alle Sektoren bis zum Jahr 2030 vor. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 20 zusammengefasst:

Tabelle 20 THG-Minderungsziele der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021

Sektoren	THG Emissionen (Mio. Tonnen CO ₂ -Äq.)		
	1990	2030	Reduzierung (%)
Energiewirtschaft	466	108	-77%
Industrie	283	118	-58%
Verkehr	163	85	-48%
Gebäude	209	67	-68%
Landwirtschaft	88	56	-36%
Abfallwirtschaft + Sonstige	39	4	-90%
Summe Gesamt	1248	438	-65%

Weiterhin ist am 31.08.2021 die Novelle zum Klimaschutzgesetz in Kraft getreten, welche die bisherigen Minderungsziele der Bundesregierung nochmal deutlich senkt und eine Treibhausgasneutralität bereits für das Jahr 2045 festlegt. Änderungen aus dem Klimaschutzgesetz vom 31.08.2022 sind noch nicht ausgelegt (KSG 2021).

Es wird deutlich, dass die größten Minderungen im Bereich der Gebäude und der Energiewirtschaft erfolgen sollen („Sonstige“ ausgeklammert). Darauf folgen die Bereiche Industrie und Verkehr, die Minderungsziele in der Landwirtschaft sind am geringsten.

Land Rheinland-Pfalz

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Rheinland-Pfalz orientieren sich an den Zielsetzungen des Bundes.

Das Land Rheinland-Pfalz hat als eines der ersten Bundesländer bereits 2014 ein eigenes Klimaschutzgesetz (Landesklimaschutzgesetz – LKSG) vorgelegt und die

Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes sowie dessen regelmäßige Fortschreibung vorgegeben. 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. Im LKSG ist in § 4 als Ziel formuliert, dass die Summe der Treibhausgasemissionen in Rheinland-Pfalz bis zum Jahr 2020 um mindestens 40 % im Vergleich zu den Gesamtemissionen im Jahr 1990 gesenkt werden soll. Bis zum Jahr 2050 wird die Klimaneutralität angestrebt, mindestens aber die Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 90 Prozent (MUEEF 2015).

Diese Ziele wurden im Rahmen der Koalitionsvereinbarungen vom Mai 2021 revidiert und angepasst. Hiernach setzt das Pariser Klimaschutzabkommen den Rahmen für die erforderlichen Klimaschutzanstrengungen für Deutschland und damit auch für Rheinland-Pfalz. Um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur möglichst auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen, soll Rheinland-Pfalz bis spätestens 2035-2040 (Zukunftsvertrag 2021-2026) klimaneutral sein.

Um den Ausstoß an Treibhausgasen auf ein neutrales Niveau abzusenken, bedarf es erheblicher Anstrengungen. Auf allen politischen und gesellschaftlichen Ebenen müssen Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an die nunmehr unvermeidbaren, bereits spürbaren und zukünftig zu erwartenden Klimawandelfolgen ergriffen und umgesetzt werden. Dies geschieht insbesondere auf kommunaler Ebene.

5.1.1 THG-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor

5.1.1.1. Vorgehensweise

Der Verkehrssektor trägt wesentlich zu den Treibhausgasemissionen bei und hat in den letzten Jahren als THG-Emittent an Relevanz gewonnen: Als einziger Sektor hat der Verkehrssektor seit 1990 keine Rückgänge zu verzeichnen.

Anders als beispielsweise in den Sektoren „Wärme“ und „Energieerzeugung“ ist die Quantifizierung der THG-Minderungspotenziale im Verkehrssektor jedoch schwierig. Das hat mehrere Gründe. So liegen für die Ist-Situation nur überschlägige Daten zur Jahresfahrleistung aufgrund Dauerzählstellen und Modellberechnungen vor; es gibt keine repräsentative Befragung zum Verkehrsverhalten. Außerdem beziehen sich die Maßnahmen überwiegend auf den Quell-, Ziel- und Binnen-Verkehr, während sich die ermittelten THG-Emissionen (aufgrund des Territorialprinzips) auf die Fläche der Verbandsgemeinde Bellheim beziehen. Schließlich sind die Wirkungsketten im

Verkehrsbereich äußerst komplex – manche Maßnahmen hängen voneinander ab bzw. verstärken sich gegenseitig (z.B. sichere Radwege und Radabstellanlagen), bei vielen zeigen sich Effekte erst langfristig in Verhaltensänderungen (z.B. höhere Zuverlässigkeit des ÖPNV) und es bestehen Wechselwirkungen zu Aspekten, die nicht auf kommunaler Ebene entschieden werden (z.B. Anreize für den Kauf von Elektroautos). Eine Quantifizierung der Minderungspotenziale für einzelne Maßnahmen scheidet damit aus. Nachfolgend werden daher, nach einem Überblick über die deutschlandweite Situation und theoretische Einsparmöglichkeiten in der Verbandsgemeinde Bellheim, die auf die verschiedenen Handlungsansätze bezogenen THG-Minderungspotenziale erläutert.

Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor

Eine überschlägige Berechnung der THG-Minderungspotenziale kann mittels der Ergebnisse der Renewability III-Studie (BMU 2016 b) ermittelt werden. Darin wurden unterschiedliche Szenarien entwickelt, und die Entwicklung der THG-Emissionen im Verkehrsbereich unter Annahme dieser Szenarien berechnet (Basisjahr: 2010, nationaler Verkehr). Der bundesweiten Zielsetzung, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 65 % zu verringern, ist der Verkehrssektor am wenigsten nahegekommen. Dies liegt u.a. an einer gleichbleibenden 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 THG-Emissionen im Verkehrsbereich ist eine Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße (vgl. auch UBA 2016).

Welches Szenario eintritt, hängt wesentlich davon ab, welche Gestaltungsspielräume der Bund und die EU nutzen, da sie eine Vielzahl von Rahmenbedingungen setzen. Nichtsdestotrotz hat auch eine Kommune Einfluss auf die Reduktion von verkehrlichen THG-Emissionen. Gestaltungsmöglichkeiten bestehen vor allem auf planerischer Ebene (Straßenraumgestaltung, Infrastrukturangebote, etc.), der Ebene von Information, Kommunikation und Management (Beratung von Unternehmen [„Betriebliches Mobilitätsmanagement“]), aber auch rechtlich (über entsprechende Satzungen) und finanziell (über finanzielle Förderungen bzw. Gebühren).

Um die genannten Emissionsreduktionen zu erreichen, sind konkrete Maßnahmen und Instrumente notwendig. 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. Dabei werden Studien genutzt, um die potenziellen Einsparungen im Verkehr und deren Umsetzung in den Szenarien zu berechnen (Öko-Institut 2014a, IFEU 2016).

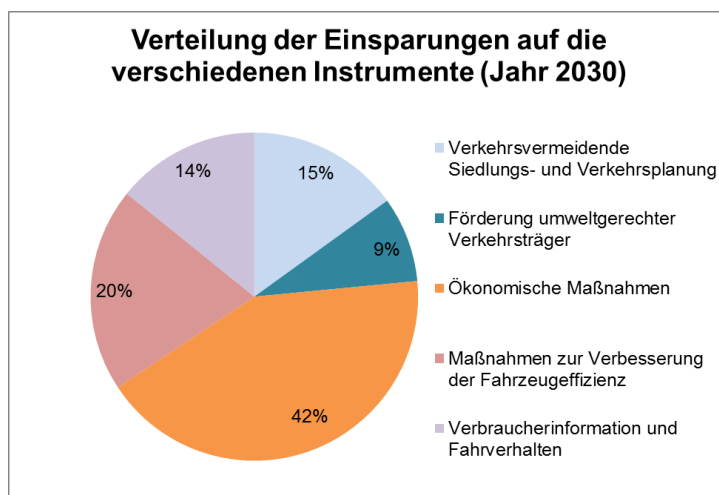


Abbildung 56 Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten
 (eigene Darstellung nach UBA 2010)

5.1.1.2. Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Verbandsgemeinde Bellheim

Nachfolgend werden einige Bereiche der Maßnahmen beschrieben, die im Rahmen der Handlungsmöglichkeiten der Verbandsgemeinde Bellheim liegen.

Im Kapitel 4 werden zur Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Verbandsgemeinde Bellheim zwei Szenarien dargestellt. Eine belastbare Bezifferung der Reduktionspotenziale kann im Vergleich zu anderen Anwendungszwecken nicht erfolgen.

Nahmobilität stärken

Die Handlungsempfehlungen zur Förderung der Nahmobilität und Verkehrssicherheit zielen darauf ab, den Rad- und Fußverkehr attraktiver zu gestalten. Ziel ist stets, durch attraktive Angebote mehr Menschen zum Zufußgehen und Radfahren zu motivieren und den Anteil der zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege zu erhöhen. Dabei steht die Erhöhung der Verkehrssicherheit besonders im Fokus.

Neben den positiven Wirkungen für den Klimaschutz, die Aufenthaltsqualität und die Luftqualität sind bei dem Maßnahmenbündel zur Nahmobilität die positiven Effekte des Zufußgehens und Radfahrens für die Gesundheit und die soziale Teilhabe

hervorzuheben. All dies kommt dem Gemeinwesen zugute. Entgegen verbreiteten Befürchtungen profitiert auch die lokale Wirtschaft, insbesondere der innerstädtische Einzelhandel, von einer gestärkten Nahmobilität: Radfahrer und Fußgänger beleben Straßen und öffentliche Plätze, sie fahren nicht mit dem Auto vorbei, sondern bleiben eher stehen und kaufen ein – nicht umsonst sind Fußgängerzonen die 1A-Lagen des Einzelhandels.

Das Potenzial zu einer verstärkten Nutzung der eigenen Füße und des Fahrrads ist hoch. Deutschlandweit sind über 60 % der mit dem Auto zurückgelegten Wege kürzer als 10 Kilometer (MiD 2017). Auch wenn nicht alle dieser Wege mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden können – z.B. wegen schwerer Transporte oder der Begleitung von mobilitätseingeschränkten Personen – ist doch anzunehmen, dass ein großer Teil dieser Wege auch nicht-motorisiert zurückgelegt werden kann, ohne größere Komfortverluste erleiden zu müssen.

Die vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ zeigt, dass bei einer Verlagerung von 50 % der kurzen Wege vom motorisierten Individualverkehr auf das Fahrrad der Radverkehrsanteil um 11 Prozentpunkte erhöht werden kann (der Anteil, der zu Fuß und mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege wird dabei als konstant angenommen). Der Ausstoß von THG und Partikeln wird dadurch um jeweils 3 % verringert. Noch größer sind die Wirkungen, wenn alle mit dem Rad sehr gut und gut erreichbaren Ziele tatsächlich mit dem Fahrrad zurückgelegt werden: Das entsprechende Szenario „Wahrnehmung des Rads als Option“ geht von einer Reduzierung des THG-Ausstoßes um bis zu 11 % aus (UBA 2013).

Die positiven Wirkungen des Fußverkehrs lassen sich nur schwer in quantitativen Werten ausdrücken. Eine verbesserte Aufenthaltsqualität und Nahmobilität sind jedoch im Gesamtkontext zu sehen und können mittelfristig zu einem nahmobilitätsfreundlichen Klima beitragen.

ÖPNV stärken

Der ÖPNV ist Bestandteil des Mobilitätssystems der Verbandsgemeinde Bellheim. Er trägt dazu bei, die Standortqualität zu sichern und zu verbessern sowie die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen in der Region – Einwohner wie auch Gäste – zu befriedigen.

Der ÖPNV liefert als Teil des so genannten Umweltverbundes gemeinsam mit dem Fußverkehr, dem Fahrradverkehr und weiteren effizienten Mobilitätsangeboten einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der kommenden Herausforderungen wie

Klimawandel, Verringerung der Luftschadstoff- und Lärmemissionen. Wichtig ist deshalb, den ÖPNV entsprechend attraktiv und zielgruppenspezifisch auszubauen, da nur so PKW-Fahrten auf Busse und Bahnen verlagert werden können und nachhaltig THG eingespart werden kann. Das Umweltbundesamt geht bei einer entsprechenden Förderung des ÖPNV-Angebots in Städten davon aus, dass circa 10 % aller mit dem PKW innerstädtisch zurückgelegten Wege auf den ÖPNV verlagert werden und deutschlandweit so bis zu 2,6 Millionen Tonnen THG eingespart werden könnten (UBA 2010).

Die Anbindung der verschiedenen Schulstandorte für Schüler sowie der Arbeitsplatzschwerpunkte für Berufspendler ist ein wichtiger Bestandteil des ÖPNV-Angebotes in der Verbandsgemeinde Bellheim.

Zentrale Anforderung bei der Ausgestaltung des ÖPNV-Angebots ist die leichte, einfache und bequeme Nutzbarkeit für die Menschen (Takt, Erschließung, Schnelligkeit, zweckmäßige und ansprechende Stationen und Fahrzeuge, attraktives Tarif- und Vertriebssystem, ausreichende und leicht zugängliche Informationen). Weiterer wichtiger Aspekt ist die Verlässlichkeit, die sich durch Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit ausdrückt. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels ist das im Personenbeförderungsgesetz definierte Ziel zu realisieren, bis zum Jahr 2022 eine vollständige Barrierefreiheit im ÖPNV zu erreichen.

Zu klimafreundlicher Mobilität informieren und Marketing betreiben

Die Handlungsempfehlungen zur Beratung und Information zu nachhaltiger Mobilität zielen darauf ab, Mobilitätsangebote an die mobilen Menschen zu bringen, sie gezielt auf deren Bedürfnisse zuzuschneiden und nach und nach nachhaltigere Mobilitätskulturen zu etablieren. Information und Marketing sind notwendige Grundlagen, um Wissen über verschiedene Mobilitätsangebote zu vermitteln und eine nachhaltige Mobilitätskultur zu entwickeln. Mobilitätsangebote können noch so gut sein – sie werden nur dann ein Erfolg, wenn sie allgemein bekannt und gesellschaftlich anerkannt sind. Die THG-Einsparungen von Information und Marketing als isolierte Maßnahmen sind nicht bezifferbar.

Mobilitätsstationen aufbauen für die Inter- und Multimodalität

Die Vernetzung von Verkehrsmitteln erleichtert die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg (Intermodalität) sowie die situationsangepasste Nutzung verschiedener Verkehrsmittel für unterschiedliche Wege (Multimodalität).

Ein Beispiel für Intermodalität ist, mit dem Fahrrad zum Bahnhof zu fahren, dort den Zug zu nehmen und am Zielort mit einem Leihfahrrad weiterzufahren. Um

Intermodalität zu erleichtern, bedarf es in diesem Beispiel einer sicheren Fahrradabstellanlage am Startort und eines Leihfahrradsystems am Zielort. Es gilt also, die beiden Systeme Rad und Bahn gut zu verknüpfen.

Multimodales Verhalten legt beispielsweise jemand an den Tag, der für seine Wege im Nahbereich überwiegend Fuß und Fahrrad nutzt und nur für den Transport größerer Waren auf ein Auto zurückgreift. In diesem Fall erleichtern beispielsweise Carsharing-Angebote und Mitfahrsysteme den Verzicht auf ein eigenes Auto. Generell bedeutet also eine Vernetzung von Verkehrsmitteln ein Mehr an Mobilitätsangeboten und individuellen Mobilitätsoptionen.

Konkrete und differenzierte Einsparberechnungen bezüglich Emissionen existieren für dieses Handlungsfeld bisher nicht. Zu beachten ist jedoch, dass durch eine zunehmende Vielfalt an Mobilitätsangeboten die Abhängigkeit von einem eigenen Privat-PKW sinkt. So können also mehr Menschen nicht nur bestimmte Wege vom PKW auf andere Verkehrsmittel verlagern, sondern auf längere Sicht auf ein eigenes Auto verzichten. Wer jedoch keinen eigenen PKW hat, ist verkehrssparsamer und umweltfreundlicher unterwegs: Im Szenario „Autonutzung statt Besitz“ ermittelt eine vom Umweltbundesamt herausgegebene Studie eine Reduktion der THG-Emission um 13 % bei konservativen Annahmen (UBA 2013).

Ausbau der Elektromobilität unterstützen

Die Elektromobilität kann einen entscheidenden Baustein zum Klimaschutz beitragen, vorausgesetzt, der Strom wird aus regenerativen Quellen gewonnen. Dabei ist es wichtig nicht nur den Kfz-, sondern auch Radverkehr sowie den Wirtschaftsverkehr im Bereich Elektromobilität und Ladeinfrastruktur mitzudenken. Eine besondere Fragestellung spielt dabei immer noch die Ladeinfrastruktur und Ladezeiten von E-Fahrzeugen. Insbesondere auf Seiten der E-Fahrzeuge spielt dabei die gefühlte unflexiblere Verfügbarkeit gegenüber konventionellen Fahrzeugen eine Rolle. Eine Analyse der zielgruppenspezifischen Bedürfnisse im Hinblick auf Fahrtziele, Standzeiten und Parkflächen kann dabei wichtige Erkenntnisse bringen und Hürden zur Nutzung THG-neutraler Antriebstechnologien im Stadtverkehr abbauen. Die konkreten THG-Einsparungen für batterieelektrisch betriebene Kraftfahrzeuge sind hingegen schwierig zu quantifizieren. Ein sehr optimistisches Szenario des Umweltbundesamtes ging dabei mittelfristig (bei 1 Millionen elektrisch betriebenen Fahrzeugen in Deutschland) von einem Einsparpotenzial von 1 % der im PKW-Verkehr emittierten THG-Emissionen aus (UBA 2010).

Eine Ladeinfrastruktur für Elektroautos gibt es momentan nur vereinzelt. Dies liegt häufig daran, dass die zurückzulegenden Strecken mit dem E-Fahrzeug – ohne

Zwischenladung – kaum möglich sind. 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. Insgesamt befinden sich in der Verbandsgemeinde sechs öffentliche Ladesäulen. Je zwei Ladepunkte befinden sich im Waldstückerring (Supermarkt) und der Hauptstraße in Bellheim. Die weiteren zwei Ladepunkte befinden sich in der Waldstraße in Ottersheim.

5.2. Vorschlag für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Bellheim und ihrer Ortsgemeinden

Ein Kern des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist die Festlegung von konkreten und messbaren Zielen. Diese sind einerseits als Maßgabe für Entscheidungen von Politik und Verwaltung wichtig. Andererseits bieten sie eine wesentliche Grundlage für eine Erfolgskontrolle in der Umsetzungsphase des Konzeptes. Dabei ist es wichtig, dass für die Verbandsgemeinde Bellheim spezifische Zielsetzungen formuliert werden, die die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Verbandsgemeinde Bellheim reflektieren. Das betrifft insbesondere das Thema erneuerbare Energien. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde Bellheim sehr eingeschränkt sind. Umso wichtiger sind daher Einspar- und Effizienzmaßnahmen, um den Energieverbrauch zukünftig zu senken.

Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf den Annahmen des AKTIV-Szenarios werden die folgenden energie- und klimapolitischen Ziele für die Verbandsgemeinde Bellheim vorgeschlagen:

1. **Bis zum Jahr 2040** strebt die Verbandsgemeinde Bellheim und ihre Ortsgemeinden die **Treibhausgasneutralität** an und setzt damit das übergeordnete bundespolitische Klimaschutzziel auf kommunaler Ebene um. Ziel ist eine Reduktion der THG-Emissionen pro Einwohner auf ein auch langfristig verträgliches Maß von maximal 1,0 t CO_{2eq.} je Einwohner und Jahr.
2. Um diesen langfristigen Weg zu konkretisieren, werden **bis zum Jahr 2030** folgende **Zwischenziele** gesetzt (Basisjahr jeweils 2021), die sich am AKTIV-Szenario orientieren:
 - Reduktion der THG-Emissionen um mindestens 35 %
 - Senkung des Endenergieverbrauchs
 - für Wärme um mindestens 20 %
 - Strom um mindestens 25 %
 - Ziel für die bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung im Jahr 2030: 30 %

- Ziel für die Deckung des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung: 15 %
- Ersatz von Öl- und Gasheizungen durch erneuerbare Energien (Reduktion des Heizölverbrauchs für Wärmeanwendungen bis zum Jahr 2030 um 45 %)

Damit sowohl die regionale Wirtschaft als auch die Einwohner der Verbandsgemeinde Bellheim und die Verbandsgemeinde Bellheim selbst von diesen Aktivitäten profitieren können, sollen bei der Umsetzung von Projekten, soweit möglich, regionale Trägerschaften angestrebt und Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger ermöglicht werden.

Werden die o.g. Ziele durch entsprechende Maßnahmen umgesetzt, leistet die Verbandsgemeinde Bellheim – entsprechend ihren strukturellen und natürlichen Voraussetzungen – einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in Deutschland. Sie liegt damit auf dem Zielpfad, mit dem langfristig (bis 2040) die Klimaneutralität erreicht werden kann.

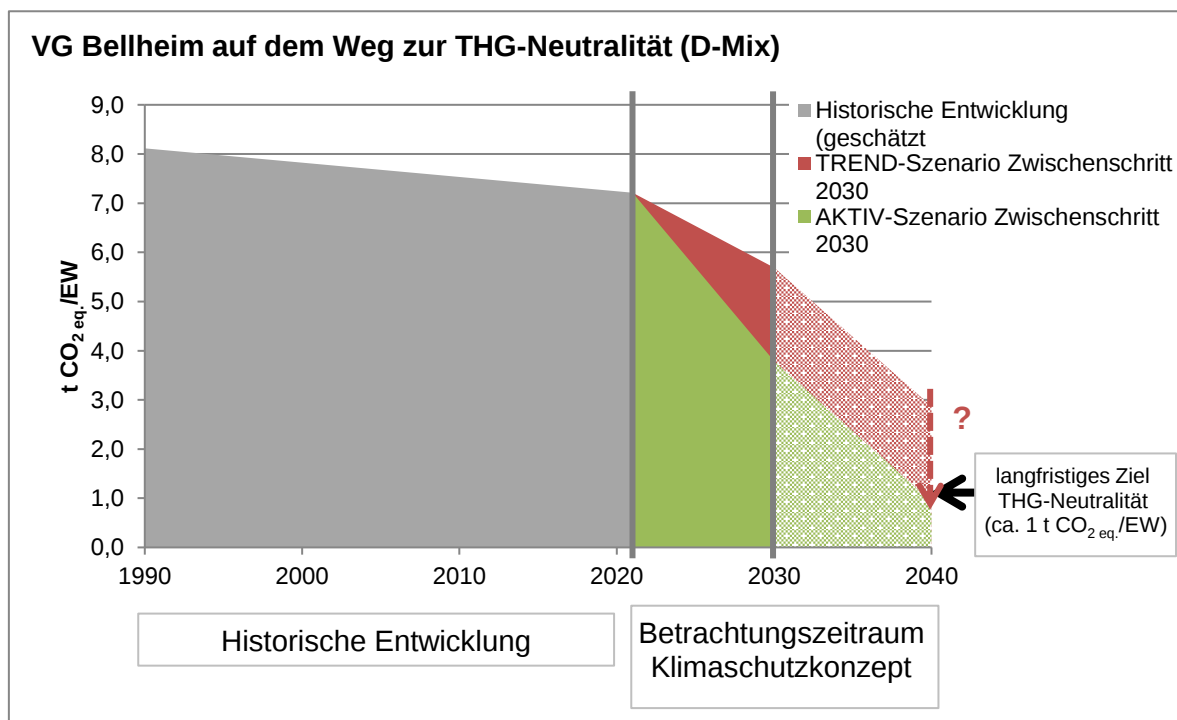


Abbildung 57 Verbandsgemeinde Bellheim auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität

Aus der obigen Abbildung wird aber auch deutlich, dass ein „weiter so wie bisher“ nicht ausreichen wird, um die Ziele der Bundesregierung zu erreichen. Eine Fortschreibung des Trends führt zu spezifischen Emissionen, die über den Zielen des Klimaschutzgesetzes liegen.

Demgegenüber erfüllen die Abschätzungen der Potenziale für das AKTIV-Szenario die Ziele des Klimaschutzgesetzes der Bundesregierung.

6 Maßnahmenkatalog

6.1. Methodische Vorbemerkungen

Die Verbandsgemeinde Bellheim steht mit ihren Anstrengungen im Klimaschutz nicht am Anfang. In den vergangenen Jahren wurden bereits einige konkrete Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, u.a.:

- Teilweise Umstellung der Beleuchtung bei Straßen- und Sportanlagen auf LED
- Nutzung von Dach-Photovoltaik auf verschiedenen kommunalen Gebäuden
- Einrichtung eines Klimaschutzmanagements

Die Klimaschutzziele können aber nur dann erreicht werden, wenn aktiv auf allen Handlungsebenen dafür weitergearbeitet wird. Der Politik und der Verwaltung kommen dabei wichtige Rollen zu, ihr direkter Einfluss auf die Emissionen ist aber relativ gering. Entscheidend für die Zielerreichung ist es daher, dass es gelingt, möglichst viele Bürger ebenso wie private Unternehmen dazu zu motivieren, Maßnahmen im Sinne des Klimaschutzes umzusetzen. Nur gemeinsam mit allen Beteiligten kann der Ausstoß der THG-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 THG-Bilanz sowie der Potenzialanalysen, da diese aufzeigen, wo Handlungsbedarf besteht.

Alle erarbeiteten Maßnahmen sowie relevante laufende Aktivitäten finden sich in der Maßnahmenammlung im Anhang 1 des vorliegenden Konzeptes.

Inhaltlich ist der Maßnahmenkatalog in sechs Handlungsfelder unterteilt, wovon vier themenspezifische Bereiche abdecken und zwei als übergeordnete Bereiche einen Rahmen setzen. Die folgende Abbildung 58 zeigt die Struktur des Maßnahmenkatalogs.



Abbildung 58 Struktur des Maßnahmenkatalogs

Ausgehend von dieser Maßnahmenammlung mit Beschreibung der Maßnahmen und grober Benennung der Akteure wurde eine Bewertung und Priorisierung durchgeführt. Alle in der Maßnahmenammlung 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 eine Bewertung und Priorisierung für die einzelnen Maßnahmen unter Berücksichtigung folgender Bewertungskriterien bzw. Fragen angewandt:

Bedeutung für den Klimaschutz in der Verbandsgemeinde Bellheim

- Ist die Maßnahme eine notwendige Voraussetzung für andere Maßnahmen?
- Zeigt die Maßnahme schnelle Ergebnisse bzw. ermöglicht die effiziente Erschließung von Reduktionspotenzialen?
- Übt die Maßnahme eine erkennbare Signalwirkung aus oder werden mit der Maßnahme Multiplikatoren erreicht?
- Passt die Maßnahme in besonderer Weise zum Selbstbild der Gemeinde?

Umsetzbarkeit der Maßnahmen

- Ist die Maßnahme nicht komplex, da bspw. nur wenige Akteure beteiligt sind?
- Sind keine politischen / administrativen Barrieren oder Widerstände wichtiger Akteursgruppen zu erwarten?
- Ist der logistische / finanzielle Aufwand gering?
- Gibt es bereits erkennbare Aktivitäten / Akteure für die Umsetzung?

Die Maßnahmen mit höchster Priorität werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2. Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs

In den folgenden Tabellen findet sich eine Kurzübersicht aller vorgeschlagenen Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes. Neben den sechs Handlungsfeldern und der spezifischen Strategie bzw. des Handlungsansatzes, dem Maßnahmentitel und der Maßnahmennummer enthält die Tabelle die Ergebnisse der Bewertung und Priorisierung.

Prioritäre Maßnahmen werden wie folgt kenntlich gemacht:

Aktivität	Symbol
Prioritäre Maßnahme	

Abbildung 59 Legende zu Bewertung und Priorisierung

Insgesamt werden 60 Maßnahmen vorgeschlagen, von denen 30 als Maßnahmen der höchsten Prioritätsstufe eingestuft sind. Eine Übersicht aller 60 Maßnahmen findet sich in den folgenden Kapiteln.

In Anhang 1 sind die Maßnahmen beschrieben. Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt (siehe dazu Anhang 2).

6.2.1 Handlungsfeld: Übergreifende Maßnahmen (ÜM)

Das Handlungsfeld „Übergreifende Maßnahmen (ÜM)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Leitbild und Ziele
- Verstetigung / Controlling
- Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte
- Partner / Netzwerke

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

Tabelle 21 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM);

HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFENDE MAßNAHMEN (ÜM)		
Maßnahmengruppe: Leitbild und Ziele		
ÜM - 1	Festlegung energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele	

**Tabelle 22 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM);
Maßnahmengruppe: Verstetigung / Controlling**

HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFENDE MAßNAHMEN (ÜM)		
Maßnahmengruppe: Verstetigung / Controlling		
ÜM - 2	Schaffung von Strukturen in Politik und Verwaltung	
ÜM - 3	Fortführung des Klimaschutzmanagements zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts	
ÜM - 4	Einführung eines Klimaschutz-Controllings	
ÜM - 5	Bereithaltung von Plänen und Maßnahmen für schnelle Förderanträge	

**Tabelle 23 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM);
Maßnahmengruppe: Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte**

HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFENDE MAßNAHMEN (ÜM)		
Maßnahmengruppe: Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte		
ÜM - 6	Klimaanpassungskonzept sowie Umsetzung der Maßnahmen (Blau-Grüne Stadtentwicklung)	
ÜM - 7	Stärkung von erneuerbaren Energien und Maßnahmen zur Energieeffizienz für den Klimaschutz auf Ebene der Bauleitplanung	
ÜM - 8	Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung	

**Tabelle 24 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM);
Maßnahmengruppe: Partner / Netzwerke**

HANDLUNGSFELD: ÜBERGREIFENDE MAßNAHMEN (ÜM)		
Maßnahmengruppe: Partner / Netzwerke		
ÜM - 9	Fortführung Mitgliedschaft im KKP - Kommunalen Klimapakt Rheinland-Pfalz	

Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2.2 Handlungsfeld: Energieeffiziente und klimafreundliche Kommune (K)

Das Handlungsfeld „Energieeffiziente und klimafreundliche Kommune (K)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Kommunales Energiemanagement
- Energieversorgung und Beschaffung
- Mobilität der Verwaltung
- Vorbildfunktion

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

**Tabelle 25 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K);
Maßnahmengruppe: Kommunales Energiemanagement**

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEFFIZIENTE UND KLIMAFREUNDLICHE KOMMUNE (K)		
Maßnahmengruppe: Kommunales Energiemanagement		
K - 1	Erarbeitung klimapolitischer Ziele und Leitlinien für die kommunalen Liegenschaften	
K - 2	Implementierung und Erweiterung eines kommunalen Energiemanagements durch eine Personalstelle und entsprechender Software	
K - 3	Energetische Sanierung kommunaler Gebäude unterstützt durch Aufstellung und Beschluss eines mehrjährigen Modernisierungsfahrplans	
K - 4	Fortführung von Schulungen für Hausmeister und Nutzer kommunaler Gebäude	
K - 5	Fortführung des Austauschs der kommunalen Beleuchtung durch energieeffizientere Anlagen	
K - 6	Machbarkeitsstudie zur Energieoptimierung von Pumpwerken bei siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen	

Tabelle 26 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K);
Maßnahmengruppe: Mobilität der Verwaltung

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEFFIZIENTE UND KLIMAFREUNDLICHE KOMMUNE (K)		
Maßnahmengruppe: Energieversorgung und Beschaffung		
K - 7	Klimafreundliche Beschaffung und Vergabe zum Grundsatz machen	

Tabelle 27 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K);
Maßnahmengruppe: Mobilität der Verwaltung

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEFFIZIENTE UND KLIMAFREUNDLICHE KOMMUNE (K)		
Maßnahmengruppe: Mobilität der Verwaltung		
K - 8	Fortführung der Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf emissionsarme Fahrzeuge	
K - 9	Stärkung und Ermöglichung klimafreundlicher Dienstreisen (Radverkehr, ÖPNV)	
K - 10	Etablierung eines Mobilitätsmanagements für die Kommunalverwaltung	
K - 11	Fortführung von Fahrrad-Abstellmöglichkeiten & Ausbau einer Lademöglichkeit in der Kommunalverwaltung	
K - 12	Bereitstellung von Duschen und Umkleieräumen für Radfahrer	

Tabelle 28 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K);
Maßnahmengruppe: Vorbildfunktion

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEFFIZIENTE UND KLIMAFREUNDLICHE KOMMUNE (K)		
Maßnahmengruppe: Vorbildfunktion stärken		
K - 13	Durchführung von klimafreundlichen Leuchtturmprojekten	
K - 14	Erlebnis und Sichtbarkeit bereits durchgeführter Maßnahmen	

Tabelle 29 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K);
Maßnahmengruppe: Organisationsstrukturen in der Verwaltung

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEFFIZIENTE UND KLIMAFREUNDLICHE KOMMUNE (K)		
Maßnahmengruppe: Vorbildfunktion stärken		
K - 15	Fortführung Fördermittelmanagement für kommunale Maßnahmen	

Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2.3 Handlungsfeld: Energieeinsparung und Energieeffizienz (Eff)

Das Handlungsfeld „Energieeinsparung und Energieeffizienz (Eff)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Beratungsangebote
- Initiativen
- Modellprojekte

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

**Tabelle 30 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff);
Maßnahmengruppe: Beratungsangebote**

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEINSPARUNG UND ENERGIEEFFIZIENZ (EFF)		
Maßnahmengruppe: Beratungsangebote		
Eff - 1	Auf- und Ausbau einer niederschweligen Erstberatung zu Energie- und Klimaschutzthemen inkl. Fördermittelberatung (z.B. kommunale Energieberatung, Werbung für Beratungsangebote)	
Eff - 2	Fördermittelberatung für Bürger und Gewerbe	

**Tabelle 31 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff);
Maßnahmengruppe: Initiativen**

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEINSPARUNG UND ENERGIEEFFIZIENZ (EFF)		
Maßnahmengruppe: Initiativen		
Eff - 3	Kampagnen zum Thema „Geld und Energie sparen durch optimierte Heizungsanlagen“ entspr. der Novelle GEG Januar 2024	
Eff - 4	Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung	
Eff - 5	Öffentlichkeitskampagne zum Stromsparen	

**Tabelle 32 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff);
Maßnahmengruppe: Modellprojekte**

HANDLUNGSFELD: ENERGIEEINSPARUNG UND ENERGIEEFFIZIENZ (EFF)		
Maßnahmengruppe: Modellprojekte		
Eff - 6	Modellprojekte: "Energieeffiziente Neubaugebiete Wohnen" z.B. Projekte zur klimafreundlichen Flächenentwicklung	

Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmen-Steckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2.4 Handlungsfeld: Erneuerbare Energien (EE)

Das Handlungsfeld „Erneuerbare Energien (EE)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Ausbau Solarenergie
- Ausbau von erneuerbaren Energien

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

**Tabelle 33 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE);
Maßnahmengruppe: Ausbau Solarenergie**

HANDLUNGSFELD: ERNEUERBARE ENERGIEN (EE)		
Maßnahmengruppe: Ausbau Solarenergie		
EE - 1	Bewertung zur Umsetzbarkeit und Installation von PV-Anlagen auf großen (kommunalen) Dächern	
EE - 2	Schaffung von PV-Anlagen inkl. Speicherlösungen für Strom gegebenenfalls liegenschaftsübergreifend oder im Verbund	
EE - 3	Machbarkeitsstudie zur Errichtung von Solarcarports und PV-Fahrradabstellplätzen	
EE - 4	Prüfung der Umsetzbarkeit von Freiflächen-PV-Anlagen / Agri-PV-Anlagen	
EE - 5	Bewerbung Solarkataster	

**Tabelle 34 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE);
Maßnahmengruppe: Ausbau von erneuerbaren Energien**

HANDLUNGSFELD: ERNEUERBARE ENERGIEN (EE)		
Maßnahmengruppe: Ausbau von erneuerbaren Energien		
EE - 6	Machbarkeitsstudie zum bestehenden Nahwärmenetz	
EE - 7	Bewerbung oberflächennaher Geothermie für Wärmepumpen	
EE - 8	Flächenvorsorge für den Ausbau von Windenergieanlagen	

Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2.5 Maßnahmengruppe: Mobilität (MO)

Das Handlungsfeld „Mobilität (MO)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Fuß- und Radverkehr stärken
- Klimafreundliche Mobilität fördern
- Mobilitätskonzepte und Mobilitätsmanagement

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

Tabelle 35 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Fuß- und Radverkehr stärken

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT (MO)		
Maßnahmengruppe: Fuß- und Radverkehr stärken		
MO - 1	Durchführung Erreichbarkeitsanalyse für Fuß- und Radverkehr	
MO - 2	Steigerung der Fuß- und Radverkehrssicherheit (vor allem bei Kreisverkehren)	
MO - 3	Ausbau zielgruppenspezifischer Fahrrad-Angebote	

Tabelle 36 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Klimafreundliche Mobilität fördern

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT (MO)		
Maßnahmengruppe: Klimafreundliche Mobilität fördern		
MO - 4	Kommune als "Anker-Nutzer" beim Car-Sharing	

Tabelle 37 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Mobilitätskonzepte und -management

HANDLUNGSFELD: MOBILITÄT (MO)		
Maßnahmengruppe: Mobilitätskonzepte und -management		
MO - 5	Umsetzung der besseren Vernetzung umweltverträglicher Verkehrsmittel	
MO - 6	Initiative "betriebliches Mobilitätsmanagement" / Mobilität im Gewerbe	
MO - 7	Ausbau zielgruppenspezifischer Lademöglichkeiten (Pkws, E-Bike, E-Roller)	
MO - 8	Umsetzung des Elektromobilitätskonzept / Ladeinfrastrukturkonzept	

Die Maßnahmen mit Priorität 1 () werden jeweils in einem Maßnahmensteckbrief ausführlich dargestellt und konkretisiert (siehe dazu Anhang 2).

6.2.6 Maßnahmengruppe: Aktivierung und Beteiligung (AB)

Das Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung (AB)“ ist weiter untergliedert in die Maßnahmengruppen:

- Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit
- Klimabildung stärken und fortentwickeln
- Klimaschutz lokaler Akteure

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die vorgeschlagenen Maßnahmen in den jeweiligen Maßnahmengruppen.

Tabelle 38 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB); Maßnahmengruppe: Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit

HANDLUNGSFELD: AKTIVIERUNG UND BETEILIGUNG (AB)		
Maßnahmengruppe: Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit		
AB - 1	Konkretisierung und Umsetzung einer zielgruppenspezifisch Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten	
AB - 2	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen	
AB - 3	Kontinuierliche Aktualisierung der Homepage als Informationsplattform	
AB - 4	Kontinuierliche Erstellung von Informationsmaterial für Bürger zu Themen wie Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.	
AB - 5	Weiterentwicklung der Marke "Klimaschutz VG Bellheim"	
AB - 6	Durchführung von Wärmebildspaziergängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürger für das Thema energetische Gebäudesanierung	
AB - 7	Fortführung der Teilnahme an bundesweiten und landesweiten Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz (z.B. Stadtradeln etc.)	
AB - 8	Initiative "PV auf privaten Einfamilienhäusern, im Mietwohnungsbau und bei Wohnungseigentum"	
AB - 9	Information zu klimafreundlicher Mobilität und Betreibung von Marketing	
AB - 10	Vernetzung der beteiligten Akteure	
AB - 11	Aufbau „Dialog mit dem Handwerk“	

Tabelle 39 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB); Maßnahmengruppe: Klimabildung stärken und fortentwickeln

HANDLUNGSFELD: AKTIVIERUNG UND BETEILIGUNG (AB)		
Maßnahmengruppe: Klimabildung stärken und fortentwickeln		
AB - 12	Informationstag an Schulen und Kitas zum Thema Klimaschutz	

**Tabelle 40 Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB);
Maßnahmengruppe: Klimaschutz in Kirchen und Vereinen**

HANDLUNGSFELD: AKTIVIERUNG UND BETEILIGUNG (AB)		
Maßnahmengruppe: Klimaschutz lokaler Akteure		
AB - 13	Schaffung von Anreizen für Klimaschutz-aktivitäten (z.B. durch kommunale PV-Förderung)	
AB - 14	Einbeziehung von Gewerbe, Handel und Dienstleistung	

6.3. Klimaschutzfahrplan

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über den Zeithorizont und die Abfolge der laufenden Maßnahmen und der prioritären Maßnahmen. Der Balkenplan fokussiert dabei auf die nächsten fünf Jahre, also für die Jahre 2024 bis 2026 als angestrebten Zeitraum für die Förderung einer Stelle „Klimaschutzmanagement“ zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes sowie die Jahre 2027 und 2028 als Anschlussstätigkeit des Klimaschutzmanagements.

Maßnahmennummer	Maßnahmengruppe	Maßnahmentitel	Maßnahmenumsetzung															
ÜM - 1	Leitbild und Ziele	Festlegung energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele																
ÜM - 2	Verstetigung / Controlling	Schaffung von Strukturen in Politik und Verwaltung																
ÜM - 3	Verstetigung / Controlling	Fortführung des Klimaschutzmanagements zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts																
ÜM - 4	Verstetigung / Controlling	Einführung eines Klimaschutz-Controllings																
ÜM - 5	Verstetigung / Controlling	Bereithaltung von Plänen und Maßnahmen für schnelle Förderanträge																
ÜM - 6	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	Klimaanpassungskonzept sowie Umsetzung der Maßnahmen (Blau-Grüne Stadtentwicklung)																
ÜM - 7	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	Stärkung von erneuerbaren Energien und Maßnahmen zur Energieeffizienz für den Klimaschutz auf Ebene der Bauleitplanung																
ÜM - 8	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung																
ÜM - 9	Partner / Netzwerke	Fortführung Mitgliedschaft im KKP - Kommunaler Klimapakt Rheinland-Pfalz																
K - 1	Kommunales Energiemanagement	Erarbeitung klimapolitischer Ziele und Leitlinien für die kommunalen Liegenschaften																
K - 2	Kommunales Energiemanagement	Implementierung und Erweiterung eines kommunalen Energiemanagements durch eine Personalstelle und entsprechender Software																
K - 3	Kommunales Energiemanagement	Energetische Sanierung kommunaler Gebäude unterstützt durch Aufstellung und Beschluss eines mehrjährigen Modernisierungsfahrplans																
K - 4	Kommunales Energiemanagement	Fortführung von Schulungen für Hausmeister und NutzerInnen kommunaler Gebäude																
K - 5	Kommunales Energiemanagement	Fortführung des Austauschs der kommunalen Beleuchtung durch energieeffizientere Anlagen																
K - 6	Kommunales Energiemanagement	Machbarkeitsstudie zur Energieoptimierung von Pumpwerken bei siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen																
K - 7	Energieversorgung und Beschaffung	Klimafreundliche Beschaffung und Vergabe zum Grundsatz machen																
K - 8	Mobilität der Kommunalverwaltung	Fortführung der Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf emissionsarme Fahrzeuge																
K - 9	Mobilität der Kommunalverwaltung	Stärkung und Ermöglichung klimafreundlicher Dienstreisen (Radverkehr, ÖPNV)																
K - 10	Mobilität der Kommunalverwaltung	Etablierung eines Mobilitätsmanagements für die Kommunalverwaltung																
K - 11	Mobilität der Kommunalverwaltung	Fortführung von Fahrrad-Abstellmöglichkeiten & Ausbau einer Lademöglichkeit in der Kommunalverwaltung																
K - 12	Mobilität der Kommunalverwaltung	Bereitstellung von Duschen und Umkleieräumen für Radfahrer																
K - 13	Vorbildfunktion	Durchführung von klimafreundlichen Leuchtturmprojekten																
K - 14	Vorbildfunktion	Erlebnis und Sichtbarkeit bereits durchgeführter Maßnahmen																
K - 15	Organisationsstrukturen in der Verwaltung	Fortführung Fördermittelmanagement für kommunale Maßnahmen																

Abbildung 60 Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 1

Maßnahmennummer	Maßnahmengruppe	Maßnahmentitel	Maßnahmenumsetzung															
Eff - 1	Beratungsangebote	Auf- und Ausbau einer niederschweligen Erstberatung zu Energie- und Klimaschutzthemen inkl. Fördermittelberatung (z.B. kommunale Energieberatung, Werbung für Beratungsangebote)																
Eff - 2	Beratungsangebote	Fördermittelberatung für Bürger und Gewerbe																
Eff - 3	Initiativen	Kampagnen zum Thema „Geld und Energie sparen durch optimierte Heizungsanlagen“ entspr. der Novelle GEG Januar 2024																
Eff - 4	Initiativen	Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung																
Eff - 5	Initiativen	Öffentlichkeitskampagne zum Stromsparen																
Eff - 6	Modellprojekte	Modellprojekte: "Energieeffiziente Neubaugebiete Wohnen" z.B. Projekte zur klimafreundlichen Flächenentwicklung																
EE - 1	Ausbau Solarenergie	Bewertung zur Umsetzbarkeit und Installation von PV-Anlagen auf großen (kommunalen) Dächern																
EE - 2	Ausbau Solarenergie	Schaffung von PV-Anlagen inkl. Speicherlösungen für Strom gegebenfalls liegenschaftsübergreifend oder im Verbund																
EE - 3	Ausbau Solarenergie	Machbarkeitsstudie zur Errichtung von Solarcarports und PV-Fahrradabstellplätzen																
EE - 4	Ausbau Solarenergie	Prüfung der Umsetzbarkeit von Freiflächen-PV-Anlagen / Agri-PV-Anlagen																
EE - 5	Ausbau Solarenergie	Bewerbung Solarkataster																
EE - 6	Ausbau von erneuerbaren Energien	Machbarkeitsstudie zum bestehenden Nahwärmenetz																
EE - 7	Ausbau von erneuerbaren Energien	Bewerbung oberflächennaher Geothermie für Wärmepumpen																
EE - 8	Ausbau von erneuerbaren Energien	Flächenvorsorge für den Ausbau von Windenergieanlagen																
MO - 1	Fuß- und Radverkehr stärken	Durchführung Erreichbarkeitsanalyse für Fuß- und Radverkehr																
MO - 2	Fuß- und Radverkehr stärken	Steigerung der Fuß- und Radverkehrssicherheit (vor allem bei Kreisverkehren)																
MO - 3	Fuß- und Radverkehr stärken	Ausbau zielgruppenspezifischer Fahrrad-Angebote																
MO - 4	Klimafreundliche Mobilität fördern	Kommune als "Anker-Nutzer" beim Car-Sharing																
MO - 5	Mobilitätskonzepte und -management	Umsetzung der besseren Vernetzung umweltverträglicher Verkehrsmittel																
MO - 6	Mobilitätskonzepte und -management	Initiative "betriebliches Mobilitätsmanagement" / Mobilität im Gewerbe																
MO - 7	Mobilitätskonzepte und -management	Ausbau zielgruppenspezifischer Lademöglichkeiten (Pkws, E-Bike, E-Roller)																
MO - 8	Mobilitätskonzepte und -management	Umsetzung des Elektromobilitätskonzept / Ladeinfrastrukturkonzept																

Abbildung 61 Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 2

Maßnahmennummer	Maßnahmengruppe	Maßnahmentitel	Maßnahmenumsetzung											
AB - 1	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Konkretisierung und Umsetzung einer zielgruppenspezifisch Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten												
AB - 2	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen												
AB - 3	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Kontinuierliche Aktualisierung der Homepage als Informationsplattform												
AB - 4	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Kontinuierliche Erstellung von Informationsmaterial für BürgerInnen zu Themen wie Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.												
AB - 5	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Weiterentwicklung der Marke "Klimaschutz VG Bellheim"												
AB - 6	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Durchführung von Wärmebildspaziergängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürger für das Thema energetische Gebäudesanierung												
AB - 7	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Fortführung der Teilnahme an bundesweiten und landesweiten Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz (z.B. Stadtradeln etc.)												
AB - 8	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Initiative "PV auf privaten Einfamilienhäusern, im Mietwohnungsbau und bei Wohnungseigentum"												
AB - 9	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Information zu klimafreundlicher Mobilität und Betreibung von Marketing												
AB - 10	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Vernetzung der beteiligten Akteure												
AB - 11	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Aufbau „Dialog mit dem Handwerk“												
AB - 12	Klimabildung stärken und fortentwickeln	Informationstag an Schulen und Kitas zum Thema Klimaschutz												
AB - 13	Klimaschutz in Kirchen und Vereinen	Schaffung von Anreizen für Klimaschutzaktivitäten (z.B. durch kommunale PV-Förderung)												
AB - 14	Klimaschutz in Kirchen und Vereinen	Einbeziehung von Gewerbe, Handel und Dienstleistung												

Abbildung 62 Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 3

Legende Klimaschutzfahrplan



fortlaufender Prozess



Vorbereitungszeit



Projektorganisation
(Beschlussfassung, Beantragung
Fördermittel, etc.)

7 Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung

Die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes in der Verbandsgemeinde Bellheim kann nur dann erfolgreich sein, wenn viele Akteure in den verschiedenen Handlungsfeldern aktiv daran mitwirken. Die Verbandsgemeinde Bellheim kann dabei in vielen Fällen nur initiiierend, informierend und beratend oder unterstützend 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 „Energie- und Wärmewende, klimafreundliche Mobilität und 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 werden. Zum Gelingen gehört auch die Ausstattung mit ausreichenden personellen und finanziellen Mitteln. Im Maßnahmenkatalog wurde daher der Vorschlag entwickelt, ein zentrales Klimaschutzmanagement zu installieren.

Dies ist im Rahmen der BMU Klimaschutzinitiative nach der Kommunalrichtlinie förderfähig. Hier wird für die Umsetzung eines beschlossenen Integrierten Klimaschutzkonzeptes ein Klimaschutzmanagement als Anschlussvorhaben über drei Jahre gefördert.

Eine weitere formelle Voraussetzung für die Förderung von Stellen für das Klimaschutzmanagement ist der Beschluss zum Aufbau eines kontinuierlichen Klimaschutz-Controllings. Der Aufbau eines Klimaschutz-Controllings und die regelmäßige Berichterstattung in den städtischen Gremien ist daher ein weiteres Element der Verstetigungsstrategie.

Für die Umsetzung des Konzeptes kann einmalig die Schaffung einer oder mehrerer Stellen für Klimaschutzmanagement beantragt werden. Dem Klimaschutzmanagement kämen insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Schnittstellenfunktion zwischen Bürger, Politik und Verwaltung
- Koordinierung der Energie- und Klimaschutzaktivitäten
- Einbindung weiterer Akteure / Netzwerkarbeit / Schnittstellenfunktion zwischen Gemeinde und Kreis sowie sonstigen regionalen und überregionalen Akteuren (für die Themen, die sich aus der Umsetzung des IKS-K ergeben)
- Fachliche Betreuung der Gremien (für die Themen, die sich aus der Umsetzung des IKS-K ergeben)

- Begleitung und Koordination der Aktivitäten Dritter, Förderung von Netzwerken
- Fortentwicklung des Maßnahmenkatalogs
- Eruierung von Finanzquellen und Akquisition von Fördermitteln
- Zentrale Anlaufstelle für Bürger und Unternehmen im Bereich Energie und Klimaschutz
- Erstberatung der Akteure zu Fördermittelquellen im Bereich Energie / Klimaschutz / Mobilität (in Zusammenarbeit / Abstimmung mit dem Kreis Germersheim)
- Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz / Ausgestaltung und Durchführung von Klimaschutzaktionen
- Aufbau des Klimaschutz-Controllings
- Herausgabe eines jährlichen Energie- und Klimaschutzberichts

Für die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge, die nicht im Aufgabenbereich des Klimaschutzmanagements liegen, ist darüber hinaus eine Bereitstellung personeller Kapazitäten erforderlich. Soweit diese nach Lage der Dinge nicht mit dem vorhandenen Personal in der Verwaltung abgedeckt werden können, wird darauf in den Steckbriefen der prioritären Maßnahmen hingewiesen.

Eine mögliche Struktur für den Umsetzungsprozess zeigt Abbildung 63. Wie die Abbildung verdeutlicht, kommt dem Klimaschutzmanagement eine zentrale Rolle zu. Aufgabe von Klimaschutzmanager und Verwaltung ist es, beratungsintensive Maßnahmen (z.B. Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, etc.) umzusetzen und damit Dritte, also v.a. Bürger sowie Unternehmen, zur Umsetzung von konkreten Klimaschutzmaßnahmen und -projekten zu motivieren.

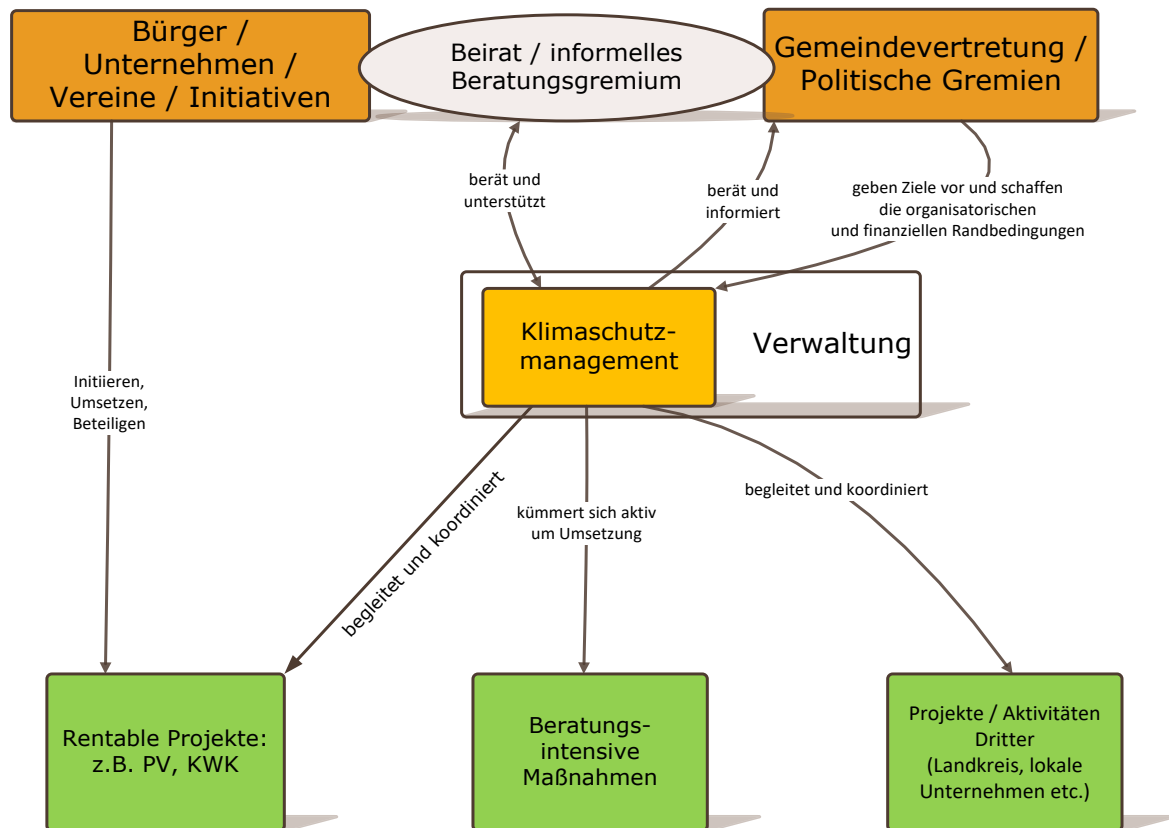


Abbildung 63 Strukturvorschlag für den Umsetzungsprozess

Die Gesamtheit der Bürger sowie der Unternehmen in der Verbandsgemeinde Bellheim ist bei der Betrachtung nicht zu vergessen. Nur wenn Bürger engagiert Klimaschutzmaßnahmen umsetzen, und wenn Unternehmen energie- und klimaeffizient arbeiten, können die angestrebten Ziele erreicht werden. Um diese Prozesse zu befördern, soll der im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes begonnene Dialog zwischen Bürgern, Unternehmen, Politik und Verwaltung im Hinblick auf Klimaschutzaktivitäten fortgeführt und intensiviert werden.

8 Controlling- und Monitoringkonzept

Mit dem Controlling- und Monitoringkonzept soll künftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzeptes umgesetzt werden. Dazu wird ein praxistaugliches Controllingkonzept benötigt, das mit verhältnismäßig geringem Aufwand integrierbar ist, so dass es tatsächlich regelmäßig durchgeführt werden kann. Weiterhin sind die Zuständigkeiten klar zu definieren, damit jeder Akteur seine Aufgaben kennt und das Controlling damit wirksam umgesetzt werden kann. Die zentralen Fragen sind:

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

Das Controlling und die Evaluierung der Klimaschutzaktivitäten sollte in Anlehnung an die 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.

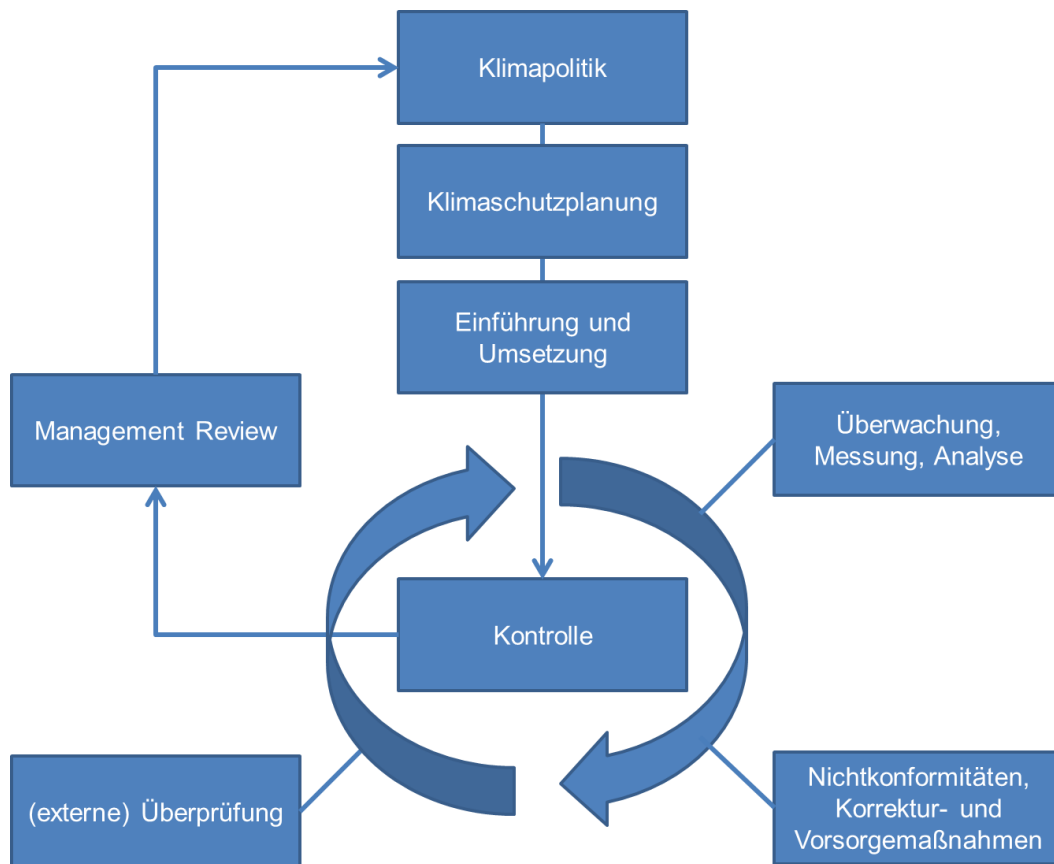


Abbildung 64 Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)

Grundlage der Norm ist der PDCA-Zyklus (plan / planen -> do / einführen und umsetzen

-> check / überwachen, messen und analysieren -> act / korrigieren).

Die Einführung und Betreuung des Systems ist Aufgabe des Klimaschutzmanagements.

Für das Controlling des Energie- und Klimaschutzkonzeptes werden die folgenden Bestandteile empfohlen:

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

Nachfolgend werden die einzelnen Punkte erläutert.

8.1. Fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz

Mit Hilfe der fortschreibbaren Energie- und THG-Bilanz können auch in Zukunft, nach Fertigstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes, die Entwicklung der Energieverbräuche, der Energieerzeugung sowie der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim 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.

Um diese Aufgabe mit vertretbarem Aufwand umsetzen zu können, wurde die Energie- und THG-Bilanz mit dem Bilanzierungstool „Klimaschutz-Planer“ erstellt, welches eine fortlaufende Aktualisierung der Eingangsdaten ermöglicht und die Ergebnisse entsprechend fortschreibt.

Es wird empfohlen, die Energie- und THG-Bilanz etwa alle drei Jahre zu aktualisieren. Die Ergebnisse der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz sollten öffentlichkeitswirksam dargestellt werden, z.B. in Form einer Informationsveranstaltung und entsprechenden Mitteilungen in der lokalen Presse, auf der Homepage und dem Amtsblatt.

8.2. Indikatoren-Analyse

Aufbauend auf der Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz soll eine Indikatoren-Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt, wie die Entwicklung in verschiedenen Bereichen vorangeht.

Für die Auswahl geeigneter Indikatoren wird der sechste Monitoring-Bericht zur Energiewende des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie herangezogen (BMWi 2018). Dieser führt eine umfangreiche Liste von Indikatoren für das Monitoring der bundesweiten Energiewende. Aus dieser Liste wurden diejenigen Indikatoren ausgewählt, die für die Verbandsgemeinde Bellheim relevant sind (siehe Tabelle 41). Ausgehend vom aktuellen Stand kann zukünftig anhand der Indikatoren die Entwicklung in der Kommune abgebildet werden.

Tabelle 41 Indikatoren für das Monitoring des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

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

8.3. Maßnahmen-Controlling

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

Um diesen Prozess möglichst einfach zu halten, wurde ein Musterbogen entworfen, mit dessen Hilfe die einzelnen Maßnahmen bewertet werden können (siehe Abbildung 65). 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. Es ist zu beachten, dass nicht alle Indikatoren bei jeder Maßnahme angewandt werden können. So ist es zum Beispiel nicht möglich, einer Informationsveranstaltung eine direkte Auswirkung in Bezug auf die THG-Emissionen zuzusprechen.

Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen ist frühzeitig darauf zu achten, dass der Bewertungsbogen von einem Verantwortlichen auszufüllen ist. Nur wenn diese Dokumentation mit Engagement umgesetzt wird, ist ein Controlling der Maßnahmen möglich. Grundsätzlich ist das Klimaschutzmanagement für das Controlling verantwortlich.

Nummer:		Titel:	
Kurzbeschreibung der / des durchgeführten Maßnahme / Projekts:			
1	Wurde die Maßnahme bereits umgesetzt?	JA	NEIN
2	Falls Ja: Umsetzungszeitraum...		
2a	...bei eintägigen Veranstaltungen	am	DATUM (bei Wiederholung letzter Termin)
2b	...bei längerem Umsetzungszeitraum	von	DATUM bis DATUM
Harte Bewertungsfaktoren (soweit zuordenbar, siehe gesonderte Zuordnungsliste)			
3	Energieeinsparung Wärme / Brennstoff	ZAHL	kWh/a
3a	Welcher Brennstoff wird eingespart?	BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS	
4	Substitution eines Brennstoffs (z.B. Solar statt Öl)	ZAHL	kWh/a
4a	Welcher Brennstoff wird substituiert?	BEZEICHNUNG DES BRENNSTOFFS	
5	Energieeinsparung Strom	ZAHL	kWh/a
6	(berechnete) CO ₂ -Einsparung	ZAHL	tCO ₂ /a
7	Häufigkeit der Umsetzung	ZAHL	
z.B. Anzahl Informationsveranstaltungen - bitte kurz erläutern:			
8	Anzahl Teilnehmer (bei mehreren Veranstaltungen, letzte Durchführung):	ZAHL	
8a	bei mehreren Veranst.: Teilnehmer insgesamt über alle Veranstaltungen:	ZAHL	
z.B. Teilnehmer Beratungsgespräche; Teilnehmer bei Infoveranstaltungen - bitte kurz erläutern:			
Weiche Bewertungsfaktoren			
9	Gesamteindruck aus Sicht des Veranstalters / Umsetzenden:		
10	Resonanz aus der Zielgruppe:		
Weitere Angaben			
11	Positiv hervorzuheben, für weitere Veranstaltungen / Maßnahmen merken:		
12	Verbesserungsvorschläge für nächste Durchführung / ähnliche Maßnahmen:		

Abbildung 65 Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling

8.4. 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 Gemeinde besonders stark ist 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 die Ausarbeitung von Vorschlägen zur Ziellanpassung / Maßnahmenanpassung wäre das Klimaschutzmanagement zuständig.

8.5. Klimaschutzberichterstattung

Wesentliches Element des Klimaschutz-Controllings ist ein jährlicher Klimaschutzbericht. Um den Prozess zu verstetigen, wird der Klimaschutzbericht in das Themenraster der Sitzungen der zuständigen Gremien 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 THG-Bilanz und der darauf aufbauenden Indikatoren-Analyse darstellen.

Zielgruppe des Berichts sind sowohl Entscheidungsträger der Kommune als auch die Öffentlichkeit.

9 Kommunikationsstrategie / Beteiligung / Öffentlichkeitsarbeit

9.1. Allgemeine Aufgaben der Kommunikationsstrategie, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzepts und somit die Erreichung der ambitionierten Ziele wird gemeinsam mit allen Akteuren in der Kommune 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, Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten. Die wesentlichen **Aufgaben** bestehen darin:

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

Ziel ist, dass unter Einbindung aller relevanten Fachakteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung dauerhafte und tragfähige Rahmenbedingungen und Strukturen für eine Maßnahmen-Umsetzung geschaffen werden und dass die Öffentlichkeit dazu motiviert wird, 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:

- Kommune
- Bildungsträger
- Verbraucher
- Wirtschaft

Um die Zielgruppen adäquat erreichen zu können, sind verschiedene Maßnahmen und Aktivitäten nötig. Zum einen wurden klassische Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung entwickelt. Zum anderen wurden Maßnahmen entwickelt, die sich der übergeordneten Vernetzung und Kommunikation widmen oder auch einen starken thematischen Schwerpunkt aufweisen. Insgesamt werden im Rahmen der genannten Maßnahmen unterschiedliche Kanäle gewählt, um die Zielgruppen ansprechen zu können.

9.2. Ziele und Aufgaben der Kommunikationsstrategie

Bei den hier prioritären Maßnahmen im Themenfeld „Kommunikation“ / „Öffentlichkeitsarbeit“ ist klar zu erkennen, dass einige Maßnahmen abhängig sind vom Rollenspiel zwischen den beteiligten Akteuren und – wie z.B. die Klimabildung an Schulen – von der Verbandsgemeinde Bellheim initiiert und umgesetzt werden müssen. Andere Maßnahmen, wie z.B. die Erstellung von Informationspaketen für Neubürger können nur bei den Kommunen umgesetzt werden, da diese den direkten Zugriff zu Neubürgern über die Einwohnermeldeämter haben.

Vor diesem Hintergrund wurden bei allen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts die Verantwortlichkeiten im Hinblick auf

- Initiierung, Koordination und / oder Unterstützung der Maßnahme,
- Umsetzung der Maßnahme,
- Mitwirkung bei der Umsetzung bzw.
- Gesamtverantwortung (= Initiierung und Umsetzung)

definiert.

Im Zuge der konkreten Umsetzung der Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung sind weitere Bausteine einer Öffentlichkeitsarbeit sowie eines Klimaschutz-Marketings auszuarbeiten und umzusetzen. Eine Grundlage dazu bietet die vorliegende Kommunikationsstrategie. In der folgenden Abbildung 66 sind die grundsätzlich vorgeschlagenen Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Verbandsgemeinde Bellheim dargestellt.



Abbildung 66 Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

9.3. Akteure im Beteiligungsprozess

Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten, soweit möglich, in die Strategie einbezogen werden. Abbildung 67 zeigt diese Zuordnung für das Themenfeld „Beteiligungskonzept“. Somit wird auf einen Blick ersichtlich, welche Akteure bei der Umsetzung der Maßnahmen gefordert sind.

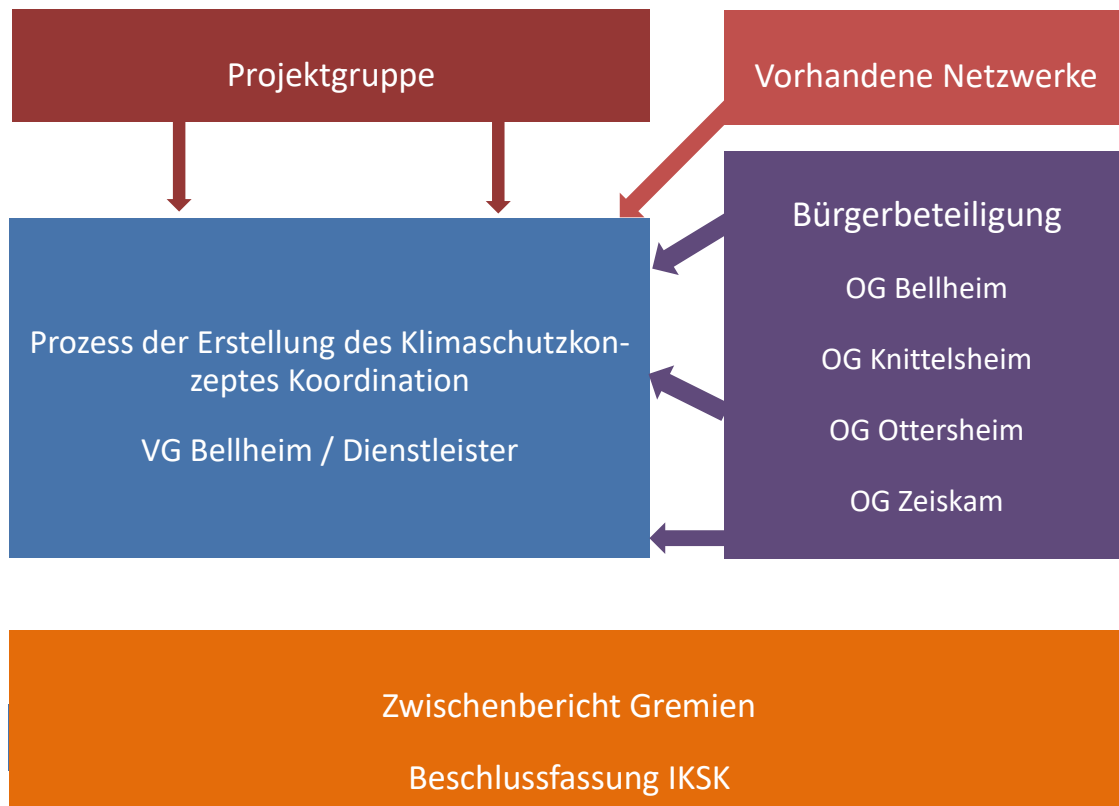


Abbildung 67 Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung

9.4. Durchführung des Beteiligungsprozess für Verwaltung als Klima Team

Die Verwaltung hat vielfältige Möglichkeiten den Klimaschutz zu unterstützen und im eigenen Einflussbereich klimafreundlich zu agieren. So ist ein erster Baustein die Verwaltung selbst, denn sie kommt damit ihrer Vorbildfunktion nach, alle relevanten Möglichkeiten zur Energieeinsparung, zur regenerativen Energieproduktion und THG-Reduzierung in ihrem direkten Wirkungskreis auszuschöpfen. In den Handlungsfeldern „Kommunale Liegenschaften“, „Anlagen“ und „Mobilität“ können mit dem heutigen Wissen sowie den sich abzeichnenden technischen Entwicklungen und Tendenzen ein hoher Prozentsatz an THG-Emissionen und Endenergie eingespart werden.

Ein weiterer wichtiger Baustein liegt in den Klimawandelfolgenmaßnahmen und den damit verbundenen Themenschwerpunkten:

- Bestimmung / Management von Starkregenrisiko, Hochwassergefahren (Grundlagen für kommunales Starkregenrisikomanagement, Modellierung wenn nötig).

- Management von Gefahren / Konflikten durch Dürre und Wassermangel (Trinkwassersicherung, Landwirtschaft / Bewässerung, Forst / Wälder, Gewässerökologie, Wassersensible Stadt- und Gemeindeentwicklung, Analyse und Maßnahmen zum Umgang mit Hitze, Gesundheitsfolgen-Vorsorge, der Gefahrenvorsorge / Gefahrenabwehr: Waldbrand / sonstige Brände, andere Dürrefolgen, dem Naturschutz / Vorsorge Biodiversität im Zuge von Klimawandel-Folgen).

Den daraus resultierenden Problemstellungen adäquat zu begegnen und eine effiziente Bearbeitung der Herausforderungen für Klimaschutz und Klimawandelfolgemaßnahmen zu ermöglichen, setzt eine fachbereichsübergreifende Bearbeitung voraus.

9.5. Konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Für die konkrete Ausgestaltung der Öffentlichkeitsarbeit wurden 10 Maßnahmen im Handlungsfeld „Aktivierung und Beteiligung“ ausgearbeitet. Hervorzuheben sind dabei die Maßnahmen, die mit Priorität 1 bewertet wurden:

AB - 1: Konkretisierung und Umsetzung einer zielgruppenspezifischen Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten

Das Thema Energie und Klimaschutz muss ständig am Laufen gehalten werden. Es ist sehr wichtig, eine dauerhafte Information der Mitarbeiter aus der Verwaltung der Kommune, der Bürger, der Unternehmen und allen relevanten Akteuren aufrecht zu erhalten.

Die Darstellung / Veröffentlichung guter Beispiele z.B. von Gebäudesanierungen und entsprechender Einsparung (in € und / oder kWh) soll eigenes Handeln und Umsetzen bewirken. Um solche Beispiele publik zu machen, sollen themenbezogene Kampagnen durchgeführt werden (s.a. AB 7 bis AB 11).

Eine laufende Information z.B. „guter“ Beispiele oder von Leuchtturmprojekten hat zum Ziel, die z.T. sehr komplexen Thematiken zu Energieeinsparung und -effizienz mit Hilfe konkreter Projekte den Bürgern zu veranschaulichen. Die Kommunen selbst haben die Möglichkeit, eigene Projekte vorzustellen oder Projekte von Bürgern zu honorieren (Energiesparwettbewerbe o.ä.) bzw. publik zu machen oder zu bewerben (Nachahmungseffekt).

AB - 2: Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie- und Klimaschutzthemen

Durch die gezielte Ansprache von Neubürgern sollen themenspezifische Angebote insbesondere

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

in der Kommune bekannt gemacht und beworben werden.

Hierbei können auch die Aktivitäten von z.B. Energietisch(en), Arbeitskreisen, Energiegenossenschaften einfließen und ggf. thematisch und inhaltlich ergänzt werden. Auch Wohnungsbaugesellschaften sollen aktiv werden und neue Mieter/innen z.B. auf Beratungsangebote zur Energieeinsparung aufmerksam machen.

Die Umsetzung kann von den Einwohnermeldeämtern übernommen werden, da diese einen direkten Zugang zu den Neubürgern haben.

AB - 3: Homepage als Informationsplattform auf- und ausbauen

Die Verbandsgemeinde Bellheim sollte ihre Internetauftritte nutzen, um interessierten Bürgern die Möglichkeit zu bieten, sich zu den Themen Klimaschutz, Sanierungen, Erneuerbare Energien und Mobilität zu informieren. Der Aufbau einer gut strukturierten und aktuell gehaltenen Seite kann zu einer verbesserten Wahrnehmung in der Bevölkerung führen.

In einigen Bereichen kann die Verbandsgemeinde Bellheim auf bestehende Angebote von Kreis, Land und Bund verweisen. Die Energieagentur von Rheinland-Pfalz ist dabei ein guter Verweis, jedoch sollten die Themenfelder ausreichend auf der eigenen Seite erklärt werden.

Das Klimaschutzmanagement sollte als Ansprechpartner erkennbar sein. Eine Bewerbung von Veranstaltungen durch eine Kalenderfunktion sollte vorhanden sein.

AB - 5: Weiterentwicklung der Marke "Klimaschutz Verbandsgemeinde Bellheim"

Zur Visualisierung der Klimaschutzbemühungen der Verbandsgemeinde Bellheim nach außen und zur gemeinsamen Identifikation mit den Klimaschutzaktivitäten sowie zur Verbesserung des regionalen Marketings soll eine Dachmarke "Klimaschutz Verbandsgemeinde Bellheim" für die Gemeinde erarbeitet werden. Dabei hilft auch ein Klimaschutzlogo. Es ist wichtig, dieses für eine Bekanntmachung in die gesamte Klimaschutzkommunikation der Gemeinde einzubinden. Auf diese Weise können positive

Wiedererkennungseffekte ausgelöst und der Bekanntheitsgrad der Gemeinde in Verbindung mit Klimaschutz gesteigert werden.

AB - 6: Durchführung von Wärmebildspaziergängen

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. Es geht dabei weniger um eine korrekte Analyse der etwaigen Wärmeverluste eines Gebäudes, sondern vielmehr um eine Sensibilisierung für das Thema und eine Veranschaulichung getreu dem Motto „Bilder sagen mehr als tausend Worte“.

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

AB - 7: Teilnahme an Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz

Durch die Mitwirkung an bundes- und landesweiten Aktionen werden die Themen Energie und Klimaschutz stärker ins Bewusstsein der Bürger gerufen und es soll zum Mitmachen motiviert werden.

Dabei ist u.a. die Teilnahme an folgenden Aktionen denkbar:

- Stadtradeln

Ziel ist es, dass die Kommune an möglichst vielen Aktionen teilnimmt.

9.6. Umsetzungsbegleitende Öffentlichkeitsarbeit

So sind eine Reihe von auf dem Markt vorhandenen Infomaterialien, Werkzeuge für die Öffentlichkeitsarbeit und Webtools, wie sie zum Beispiel die Hessische Energiesparaktion, der BINE-Informationsdienst oder die Deutsche Energieagentur in hoher Qualität anbieten, auf die örtlichen Verhältnisse zugeschnitten. Wichtige Aufgaben bzw. Ziele der Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des 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 Kommune in den Köpfen zu verankern,

- projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit zur Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen,
- Organisation von zielgruppenspezifischen Aktionen und Veranstaltungen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Statistische Daten zu den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim	7
Tabelle 2	Ein- und Auspendler in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	19
Tabelle 3	Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner in der Verbandsgemeinde Bellheim mit bundesweiten Durchschnittswerten.....	23
Tabelle 4	Einsparpotenzial Stromverbrauch privater Haushalte	39
Tabelle 5	Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung in der VG Bellheim.....	48
Tabelle 6	Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung in der VG Bellheim.....	49
Tabelle 7	Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen)	56
Tabelle 8	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen	57
Tabelle 9	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Fassadenmodule.....	57
Tabelle 10	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Balkonmodule	57
Tabelle 11	Photovoltaik Freiflächen.....	58
Tabelle 12	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Freiflächen	59
Tabelle 13	Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie	61
Tabelle 14	Darstellung des Wärmepotenzials für Energie- bzw. Brennholz (Waldholz).....	62
Tabelle 15	Zusätzliches Festbrennstoffpotenzial in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim	63
Tabelle 16	Darstellung der Biogaspotenziale.....	65
Tabelle 17	Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme	66
Tabelle 18	Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren und KWK	69
Tabelle 19	Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung	94

Tabelle 20	THG-Minderungsziele der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021	95
Tabelle 21	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM);	108
Tabelle 22	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM); Maßnahmengruppe: Verstetigung / Controlling	108
Tabelle 23	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM); Maßnahmengruppe: Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte.....	108
Tabelle 24	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (ÜM); Maßnahmengruppe: Partner / Netzwerke.....	109
Tabelle 25	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K); Maßnahmengruppe: Kommunales Energiemanagement	109
Tabelle 26	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K); Maßnahmengruppe: Mobilität der Verwaltung	110
Tabelle 27	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K); Maßnahmengruppe: Mobilität der Verwaltung	110
Tabelle 28	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K); Maßnahmengruppe: Vorbildfunktion	110
Tabelle 29	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (K); Maßnahmengruppe: Organisationsstrukturen in der Verwaltung	110
Tabelle 30	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff); Maßnahmengruppe: Beratungsangebote	111
Tabelle 31	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff); Maßnahmengruppe: Initiativen	111
Tabelle 32	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (Eff); Maßnahmengruppe: Modellprojekte	111
Tabelle 33	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE); Maßnahmengruppe: Ausbau Solarenergie	112
Tabelle 34	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (EE); Maßnahmengruppe: Ausbau von erneuerbaren Energien	112

Tabelle 35	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Fuß- und Radverkehr stärken.....	113
Tabelle 36	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Klimafreundliche Mobilität fördern	113
Tabelle 37	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (MO); Maßnahmengruppe: Mobilitätskonzepte und -management.....	113
Tabelle 38	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB); Maßnahmengruppe: Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit.....	114
Tabelle 39	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB); Maßnahmengruppe: Klimabildung stärken und fortentwickeln.....	114
Tabelle 40	Kurzübersicht Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen (AB); Maßnahmengruppe: Klimaschutz in Kirchen und Vereinen	115
Tabelle 41	Indikatoren für das Monitoring des Integrierten Klimaschutzkonzeptes	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht über die Verbandsgemeinde Bellheim.....	5
Abbildung 2	Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Verbandsgemeinde Bellheim	6
Abbildung 3	Entwicklung der Einwohner und der spezifischen Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim von 1990 bis 2021.....	8
Abbildung 4	Entwicklung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Bellheim von 1990 bis 2021.....	8
Abbildung 5	Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip	13
Abbildung 6	Prozentuale Verteilung und Anzahl der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim	15
Abbildung 7	Prozentuale Verteilung der Wohnfläche (in m ²) in Wohngebäuden in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	16
Abbildung 8	Prozentuale Verteilung und Anzahl der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen.....	17
Abbildung 9	Prozentuale Verteilung der Wohnfläche (in m ²) in der Verbandsgemeinde Bellheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen.....	17
Abbildung 10	Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Verbandsgemeinde Bellheim	18
Abbildung 11	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Bellheim 2010 bis 2021.....	20
Abbildung 12	Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der Verbandsgemeinde Bellheim	21
Abbildung 13	Vergleich prozentualer Endenergieverbrauch nach Sektoren zwischen der Verbandsgemeinde Bellheim und dem Bundesdurchschnitt.....	22
Abbildung 14	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021	22

Abbildung 15	Verkehrsleistung in mio. Fahrzeug-Kilometern auf der Straße in der Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2021	24
Abbildung 16	Energieverbrauch auf der Straße in der Verbandsgemeinde Bellheim im Jahr 2021.....	25
Abbildung 17	Energieverbrauch der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Sektoren und unterteilt nach Verkehrsart	25
Abbildung 18	Energieverbrauch der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Sektoren, bei Berücksichtigung des innerörtlichen Straßenverkehrs	26
Abbildung 19	Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim für die Jahre 2010 bis 2021	27
Abbildung 20	Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021	28
Abbildung 21	Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen je Einwohner in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2021.....	29
Abbildung 22	Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim in 2021	30
Abbildung 23	Entwicklung der Stromeinspeisung aus Photovoltaik in der Verbandsgemeinde Bellheim	31
Abbildung 24	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim	33
Abbildung 25	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim	34
Abbildung 26	Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim	35
Abbildung 27	Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen	37
Abbildung 28	Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik	41
Abbildung 29	Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle	42

Abbildung 30	Beispielhafte Darstellung zum Einsparpotenzial Heizwärmebedarf bei MFH / EFH durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen	44
Abbildung 31	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70	45
Abbildung 32	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach der Sanierung aller Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 – der Verbandsgemeinde Bellheim.....	46
Abbildung 33	Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2018 bis 2021	50
Abbildung 34	Entwicklung des Stromverbrauchs zur Straßenbeleuchtung in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021	51
Abbildung 35	Entwicklung des Stromverbrauchs der Kläranlage in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021	52
Abbildung 36	Entwicklung des Stromverbrauchs zur Wasserversorgung in der Verbandsgemeinde Bellheim in den Jahren 2017 bis 2021	53
Abbildung 37	Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	68
Abbildung 38	Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	70
Abbildung 39	Linienetzplan der Verbandsgemeinde Bellheim.....	71
Abbildung 40	Bestandsnetz Radverkehr in der Verbandsgemeinde Bellheim	72
Abbildung 41	Multimodalität und Intermodalität.....	73
Abbildung 42	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030	78
Abbildung 43	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040	79
Abbildung 44	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Zwischenschritt 2030	80

Abbildung 45	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040	81
Abbildung 46	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030.....	82
Abbildung 47	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040	83
Abbildung 48	Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Verbandsgemeinde Bellheim	84
Abbildung 49	Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien.....	85
Abbildung 50	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Verbandsgemeinde Bellheim.....	87
Abbildung 51	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Verbandsgemeinde Bellheim	88
Abbildung 52	Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zwischenschritt 2030	89
Abbildung 53	Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zieljahr 2040	90
Abbildung 54	Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zwischenschritt 2030	91
Abbildung 55	Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Bellheim im Zieljahr 2040	92
Abbildung 56	Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten.....	98
Abbildung 57	Verbandsgemeinde Bellheim auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität.....	103
Abbildung 58	Struktur des Maßnahmenkatalogs.....	106
Abbildung 59	Legende zu Bewertung und Priorisierung.....	107
Abbildung 60	Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 1	117
Abbildung 61	Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 2	118

Abbildung 62	Klimaschutzfahrplan für die Verbandsgemeinde Bellheim Teil 3	119
Abbildung 63	Strukturvorschlag für den Umsetzungsprozess	122
Abbildung 64	Grundzüge zum Controlling und zur Evaluierung in Anlehnung an ISO 50001 / 14001 (kontinuierlicher Verbesserungsprozess)	124
Abbildung 65	Musterblatt für das Maßnahmen-Controlling..... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 66	Instrumente und Zielgruppen für Kommunikation, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit.....	132
Abbildung 67	Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Aktivierung und Beteiligung	133

Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
°C	Grad Celsius
a	Jahr
A / B	Bundesautobahn / Bundesstraße
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ eq	Kohlendioxid-Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner
EW/km ²	Einwohner pro Quadratkilometer
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde (=1.000 Megawattstunden)
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
GWZ	Gebäude- und Wohnungszählung - Zensus
ha	Hektar
i.d.R	in der Regel
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
ISO	Internationale Organisation für Normung
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
Klimabündnis	Klima-Bündnis europäischer Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre e.V.
km ²	Quadratkilometer

Abkürzung	Erläuterung
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m ² * a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
kWh/EW	Kilowattstunde pro Einwohner
kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW _{peak} , MW _{peak}	Installierte Leistung von PV-Anlagen (unter Standard-Testbedingungen)
LCA	Life Cycle Assessment / Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
LED	Leuchtdiode
LKSG	Landesklimaschutzgesetz
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ² /EW	Quadratmeter pro Einwohner
m ³	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde (= 1.000 Kilowattstunden)
MWh/(EW * a)	Megawattstunde pro Einwohner und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
Nm ³	Normkubikmeter
o.ä.	oder ähnliche
o.g.	oben genannt
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
p.a.	pro Jahr
PEV	Primärenergieverbrauch
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik (direkte Stromerzeugung aus Sonnenenergie)
SvB	sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
t	Tonnen
t CO ₂ eq/a	Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente pro Jahr
THG	Treibhausgas
TWh	Terawattstunde (= 1.000 Gigawattstunden)
u.a.	unter anderem

Abkürzung	Erläuterung
UBA	Umweltbundesamt
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
Vbh	Vollbenutzungsstunden
VG	Verbandsgemeinde
vgl.	vergleiche
WE	Wohneinheiten
WEA	Windenergieanlage
WZ	Wirtschaftszweig
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

Anhang 1: Maßnahmensammlung

Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Anhang 3: Akteursbeteiligung

Anhang 4: Energiesteckbriefe

Quellenverzeichnis

AGEB 2022	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018“, Berlin, August 2019
BDH 2021	Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V (BDH): „Effiziente Systeme und erneuerbare Energien“; https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/ISH2021/Broschueren/BDH_Effiziente_Systeme_und_erneuerbare_Energien_2021.pdf
BfA 2023	Statistik der Bundesagentur für Arbeit (BfA): Tabellen, Gemeindedaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wohn- und Arbeitsort, Nürnberg, 2022
BMU 2016	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU) „Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, 14. November 2016
BMU 2016 b	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU) „Endbericht Renewability III, Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, 21. November 2016
BMWi 2010	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, 2010
BMWi 2018	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Sechster Monitoring-Bericht zur Energiewende. Die Energie der Zukunft.“, https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sechster-monitoring-bericht-zur-energie-wende.pdf?__blob=publicationFile&v=39
BMWi 2022	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zahlen und Fakten: Energiedaten; Nationale und internationale Entwicklung“, Berlin, Stand Januar 2022
BMWK 2023	Bundesministerium für Wirtschafts und Klimaschutz (BMWK): „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Stand Februar 2023
DBR 2022	Die Bundesregierung (DBR) Hrsg.: „Mehr E-Mobilität“, https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/verkehr-1672896 , Stand Mai 2022
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 2017	Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite https://www.effizienznetzwerke.org/ , aufgerufen im April 2017

Destatis 2023	Statistisches Bundesamt (Destatis): Zensusdatenbank, Ergebnisse des Zensus 2011, Internetseite: https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online , aufgerufen im Juni 2023
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
HMUELV 2010	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektive der energetischen Biomassenutzung in Hessen, 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
IFEU 2016	ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH: „Aktualisierung „Daten- und Rechenmodell: Energieverbrauch und Schadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in Deutschland 1960-2035“ (TREMODO) für die Emissionsberichterstattung 2016 (Berichtsperiode 1990-2014)“, 31.01.2016
ISE 2022	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE: „Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende; Ein Leitfaden für Deutschland“, Stand April 2022
IWU 2007	Institut Wohnen und Umwelt: „Potentiale zur Reduzierung der THG-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012“, Darmstadt, 2007
KBA 2010-2021	Kraftfahrtbundesamt, verschiedene Jahre, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken
KBA 2021	Kraftfahrtbundesamt, 2021, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01.04. 2021 (FZ 1)
KSG 2021	Novelle des Klimaschutzgesetz vom 31.08.2021; Erstes Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes, August 2021
LEP IV 2014	Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (Hrsg.): „Teilfortschreibung LEP IV - Erneuerbare Energien“, Mainz, Januar 2014
LGB 2023	Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) 2023: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbewertung, Kartenviewer.
LVerGeo RLP 2023	Landesamt für Vermessung und Geobasisinformationen, 2023, Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz, Dezember 2023

MiD 2017	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. 2017, „Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht“
Morcillo 2011	Morcillo, M.; „CO ₂ -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt a.M., November 2011
MWVLW 2023	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (MWVLW): Radwanderland, Internetseite: https://www.radwanderland.de/routenplaner , aufgerufen im Juni 2023
MUEEF 2015	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF), Hrsg.: „Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz“, Mainz, November 2015
NetzB 2019	Netzbetreiber, Daten zu Energieverbrauch und –einspeisung, 2019
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, http://www.topprodukte.at/ ; aufgerufen im Oktober 2012
Öko-Institut 2014	Öko-Institut: „eMobil 2050: Szenarien zum möglichen Beitrag des elektrischen Verkehrs zum langfristigen Klimaschutz“, Berlin, September 2014
Öko-Institut 2014a	Öko-Institut: „Konventionelle und alternative Fahrzeugtechnologien bei Pkw und schweren Nutzfahrzeugen – Potenziale zur Minderung des Energieverbrauchs bis 2050“, August 2014
OSM 2023	OpenStreetMap, Radfahrererkarte – Trebur, https://www.openstreetmap.org/#map=13/49.9171/8.3616&layers=C , abgerufen Oktober 2022
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
Schabbach et al. 2014	T.Schabbach und P. Leibbrandt; „Solarthermie – Wie Sonne zu Wärme wird“, Springer Vieweg, Heidelberg 2014
StaLa RLP 2023	Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, „Meine Heimat“, https://www.statistik.rlp.de/de/regional/meine-heimat/ , zuletzt aufgerufen Dezember 2023
TU Dresden 2010	Interpendenzen zw. Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung – Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Endbericht des Forschungsvorhabens im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplan
UBA 2010	Umweltbundesamt (UBA): „CO ₂ -Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland: Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale“

- UBA 2013 Umweltbundesamt (UBA, Hrsg.): „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“, Ahrens, Becker et al., Dessau-Roßlau, März 2013
- UBA 2016 Umweltbundesamt (UBA): „Entwicklung des Brennstoffausnutzungsgrades fossiler Kraftwerke“, Webseite des UBA:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/6_abb_entwicklung-brennstoffausnutzungsgrad_2016-06-14.pdf
- UBA 2018 Umweltbundesamt (UBA): „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger – Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017“, Oktober 2018
- VRN 2023 Verkehrsbund Rhein – Neckar (VRN): „Liniennetzplan Rheinpfalz“, Internet: https://www.vrn.de/mam/liniennetz/liniennetzplaene/dokumente/schematisch/germersheim_schematisch.pdf, zuletzt aufgerufen im Januar 2024



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