

# Integriertes Klimaschutz- konzept

Verbandsgemeinde  
Dannstadt-  
Schauernheim  
**2024**



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Impressum

### Herausgeber



**VERBANDSGEMEINDE  
DANNSTADT-SCHAUERNHEIM**

Verbandsgemeindeverwaltung  
Dannstadt-Schauernheim  
Am Rathausplatz 1  
67125 Dannstadt-Schauernheim

Ansprechpartnerin:  
Franziska Tavernier  
(Klimaschutzmanagerin)  
Franziska.tavernier@vgds.de

### In Zusammenarbeit mit



**INFRASTRUKTUR & UMWELT**  
Professor Böhm und Partner

Karin Weber, Dipl.-Ing.  
Benjamin Malke, M.Eng.  
Niko Leutbecher, B.Eng.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

## Vorwort des Verbandsbürgermeisters Stefan Veth

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

unsere Gesellschaft hat derzeit mit vielen Herausforderungen zu kämpfen. Eine der größten dieser Problematiken sind die Folgen des Klimawandels, die nicht nur global, sondern auch lokal vor unserer Haustür immer spürbarer werden. Starkregenereignisse und Stürme, starke Wärme- und Hitzephasen in den Sommern gehen auch an uns nicht vorüber.

Um unseren Beitrag – genau wie die meisten Kommunen in Deutschland – hierfür zu leisten, haben wir uns auf den Weg gemacht, den Klimaschutz kommunal zu festigen.

Eine erste Maßnahme war die Einstellung von Klimaschutzmanagerin Franziska Tavernier. Anschließend wurde in Zusammenarbeit mit der Verbandsgemeindeverwaltung und unter Beteiligung von Politik und Öffentlichkeit das hier vorliegende Konzept entwickelt.

Dieses Integrierte Klimaschutzkonzept soll ein Orientierungsrahmen für unser künftiges Handeln in der Verbandsgemeinde sein. Es ist der Leitfaden, an dem unsere Bemühungen ausgerichtet sein werden. Wie alle großen Herausforderungen, mit denen wir konfrontiert werden, lässt sich diese Aufgabe nur gemeinsam bewältigen.

In den vergangenen Jahren sind in der Verbandsgemeinde klimaschützende und energiesparende und damit auch treibhausgasreduzierende Maßnahmen begonnen und teilweise bereits umgesetzt worden. Die Umstellung von Heizungssystemen in kommunalen Gebäuden, Wärmedämmungen, neue dreifach verglaste Fensterscheiben und die Sanierung von Maschinen im Abwassereigenbetrieb, aber auch die Umstellung des Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge und die Umwandlung des Strombezuges auf 100 % regionalen Ökostrom für gemeindeeigene Liegenschaften oder die Einführung von LED-Straßenbeleuchtungen waren bisher unsere Beiträge zur Verbesserung des Kleinklimas.

Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim möchte mit ihren Ortsgemeinden weitere Beiträge leisten, zu einer treibhausgasneutralen und von fossilen Energieträgern unabhängigeren Zukunft.

Ich rufe alle Mitbürgerinnen und Mitbürger dazu auf, diesen Weg gemeinsam mit unseren Gemeinden in der Verbandsgemeinde zu gehen!

An dieser Stelle auch nochmals herzlichen Dank an alle, die sich in unserem Heimatort für eine klimafreundliche Zukunft einsetzen.

Ihr

Stefan Veth

Bürgermeister der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

## Inhaltsverzeichnis

### I Tabellenverzeichnis

### II Abbildungsverzeichnis

### III Abkürzungsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Ausgangssituation und Arbeitsmethodik.....	2
3. Hintergrund und Aufgabenstellung.....	4
3.1 Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	4
3.2 Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes.....	7
4. Energie- und Treibhausgas-Bilanz.....	9
4.1 Datengrundlage und Methodik.....	9
4.2 Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur.....	11
4.2.1 Wohngebäudetypen.....	11
4.2.2 Gebäudealter.....	13
4.3 Strukturdaten zur Mobilität.....	15
4.3.1 Zugelassene Fahrzeuge.....	15
4.3.2 Pendleraufkommen.....	16
4.4 Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	16
4.5 THG-Bilanz für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	21
4.6 Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung.....	24
4.7 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgas-Bilanz für die Ortsgemeinden.....	25
5. Potenziale zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen.....	29
5.1 Vorbemerkungen zur Methodik der Potenzialanalysen.....	29
5.2 Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme.....	30
5.2.1 Private Haushalte.....	31

5.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie.....	38
5.2.3 Kommunale Energieverbraucher.....	41
5.3 Handlungsfeld klimaschonende Energiebereitstellung.....	44
5.3.1 Windkraft.....	45
5.3.2 Photovoltaik.....	45
5.3.3 Solarthermie.....	49
5.3.4 Biomasse (Forstwirtschaft).....	50
5.3.5 Biomasse (Landwirtschaft).....	53
5.3.6 Geothermie und sonstige Umweltwärme.....	54
5.3.7 Wasserkraft.....	55
5.3.8 Kraft-Wärme-Kopplung.....	55
5.3.9 Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbarer Energien und KWK.....	56
5.4 Handlungsfeld Mobilität und Verkehr.....	58
5.4.1 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot.....	58
5.4.2 Treibhausgas-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor.....	61
6. Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	66
6.1 Annahmen zu den Szenarien.....	66
6.2 Entwicklung des Energieverbrauchs.....	68
6.3 Entwicklung der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung.....	73
6.4 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen.....	75
6.5 Beitrag der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zur Minderung der Treibhausgas-Emissionen.....	79
7. Energie- und klimapolitische Ziele.....	81
7.1 Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes.....	81

7.2 Vorschlag für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und ihrer Ortsgemeinde.....	83
8. Akteursbeteiligung.....	86
8.1 Auftaktveranstaltung.....	86
8.2 Online-Befragung.....	86
8.3 Akteursbeteiligungskonzept.....	87
9. Maßnahmenkatalog.....	88
9.1 Gliederung des Maßnahmenkatalogs.....	88
9.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen.....	90
9.3 Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs.....	90
10. Kommunikationsstrategie.....	93
11. Controlling- und Monitoringkonzept.....	96
11.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz.....	97
11.2 Maßnahmencontrolling.....	97
11.3 Controlling des Projektfortschritts.....	98
11.4 Personalbedarf und notwendige Investitionen.....	98
12. Verstetigungsstrategie.....	100
Quellenverzeichnis.....	102
Anhang.....	106
Anhang 1 Maßnahmensteckbriefe	
Anhang 2 Umsetzungsplan	
Anhang 3 Dokumentation der Akteursbeteiligung	

## I Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Statistische Daten zu den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	5
Tabelle 2	Ein- und Auspendler in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	16
Tabelle 3	Vergleich der spezifischen Verbrauchsdaten je Einwohner*in in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim mit bundesweiten Durchschnittswerten .....	20
Tabelle 4	Einsparpotenzial Stromverbrauch privater Haushalte .....	31
Tabelle 5	Reduktionspotenziale beim Stromverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	39
Tabelle 6	Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung.....	41
Tabelle 7	Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen).....	46
Tabelle 8	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen.....	47
Tabelle 9	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Fassadenmodule .....	47
Tabelle 10	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Balkonmodule .....	47
Tabelle 11	Photovoltaik Freiflächen .....	47
Tabelle 12	Darstellung der Erzeugungspotenziale für Freiflächen.....	48
Tabelle 13	Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie.....	50
Tabelle 14	Darstellung des Wärmepotenzials für Energie- bzw. Brennholz (Waldholz) .....	51
Tabelle 15	Zusätzliches Festbrennstoffpotenzial in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	52
Tabelle 16	Darstellung der Biogaspotenziale .....	53
Tabelle 17	Darstellung der Potenziale zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme .....	55
Tabelle 18	Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren und KWK .....	57
Tabelle 19	Energie- und klimapolitische Ziele der Bundesregierung .....	81

Tabelle 20	THG-Minderungsziele der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021.....	82
Tabelle 21	Übersicht Klimaschutzmaßnahmen VG Dannstadt-Schauernheim...	91

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Übersicht über die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	4
Abbildung 2	Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	5
Abbildung 3	Entwicklung der Einwohner*innen und der spezifischen Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim von 1990 bis 2022...	6
Abbildung 4	Entwicklung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim von 1990 bis 2022.....	7
Abbildung 5	Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip .....	11
Abbildung 6	Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	12
Abbildung 7	Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in Wohngebäuden in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	13
Abbildung 8	Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen .	14
Abbildung 9	Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den unterschiedlichen Baualtersklassen .	14
Abbildung 10	Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	15
Abbildung 11	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 2010 bis 2021 .....	17
Abbildung 12	Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	18
Abbildung 13	Vergleich zwischen Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und dem Bundesdurchschnitt .....	19
Abbildung 14	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021 .....	19
Abbildung 15	Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim für die Jahre 2010 bis 2021.....	21

Abbildung 16	Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021 .....	22
Abbildung 17	Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen je Einwohner*in in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2021 .....	23
Abbildung 18	Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Jahr 2021 .....	24
Abbildung 19	Entwicklung der Stromeinspeisung aus Photovoltaik in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	25
Abbildung 20	Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner*in in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	26
Abbildung 21	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner*in in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	27
Abbildung 22	Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	28
Abbildung 23	Schema der Potenzialabstufungen für die Potenzialanalysen .....	30
Abbildung 24	Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik.....	34
Abbildung 25	Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle.....	35
Abbildung 26	Beispielhafte Darstellung zum Einsparpotenzial Heizwärmebedarf bei MFH / EFH durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen.....	36
Abbildung 27	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 .....	37
Abbildung 28	Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach der Sanierung aller Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 – der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	38
Abbildung 29	Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2018 bis 2021 .....	42

Abbildung 30	Entwicklung des Stromverbrauchs zur Straßenbeleuchtung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2019 bis 2021 .....	42
Abbildung 31	Entwicklung des Stromverbrauchs der Kläranlage in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2018 bis 2021 .....	43
Abbildung 32	Entwicklung des Stromverbrauchs zur Wasserversorgung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2018 bis 2021 .....	44
Abbildung 33	Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.....	56
Abbildung 34	Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	57
Abbildung 35	Linienetzplan der VG Dannstadt-Schauernheim .....	58
Abbildung 36	Bestandsnetz Radverkehr in der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim .....	59
Abbildung 37	Multimodalität und Intermodalität .....	60
Abbildung 38	Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten .....	62
Abbildung 39	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim im Zwischenschritt 2030.....	68
Abbildung 40	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim im Zieljahr 2045 .....	69
Abbildung 41	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Zwischenschritt 2030 .....	70
Abbildung 42	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045 ....	71
Abbildung 43	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zwischenschritt 2030 .....	72

Abbildung 44	Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045 .....	72
Abbildung 45	Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	73
Abbildung 46	Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien .....	74
Abbildung 47	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	76
Abbildung 48	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim .....	77
Abbildung 49	Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zwischenschritt 2030 .....	78
Abbildung 50	Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zieljahr 2045 .....	79
Abbildung 51	Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim im Zwischenschritt 2030.....	80
Abbildung 52	Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim im Zieljahr 2045 .....	80
Abbildung 53	Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität .....	84
Abbildung 54	Akteursbeteiligungskonzept.....	87
Abbildung 55	Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs.....	88
Abbildung 56	Entwurf für das Klimaschutzlogo.....	94
Abbildung 57	Schematische Darstellung des Controlling- und Monitoring- prozesses.....	96

### III Abkürzungsverzeichnis

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
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2</sub> eq	Kohlendioxid-Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner*in
EW/km <sup>2</sup>	Einwohner*in 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 <sup>2</sup>	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m <sup>2</sup> * a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr
kWh/EW	Kilowattstunde pro Einwohner*in

Abkürzung	Erläuterung
kWh/m <sup>2</sup>	Kilowattstunde pro Quadratmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kW <sub>p</sub> , MW <sub>p</sub>	Installierte Leistung von PV-Anlagen (unter Standard-Testbedingungen)
LCA	Life Cycle Assessment / Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse)
LED	Leuchtdiode
LKSG	Landesklimaschutzgesetz
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>2</sup> /EW	Quadratmeter pro Einwohner*in
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunde (= 1.000 Kilowattstunden)
MWh/(EW * a)	Megawattstunde pro Einwohner*in und Jahr
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr
Nm <sup>3</sup>	Normkubikmeter
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 <sub>2</sub> eq/a	Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente pro Jahr
THG	Treibhausgas
TWh	Terawattstunde (= 1.000 Gigawattstunden)
u.a.	unter anderem
UBA	Umweltbundesamt
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
VG	Verbandsgemeinde
vgl.	vergleiche
WE	Wohneinheiten
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

## 1. Einleitung

Die globale Klimakrise und ihr weiteres Voranschreiten stellen mit die größten Herausforderungen unserer Zeit dar. Der Sachstandsbericht 2022 des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) warnt, dass die Erderwärmung um 1,5°C bereits in den nächsten beiden Dekaden erreicht sein wird. Nur drastische Reduktionen der Treibhausgasemissionen können dabei helfen, eine Umweltkatastrophe zu verhindern. Der im März 2023 veröffentlichte Synthesebericht des IPCC hebt dies noch einmal hervor. Menschliche Aktivitäten, vor allem durch Treibhausgasemissionen, haben eindeutig eine Erwärmung der globalen Oberflächentemperatur von 1,1°C hervorgerufen. Dies führte zu weitverbreiteten und rapiden Veränderungen der Atmosphäre, der Ozeane, der Kryosphäre und Biosphäre (IPCC 2023). Dementsprechend ist die wichtigste Aufgabe, das Ausmaß der Klimakatastrophe zu begrenzen und die Folgen zu bewältigen.

Zudem kommt die derzeitige Situation des völkerrechtswidrigen Angriffskrieges Russlands gegen die Ukraine, dessen Auswirkungen eine Umstrukturierung der Energieversorgung notwendig machten.

Ressourcen zu schonen und dementsprechend Strom, Gas und damit Emissionen zu sparen, ist als die zentrale Aufgabe der Gegenwart zu sehen, deren Verstetigung in Zukunft notwendig sein wird.

Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim möchte daran mitwirken, das globale Klima und die Ressourcen zu schonen. Dementsprechend wurde die Einstellung einer Klimaschutzmanagerin und das Erstellen eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes beschlossen. Mit der Fertigstellung dieses Konzeptes bekennt sich die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim zum Klimaschutz und erkennt außerdem ihre Vorreiterrolle und Leitbildfunktion an. Das Integrierte Klimaschutzkonzept soll die Grundlage zur Etablierung und Verstetigung des kommunalen Klimaschutzes bilden, Strukturen schaffen und alle notwendigen Akteur\*innen motivieren, selbst zum Klimaschutz beizutragen. Mit Hilfe der in diesem Konzept formulierten Maßnahmen möchte die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim ihren Beitrag zum Schutz des globalen Klimas leisten.

## 2. Ausgangssituation und Arbeitsmethodik

Der Klimaschutz und alle damit verbundenen Herausforderungen sind eine der relevantesten Aufgaben der Gegenwart und Zukunft. Mit der Erstellung dieses Integrierten Klimaschutzkonzeptes will die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim den Klimaschutz in ihren Ortsgemeinden und der Verwaltung etablieren. Denn Klimaschutz auf kommunaler Ebene benötigt einen konzeptionellen Rahmen, der als Orientierung und Entscheidungshilfe fungiert.

Zur Umsetzung dieses Prozesses ist eine Vielzahl dynamischer Vorgänge nötig. Lokale und regionale Potenziale zu nutzen, den Energieverbrauch zu senken und anzupassen sowie die Bedarfsdeckung über regenerative Energiequellen und Effizienztechnologien sind hierbei notwendige Aspekte.

Mithilfe der Kooperation der einzelnen Akteursgruppen innerhalb der Verbandsgemeinde können Wissens- und Stoffstromaustausch optimiert werden.

Gefördert wird das Projekt mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Grundlage für das vorliegende Klimaschutzkonzept bilden die Anforderungen der Kommunalrichtlinie des BMWK. Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

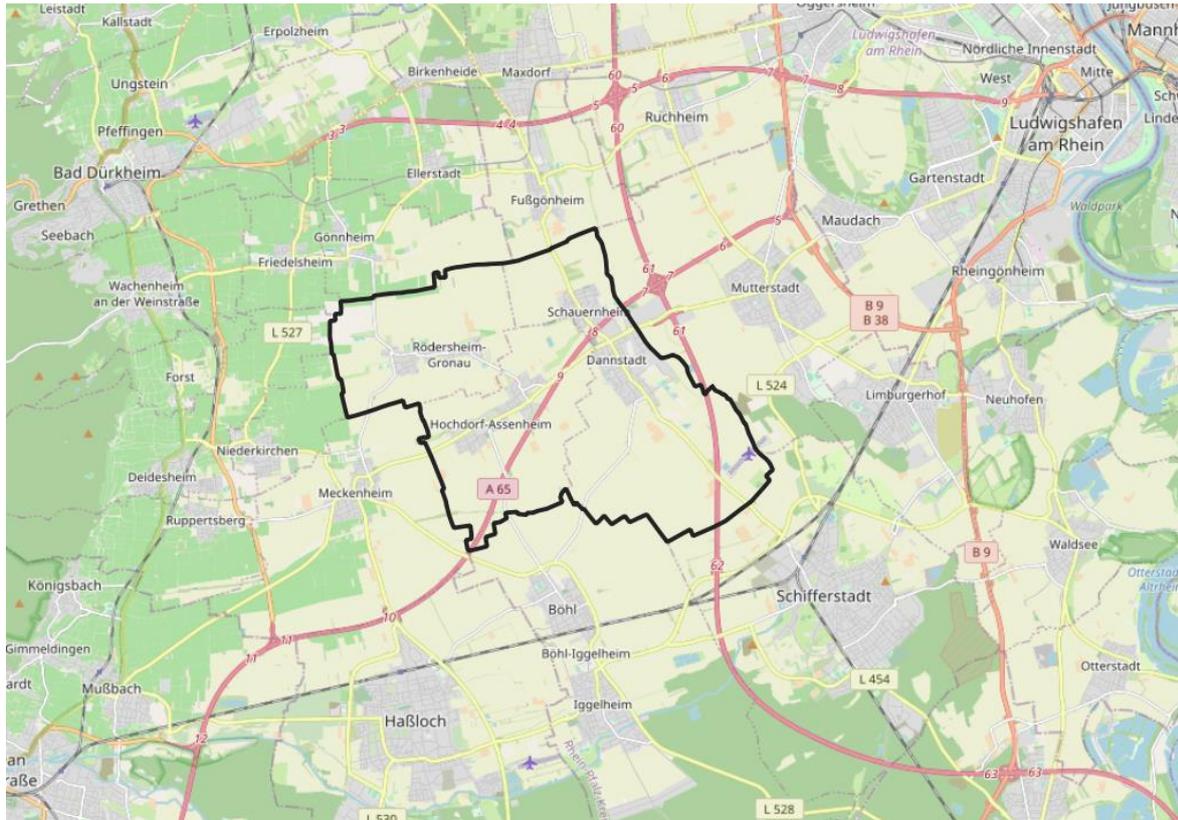
- Analyse der Ausgangssituation (IST-Zustand) mit Fokus auf den Energieverbrauch, die Versorgungsstruktur und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen (siehe Kapitel 3 und 4)
- Potenzialanalyse signifikanter lokaler Energieressourcen, deren Bewertung und mögliche Nutzung (siehe Kapitel 5)
- Entwicklung von SOLL-Szenarien mit Blick auf die Energie- und Treibhausgasbilanz und deren Veränderung bis zum Jahr 2045 (siehe Kapitel 6 und 7)
- Beschreibung der erfolgten Akteursbeteiligung im Rahmen des Erstellungsprozesses und für die Zukunft im Umsetzungsprozess (siehe Kapitel 8)
- Maßnahmenkatalog mit konkreten Handlungsempfehlungen und Projekten zur Mobilisierung und Nutzung der identifizierten Potenziale (siehe Kapitel 9)
- Erarbeitung eines Konzeptes für die Öffentlichkeitsarbeit zur zielgerichteten Umsetzung des Konzeptes, die Darstellung eines Controlling- und Monitoringkonzeptes sowie eine Strategie zur Verstetigung der Klimaschutzbemühungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (siehe Kapitel 10, 11 und 12)

Das Klimaschutzkonzept bildet das zentrale Planungsinstrument zur Implementierung des Klimaschutzes in der Kommune. Jedoch sind Erstellung und Umsetzung des Konzeptes keine einmalige Sache, sondern ein kontinuierlicher Verbesserungs- und Anpassungsprozess mit effizientem Management. Dieses Konzept bildet hierbei den Einstieg. Die in diesem Konzept entwickelte fortschreibbare Energie- und Treibhausgasbilanz gewährleistet ein wiederholtes Monitoring und bildet dementsprechend die Grundlage einer zielgerichteten Maßnahmenumsetzung.

### 3. Hintergrund und Aufgabenstellung

#### 3.1 Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

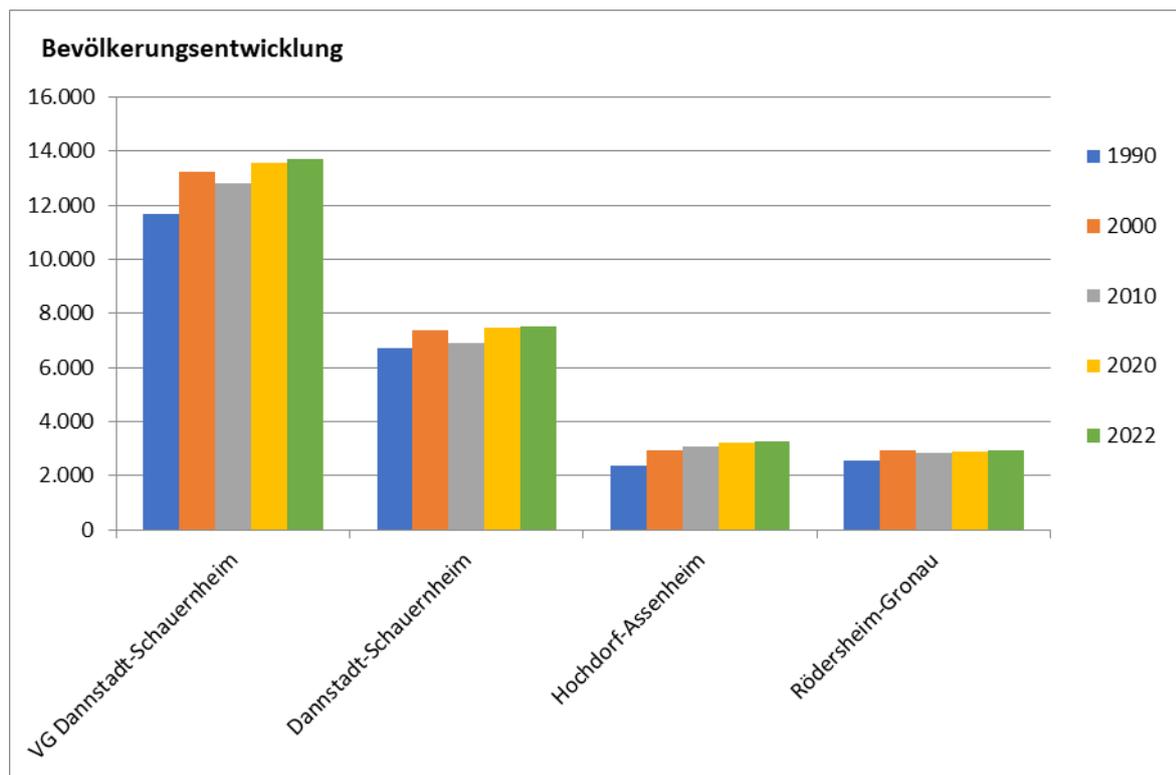
Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim liegt im Rhein-Pfalz-Kreis in Rheinland-Pfalz, zwischen Ludwigshafen am Rhein und Neustadt an der Weinstraße (siehe Abbildung 1). Der Verbandsgemeinde gehören die Ortsgemeinden Dannstadt-Schauernheim, Hochdorf-Assenheim und Rödersheim-Gronau an. Der Verwaltungssitz befindet sich in der Ortsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.



**Abbildung 1** Übersicht über die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim  
(eigene Darstellung nach LVerGeo RLP 2023)

Zwei Hauptverkehrsachsen verlaufen innerhalb der Verbandsgemeinde. Die Verbandsgemeinde hat keine Bundesstraßen in ihrem Gebiet, jedoch zwei Autobahnen. Die in Nord-Süd-Richtung verlaufende A 65 verbindet die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim mit der B 9 sowie Haßloch und Neustadt an der Weinstraße. Die A 61 verläuft ebenfalls in Nord-Süd-Richtung und verbindet die Verbandsgemeinde mit den Städten Speyer und Alzey. Des Weiteren ist die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim über die zwei Buslinien 571 und 580 mit umliegenden Gemeinden und Städten wie Haßloch oder Ludwigshafen am Rhein verbunden. Damit verfügt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim über eine insgesamt gute Anbindung an das regionale und überregionale Straßen- und Schienennetz.

Insgesamt leben in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 13.705 Einwohner\*innen (Stand 2022). Zwischen 1990 mit 11.670 Einwohner\*innen und 2022 ist die Bevölkerungszahl um etwas über 2.000 Einwohner\*innen gestiegen. Dies entspricht einem Einwohner\*innenzuwachs von circa 17 %. Nicht nur die gesamte Verbandsgemeinde, sondern auch alle Ortsgemeinden verzeichnen seit 1990 einen kontinuierlichen Einwohner\*innenzuwachs. Die Ortsgemeinde Dannstadt-Schauernheim hat mit 7.500 die meisten Einwohner\*innen. Die Bevölkerungsentwicklung ist in Abbildung 2 abgebildet.



**Abbildung 2 Bevölkerungsentwicklung innerhalb der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**  
(eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt den Vergleich der Rahmenbedingungen innerhalb der Verbandsgemeinde (Stand 2022).

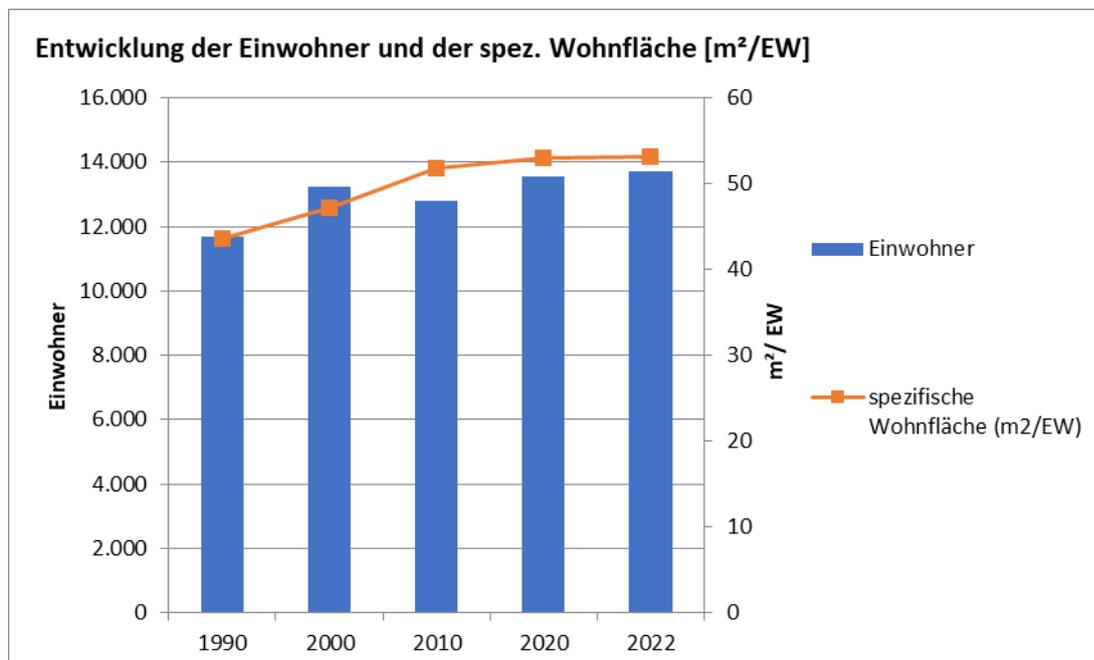
**Tabelle 1 Statistische Daten zu den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**  
(eigene Darstellung nach StaLa RLP 2023)

	Fläche in km <sup>2</sup>	Einwohner	Bevölkerungsdichte (EW/km <sup>2</sup> )	SvB nach Arbeitsort
Dannstadt-Schauernheim	15,24	7.500	492	2.022
Hochdorf-Assenheim	9,71	3.271	337	656
Rödersheim-Gronau	8,24	2.934	356	123
<b>Verbandsgemeinde</b>	<b>33,19</b>	<b>13.705</b>	<b>413</b>	<b>2.801</b>

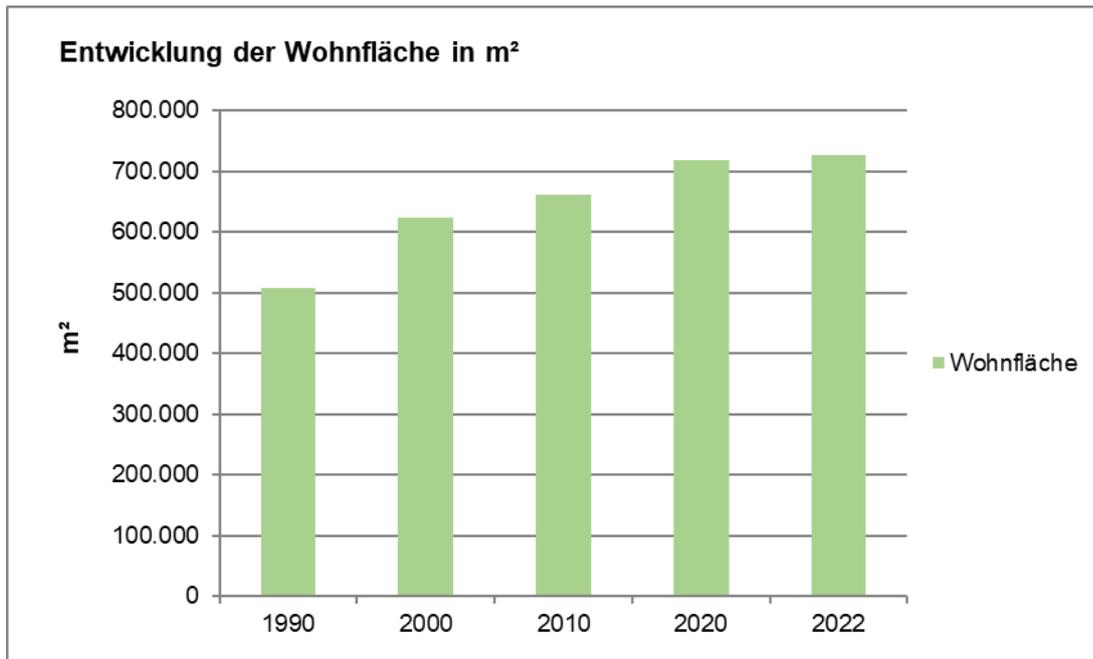
<b>Dannstadt-Schauernheim</b>				
<b>Rhein-Pfalz-Kreis</b>	<b>304,99</b>	<b>154.754</b>	<b>507</b>	<b>29.342</b>
<b>Rheinland-Pfalz</b>	<b>19.854</b>	<b>4.052.803</b>	<b>204</b>	<b>1.479.655</b>
<b>Bundesrepublik</b>	<b>357.340</b>	<b>81.197.500</b>	<b>227</b>	<b>30.174.505</b>

In der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sind 2.801 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort gemeldet (BfA 2023). Die Fläche der Verbandsgemeinde umfasst etwa 33,19 km<sup>2</sup> und hat somit eine Bevölkerungsdichte von 413 Einwohner\*innen/km<sup>2</sup>. Diese ist im Vergleich zum Kreis eher gering, jedoch im Landes- und Bundesvergleich deutlich höher.

Mit rund 79 % (26,1 km<sup>2</sup>) der Gesamtfläche hat die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim einen hohen Anteil an Vegetationsfläche, wovon fast die gesamte Fläche als landwirtschaftliche Nutzfläche gilt. 20 % (6,65 km<sup>2</sup>) der Gesamtfläche sind Siedlungs- und Verkehrsflächen und die restlichen 1 % (0,44 km<sup>2</sup>) sind Gewässerflächen (StaLa RLP 2023).



**Abbildung 3** Entwicklung der Einwohner\*innen und der spezifischen Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim von 1990 bis 2022 (eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)



**Abbildung 4 Entwicklung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim von 1990 bis 2022**  
(eigene Darstellung nach StaLa Rlp 2023)

Die Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim ist in den vergangenen Jahren deutlich mehr gestiegen als die Einwohner\*innenzahl (Abbildung 4). Das bedeutet, dass die spezifische Wohnfläche je Einwohner\*in von circa 44 m<sup>2</sup> im Jahr 1990 auf knapp 53 m<sup>2</sup> im Jahr 2022 gestiegen ist (Abbildung 3).

### 3.2 Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept stellt als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe die bisherigen Aktivitäten der Verbandsgemeinde in einem übergeordneten Rahmen dar. 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 verschiedenen Handlungsfeldern:

- Energieeinsparung Strom und Wärme
- Klimaschonende Energiebereitstellung
- Mobilität und Verkehr
- Anpassung an den Klimawandel

Grundlage des Konzeptes ist eine Bestandsaufnahme in den o.g. Bereichen und der daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen (Kapitel 4). Aufbauend darauf werden Potenziale zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen in den zuvor genannten Handlungsfeldern ermittelt und vorgestellt (Kapitel 5). Kapitel 6 befasst sich mit Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim. Im Anschluss werden in Kapitel 7 die energie- und klimapolitischen Ziele auf

Bundes-, Landes- und Regionalebene vorgestellt und Vorschläge für Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim erläutert. Darauf folgen die Akteursbeteiligung (Kapitel 8), das Maßnahmenkonzept (Kapitel 9) sowie die Strategien der Kommunikation (Kapitel 10), des Controlling und Monitorings (Kapitel 11) und der Verstetigung (Kapitel 12).

## 4. Energie- und Treibhausgas-Bilanz

### 4.1 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 2010 bis 2017 wurde für die Bilanzierung das Tool „Klimaschutz-Planer“ genutzt. Die Jahre 2018 bis 2021 dienen als Basisjahr der Betrachtung und wurden im Rahmen der Konzepterstellung erhoben. In die Energie- und Treibhausgas-Bilanz fließen eine Vielzahl von Daten ein, die größtenteils auf Ebene der Ortsgemeinden erhoben werden konnten. Da die Daten teilweise nur auf Postleitzahl-Ebene oder nur auf Ebene der Verbandsgemeinden vorliegen, kann es zu Abweichungen gegenüber den Daten kommen, 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 Treibhausgas-Emissionen errechnet („einfache“ Bilanzierung).

Die statistischen Werte wie Einwohner\*innen, Wohngebäude und 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 Treibhausgas-Bilanz für das Jahr 2021 für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 Verbrauchsgruppen unterteilt:

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

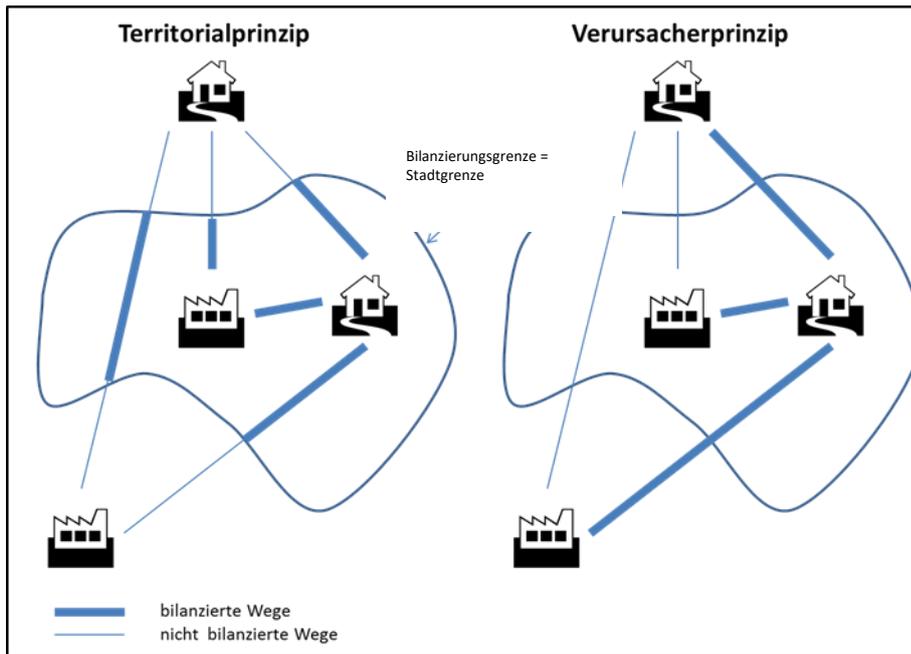
Es werden jeweils die Energieverbräuche nach Anwendungsbereich und Verbrauchssektoren dargestellt und analysiert. Auf Basis dieser Energieverbrauchs-Analysen wird anschließend die Treibhausgas-Bilanz aufgestellt. Die Emissionsberechnungen erfolgen nach BSKO-Vorgaben. Dabei werden die Vorketten (z.B.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

Um vergleichbare Ergebnisse zu anderen Energieträgern zu erhalten und Strom als Energieträger nicht zu bevorteilen, müssen die Treibhausgas-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 und dem BSKO-Standard (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 Treibhausgas-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 Dannstadt-Schauernheim – 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\*innen 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 (Abbildung 5).

Bei der Darstellung von Zeitreihen werden die Bilanzen entsprechend der Empfehlungen des Klimabündnisses nicht witterungsbereinigt. Dies ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen. So war beispielsweise das Jahr 2010 ein verhältnismäßig kaltes Jahr und dementsprechend hoch sind auch die Energieverbräuche. Bei der Potenzialermittlung und dem Vergleich mit Durchschnittswerten auf Grundlage des Basisjahres 2021 wurde der Verbrauch klimabereinigt, um eine realistische Einschätzung der Potenziale zu erhalten (siehe Kapitel 5).

Nachfolgend werden die Bilanzen für die gesamte Verbandsgemeinde dargestellt, in Kapitel 4.7 finden sich ausgewählte Ergebnisse für die einzelnen Ortsgemeinden.



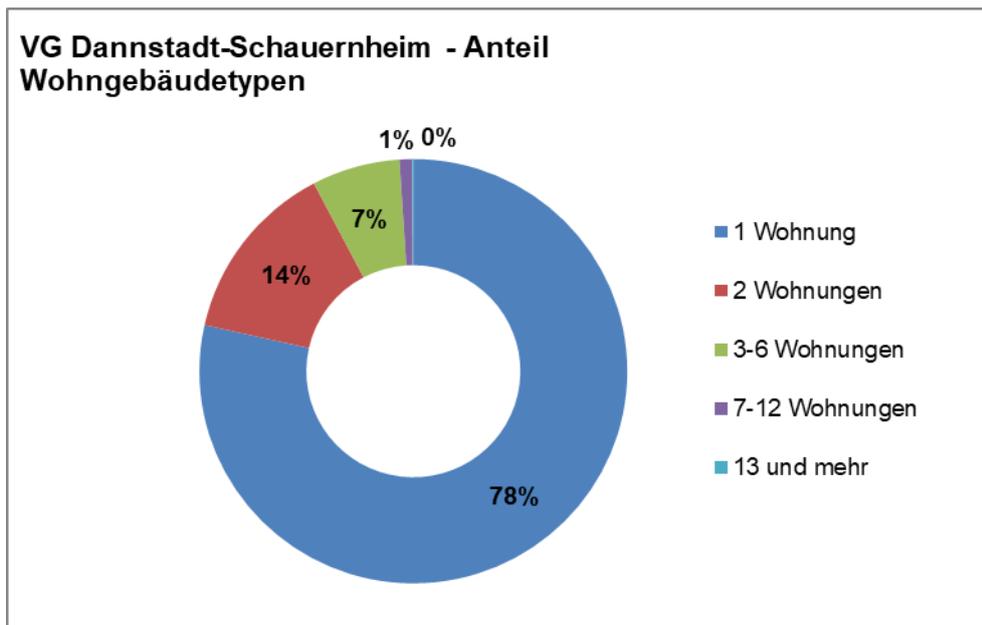
**Abbildung 5 Territorialprinzip und nicht mehr angewandtes Verursacherprinzip**  
(eigene Darstellung)

## 4.2 Analyse Siedlungs- und Gebäudestruktur

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf dem Zensus 2011 und dessen Fortschreibungen. Zum Abgleich wurde das Statistische Landesamt Rheinland-Pfalz verwendet.

### 4.2.1 Wohngebäudetypen

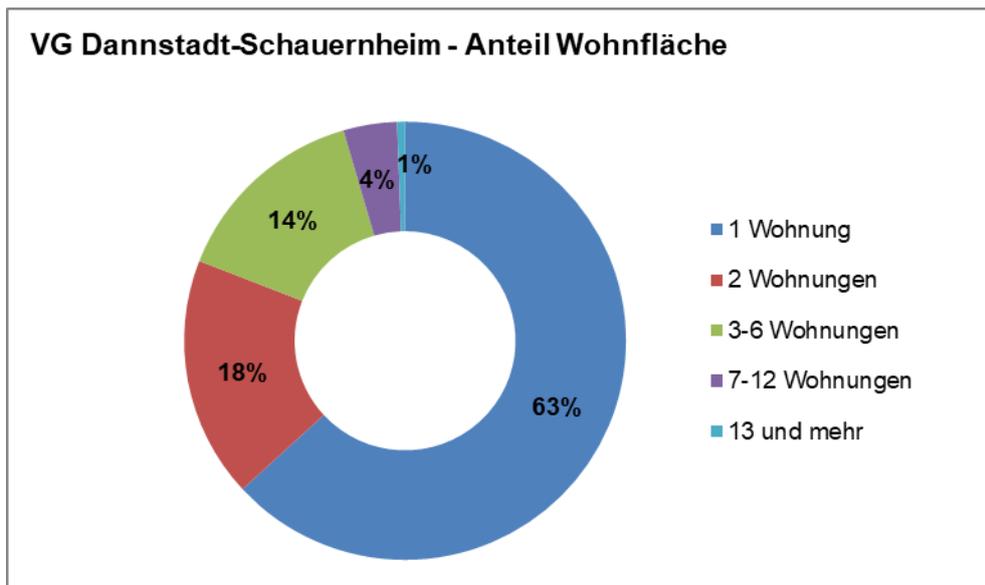
Der überwiegende Teil der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Diese stellen rund 92 % der Wohngebäude. Die restlichen circa 8 % der Gebäude sind Mehrfamilienhäuser. Davon weisen 7 % der Gebäude 3-6 Wohnungen, 1 % der Gebäude 7-12 Wohnungen und weniger als 1 % der Gebäude 13 oder mehr Wohnungen auf.



**Abbildung 6 Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**  
(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 Dannstadt-Schauernheim Ein- und Zweifamilienhäuser sind, auf diese nur knapp 81 % der Wohnfläche entfallen. Ebenfalls markant ist die Differenz beim Nutzungstyp der Mehrfamilienhäuser. Aufgrund der Bauart der Mehrfamilienhäuser entfallen auf diese rund 8 % der Gebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim rund 19 % der Wohnfläche. Hier kann in Bezug auf Wärmeeinsparung und Energiebereitstellung ein effektiver Handlungsansatz und Adressat identifiziert werden.



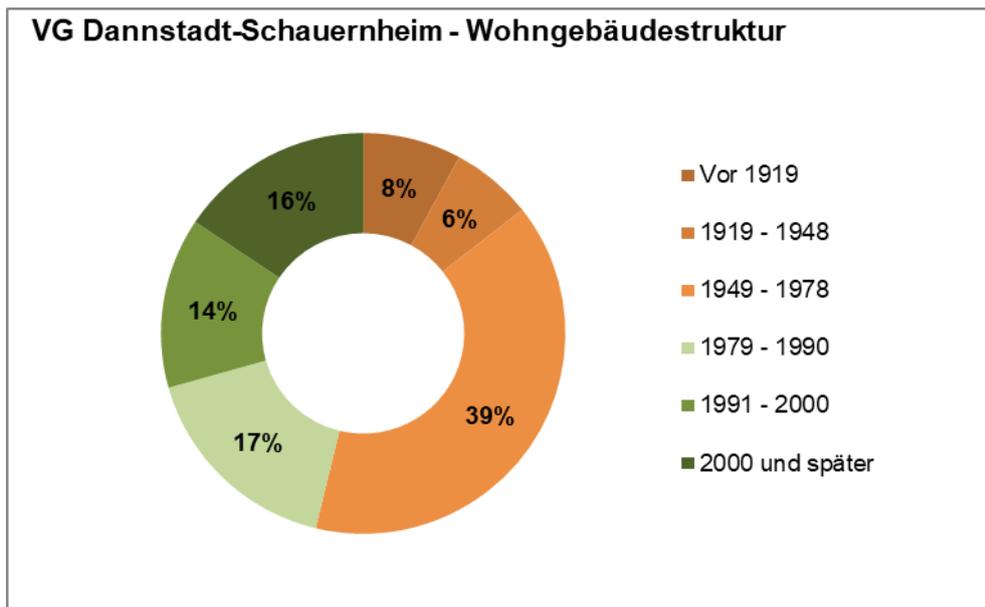
**Abbildung 7** Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in Wohngebäuden in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim  
(eigene Darstellung nach Destatis 2023)

#### 4.2.2 Gebäudealter

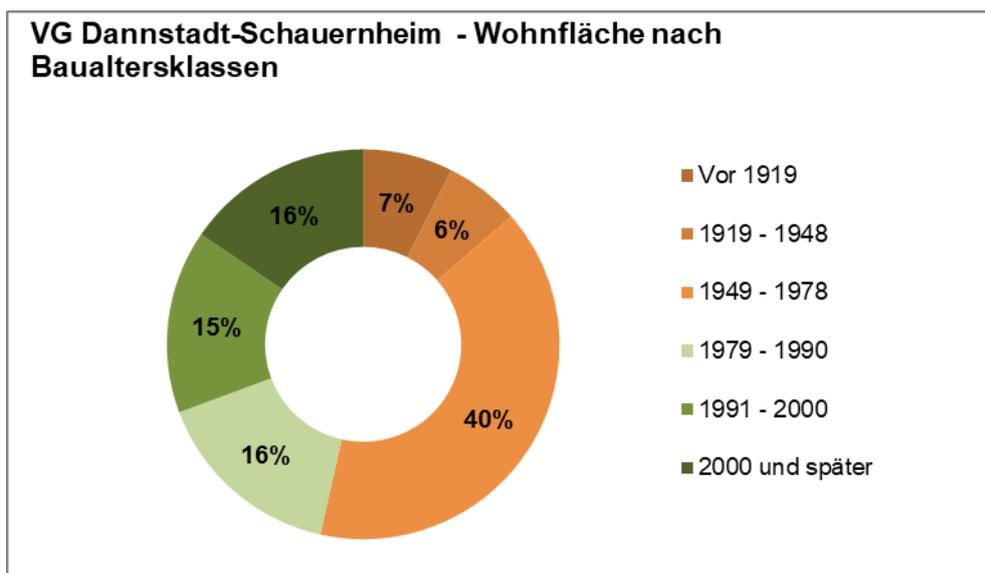
Die Fortschreibung des Zensus 2011 enthält die Daten der Gebäude- und Wohnungszählung in Deutschland und gibt für die Altersstruktur der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim folgendes Ergebnis:

Vor 1919 wurden laut Daten des Zensus 8 % der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim erbaut. Zwischen 1919 und 1948 sind es insgesamt 6 % der Wohngebäude. Die am meisten vertretene Baualtersklasse ist mit 39 % die von 1949 bis 1978. In den Jahren von 1979 bis 1990 wurden rund 17 % 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 16 % aus.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse graphisch.

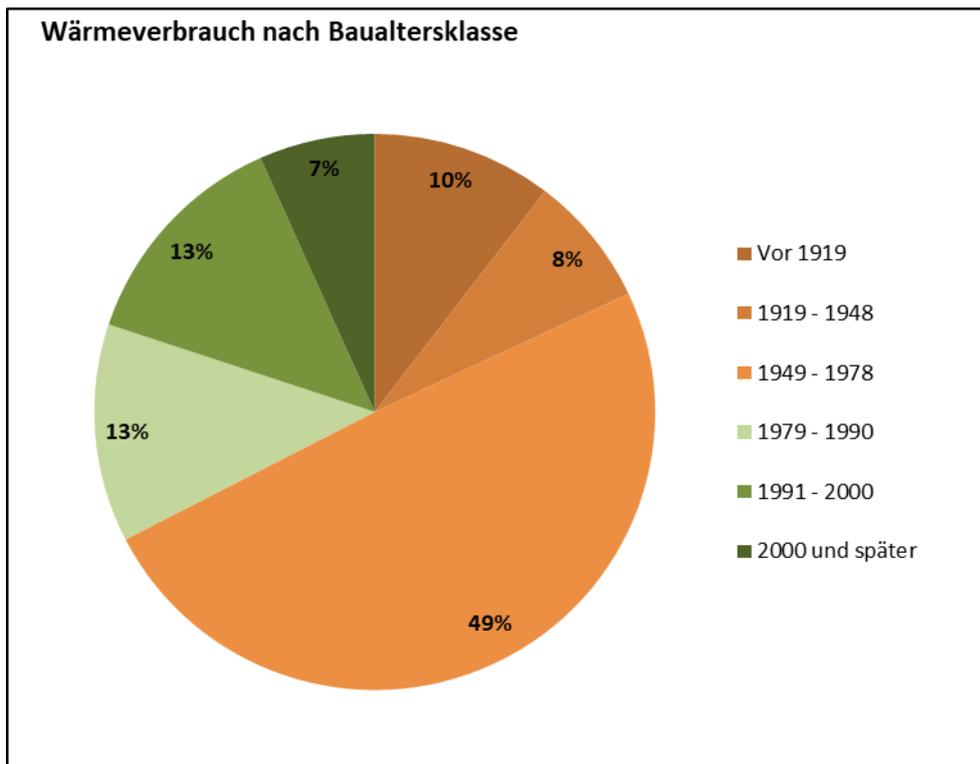


**Abbildung 8** Prozentuale Verteilung der Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den unterschiedlichen Bauzeitklassen  
(eigene Darstellung nach Destatis 2023)



**Abbildung 9** Prozentuale Verteilung der Wohnfläche in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den unterschiedlichen Bauzeitklassen  
(eigene Darstellung nach Destatis 2023)

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



**Abbildung 10 Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**

(eigene Darstellung nach Destatis 2023)

Es wird offensichtlich, dass die Wohngebäude, die ab den achtziger Jahren gebaut wurden, deutlich energiesparender sind als die Gebäude in den Altersklassen davor. Insbesondere die Wohngebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, benötigen rund 49 % der Wärme.

### 4.3 Strukturdaten zur Mobilität

Im folgenden Kapitel wird die Mobilität in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim beschrieben. Hierfür werden unter anderem Daten des Kraftfahrtbundesamtes von 2022 bzw. Fortschreibungen ab 2010 genutzt.

#### 4.3.1 Zugelassene Fahrzeuge

Die Zahl der zugelassenen PKW lag im Jahr 2022 in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim bei 9.568 (KBA 2022). Dadurch ergibt sich eine PKW-Dichte von 698 PKW pro 1.000 Einwohner\*innen. Zum Vergleich liegt die PKW-Dichte im gesamten Rhein-Pfalz-Kreis bei 659 PKW pro 1.000 Einwohner\*innen und bundesweit bei nur 580 PKW pro 1.000 Einwohner\*innen. Damit liegt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim über dem bundesweiten Durchschnitt und über dem Durchschnitt des Kreises. Über die letzten zehn Jahre, im Zeitraum 2010 bis 2022, stieg die Zahl der PKWs jährlich zwischen circa 0,64 und 2,23 % (KBA 2010-2022). Im Vergleich zum Kreis ist diese Entwicklung durchschnittlich

etwas geringer (Kreisentwicklung 2010-2022 zwischen 1,27 und 1,77 %), jedoch identisch zum Bundesdurchschnitt (2010-2022 zwischen 0,97 und 1,62 %) (KBA 2010-2022).

Von den rund 9.568 zugelassenen PKWs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sind rund 68 % mit Benzin und circa 27 % mit Diesel betriebene PKW zugelassen. Darüber hinaus sind rund 100 rein elektrische PKW und 73 Plug-In-Hybride zugelassen.

#### 4.3.2 Pendleraufkommen

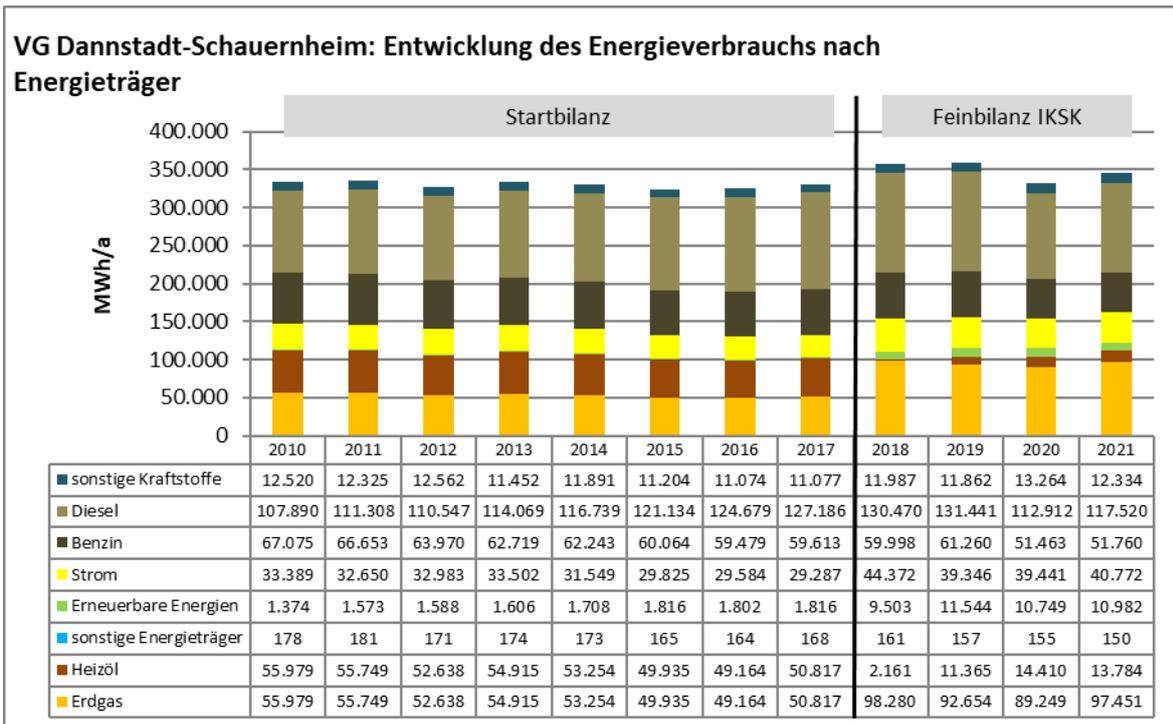
Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim weist mit 4.989 Auspendler\*innen einen hohen Überschuss gegenüber 1.930 Einpendler\*innen auf.

**Tabelle 2 Ein- und Auspendler in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**  
(StaLa PLP 2023)

Kommune	Einpendler	Auspender
Dannstadt-Schauernheim	1.370	2.570
Hochdorf-Assenheim	482	1.253
Rödersheim-Gronau	78	1.166
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>1.930</b>	<b>4.989</b>

#### 4.4 Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

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.



**Abbildung 11 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 2010 bis 2021 (eigene Darstellung)**

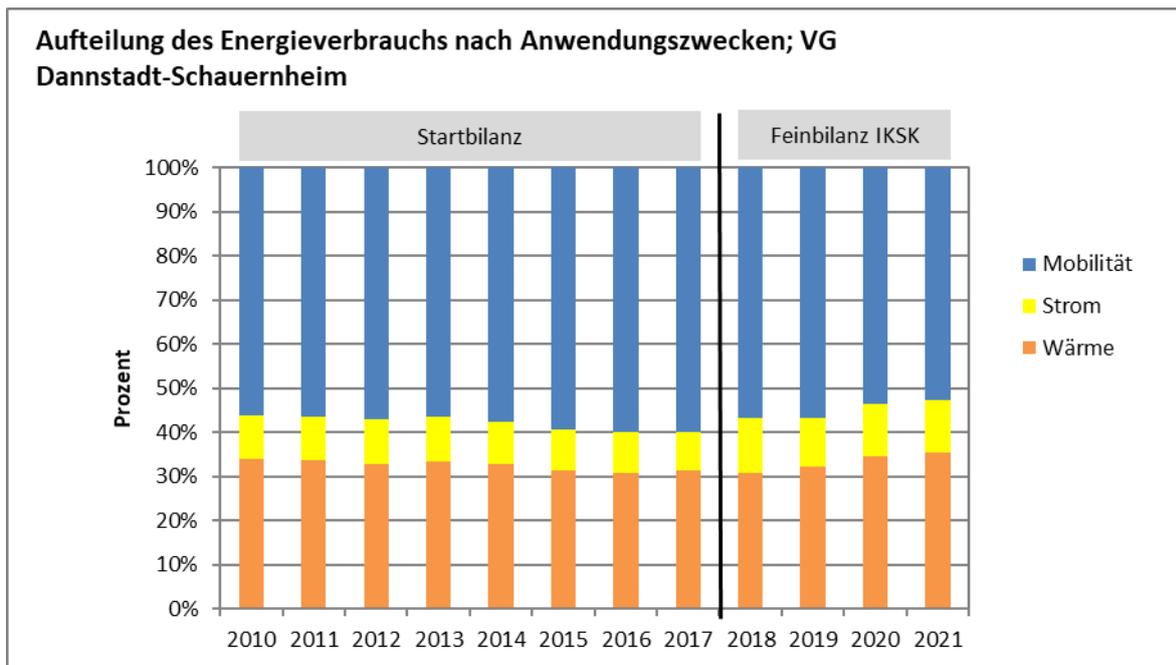
Wichtigster Energieträger für die Wärmebereitstellung im Jahr 2021 ist Erdgas (28 % des Gesamtenergieverbrauchs), gefolgt von Heizöl. Die erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung (Holz, Solarenergie, Biogas, Umweltwärme) tragen etwa 3 % zum gesamten Endenergieverbrauch bei. Im Bereich „sonstige Energieträger“ sind Flüssiggas und Kohle zusammengefasst.

Der Stromverbrauch trägt mit etwa 12 % zum Gesamtenergieverbrauch bei.

Im Verkehrsbereich, der insgesamt rund 53 % des Gesamtenergieverbrauchs ausmacht, sind Diesel (34 %) und Benzin (15 %) die wichtigsten Energieträger.

In Abbildung 12 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Anwendungszwecken enthalten. Hier wird noch einmal deutlich, dass der Mobilitätsbereich den größten Anteil am Verbrauch hat. Die Bereiche Wärme und Strom tragen zu einem Anteil von etwa 47 % des gesamten Endenergieverbrauchs bei.

Betrachtet man Primärenergie- bzw. Treibhausgas-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.



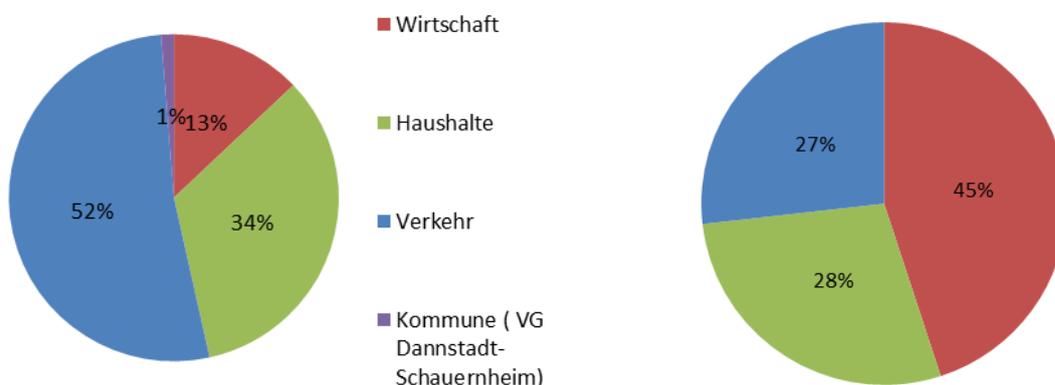
**Abbildung 12 Aufteilung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

Eine vergleichende Betrachtung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim) für die Jahre 2010 bis 2021 erfolgt in Abbildung 14. In der aktuellen Bilanz des Jahres 2021 wird deutlich, dass der Verbrauchssektor Verkehr mit 52 % deutlich dominiert. Die Verbrauchssektoren Wirtschaft und Haushalte machen jeweils ungefähr 13 % und 34 % des Energieverbrauchs aus.

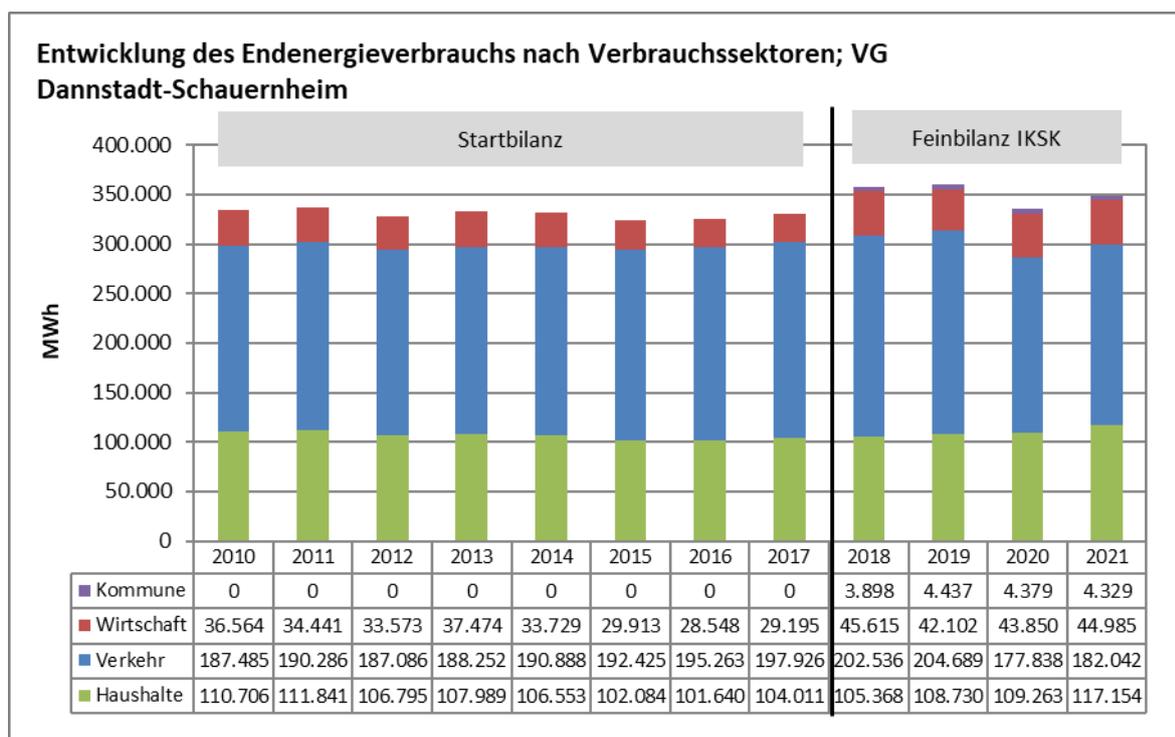
Der Sektor Wirtschaft in der Verbandsgemeinde ist mit rund 13 % deutlich niedriger als im Vergleich zur bundesweiten Verteilung (AGEB 2022). Dies liegt an den natürlichen und strukturellen Voraussetzungen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim als Wohnstandort.

**VG Dannstadt-Schauernheim**

**Bundesdurchschnitt**



**Abbildung 13 Vergleich zwischen Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und dem Bundesdurchschnitt (eigene Darstellung)**



**Abbildung 14 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021 (eigene Darstellung)**

Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt im Jahr 2021 (klimabereinigt) bei circa 26,4 MWh / (EW \* a) 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 vergleichsweise kleinen Kommunen. Durch diese kommunalen Strukturen, welche stark von Ein- und

Zweifamilienhäusern geprägt sind, liegt die durchschnittliche Wohnfläche je Einwohner\*in über dem bundesweiten Durchschnitt. Gleichzeitig wird bei Einfamilienhäusern i.d.R. im Vergleich mehr Heizenergie benötigt als bei Mehrfamilienhäusern, da die Außenfläche im Verhältnis zum Gebäudevolumen größer ist. Dennoch führen diese Faktoren nicht zu einem erhöhten Energieverbrauch bei den privaten Haushalten in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Vergleich zum Bundesdurchschnitt. Gründe hierfür können eine klimatisch günstige Lage der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sowie ein bereits guter energetischer Standard im Gebäudebestand sein.

- Der Energieverbrauch für den Sektor Verkehr in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim liegt mit 52 % deutlich über dem bundesweiten Durchschnittswert. Dies entsteht durch die Anwendung des Territorialprinzips, sodass überregionale Energieverbräuche im Sektor Verkehr durch die Bundesautobahnen A 61 und A 65 mit einfließen. 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 in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim mit bundesweiten Durchschnittswerten**

Spezifische Verbrauchsdaten (2021)				
	VG Dannstadt-Schauernheim		Ø Deutschland 2021	
<b>Gesamt</b>	26.390	[kWh/EW]	31.510	[kWh/EW]
<b>Haushalte</b>	9.030	[kWh/EW]	9.200	[kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	7.440		7.800	
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.590		1.400	
<b>Industrie &amp; Gewerbe</b>	3.480	[kWh/EW]	14.450	[kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	2.330		10.240	
Strom (ohne Heizen & Warmwasser)	1.150		4.210	
<b>Kommune</b>	550	[kWh/EW]	1)	[kWh/EW]
Wärme (klimabereinigt)	480		1)	
Strom	70		1)	
<b>Mobilität</b>	13.330	[kWh/EW]	7.860	[kWh/EW]

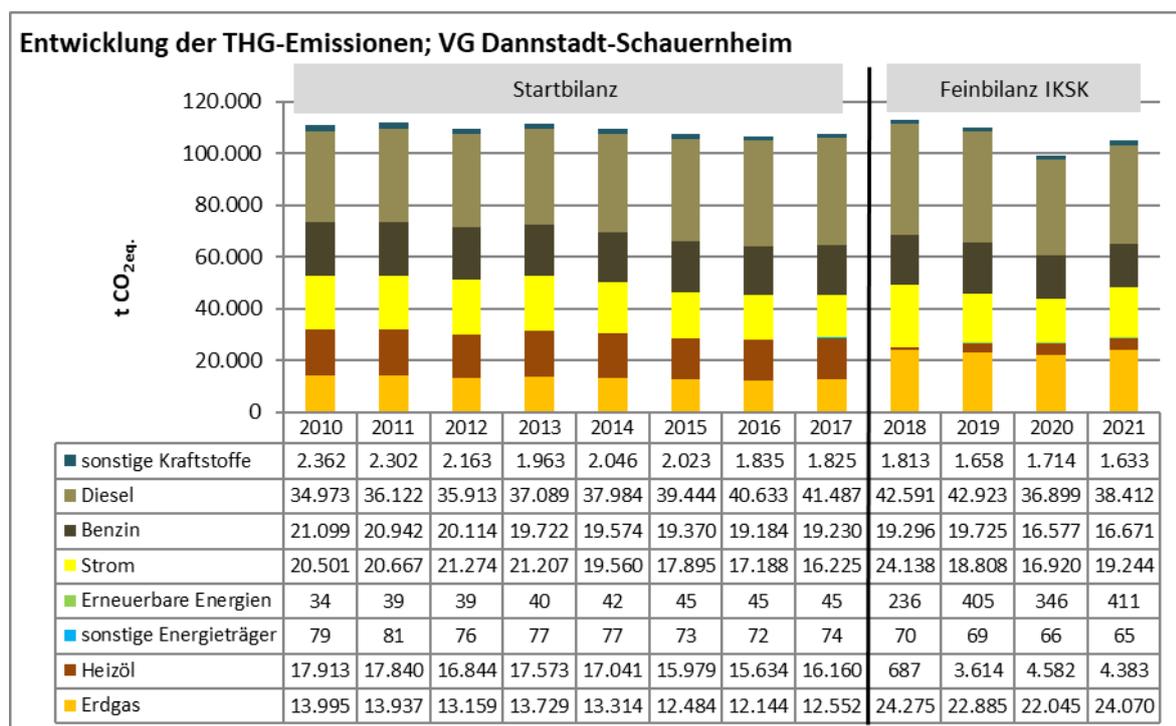
EW = Einwohner

1) kommunale Werte in Industrie und Gewerbe enthalten

#### 4.5 Treibhausgas-Bilanz für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

Die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen inklusive der Vorketten, unterteilt nach Energieträgern, ist in Abbildung 15 für die Jahre 2010 bis 2021 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen circa 104.947 (2021) und 113.194 (2018) Tonnen pro Jahr, der Verlauf über die Jahre ist ähnlich zum Verlauf des Endenergieverbrauchs.

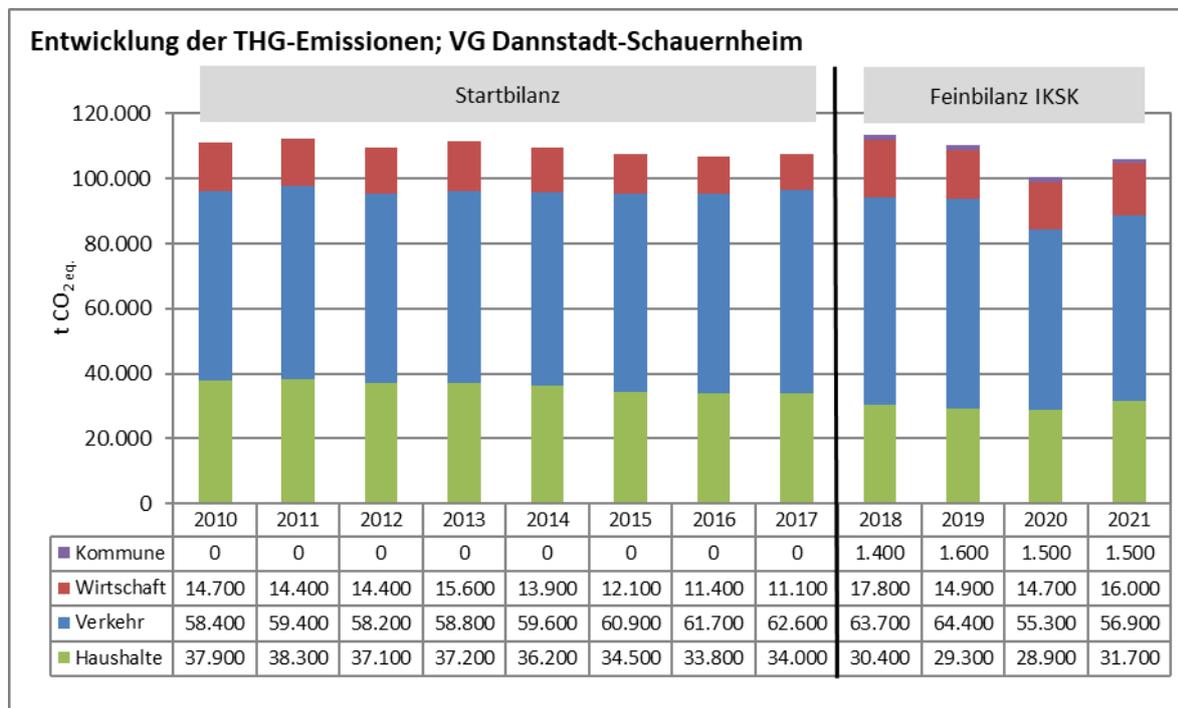
Auffällig ist aber, dass der Energieträger Strom – verglichen mit der Betrachtung der Endenergie in Abbildung 11 – bei den Emissionen einen deutlich größeren Anteil hat. Das liegt an dem hohen Treibhausgasfaktor bei der Stromerzeugung und -bereitstellung und den damit verbundenen hohen Treibhausgas-Emissionen je Kilowattstunde. In Bezug auf die Einsparpotenziale zeigt dies, dass sich Einsparungen beim Stromverbrauch besonders positiv auf die resultierenden Treibhausgas-Emissionen auswirken. Dieser Effekt wird sich zukünftig mit steigendem Anteil von erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung verstärken, da mit einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung auch der Treibhausgasfaktor die Treibhausgas-Emissionen je erzeugter Kilowattstunde Strom sinken wird.



**Abbildung 15 Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim für die Jahre 2010 bis 2021** (eigene Darstellung)

Der Dieserverbrauch trägt ungefähr 37 % zu den Gesamtemissionen bei und hat damit den höchsten Anteil, während der Erdgasverbrauch bei etwa 23 % liegt. Benzin verursacht etwa 16 % und Strom etwa 18 % der Gesamtemissionen. Alle restlichen, verbleibenden Energieträger weisen zusammen einen Anteil von unter 6 % an den Emissionen auf. Auffällig ist insbesondere der sehr geringe Anteil der erneuerbaren Energien bei den Treibhausgas-

Emissionen. Dies spiegeln die geringen Emissionsfaktoren und damit die geringen klimarelevanten Auswirkungen der entsprechenden Energieträger wider.

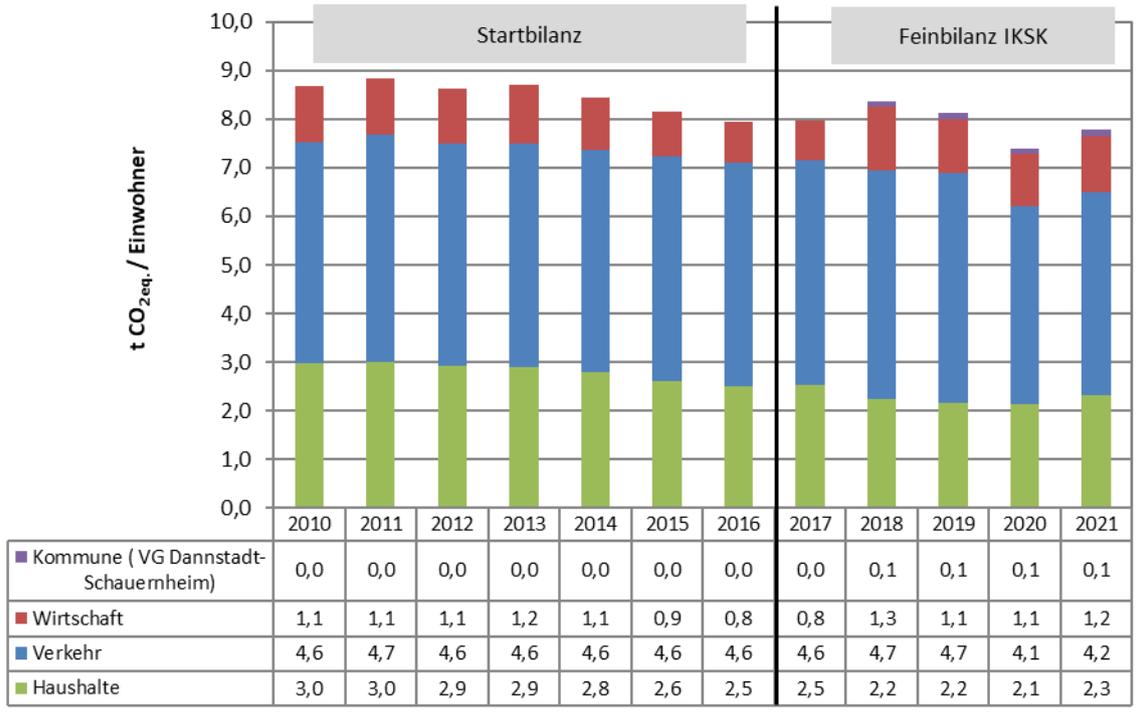


**Abbildung 16** Entwicklung der THG-Emissionen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren für die Jahre 2010 bis 2021 (eigene Darstellung)

Übernimmt man die Betrachtung nach den Bereichen Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Kommune für die Treibhausgas-Emissionen (Abbildung 16), 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 Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zu den einzelnen Sektoren zeigt, dass die Treibhausgas-Emissionen im Sektor Verkehr nahezu gleichgeblieben sind. Verringerungen zeigen sich in dem Sektor Haushalte und führen zu den damit verbundenen geringeren Emissionen je Einwohner\*in (siehe Abbildung 17). Insgesamt lagen die spezifischen Emissionen im Jahr 2021 bei etwa 7,8 Tonnen je Einwohner\*in und damit unter dem bundesweiten Durchschnitt von 8 Tonnen je Einwohner\*in (BMWi 2022). Gründe hierfür sind die in Kapitel 4.1 genannten Methoden der Erhebung mit Auswirkungen auf den Energieverbrauch und den damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen im Sektor Verkehr.

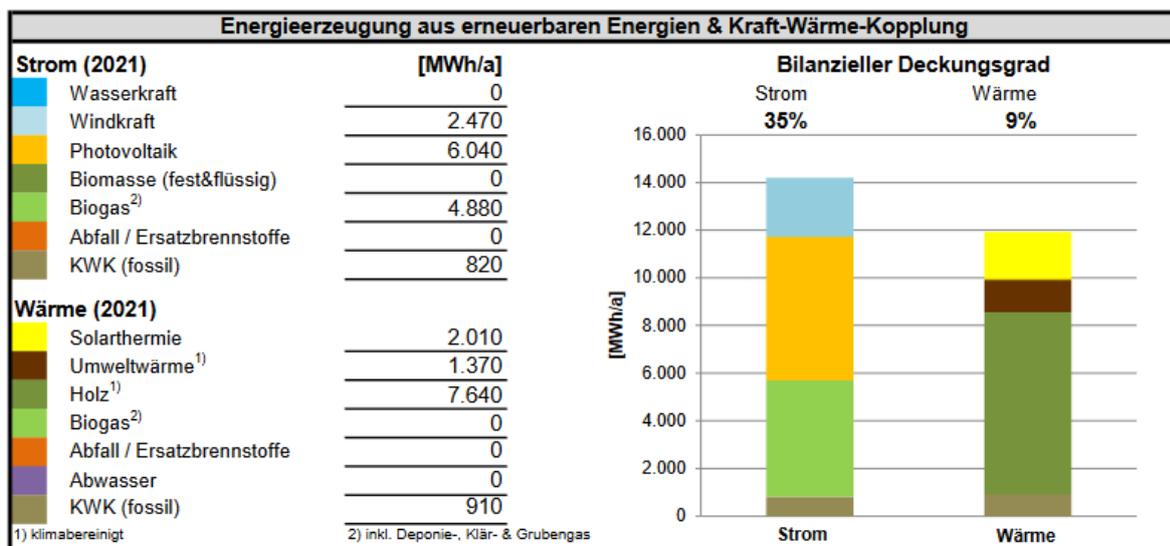
**Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen;  
VG Dannstadt-Schauernheim**



**Abbildung 17 Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen je Einwohner\*in in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aufgeteilt nach Verbrauchssektoren von 2010 bis 2021 (eigene Darstellung)**

## 4.6 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 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.



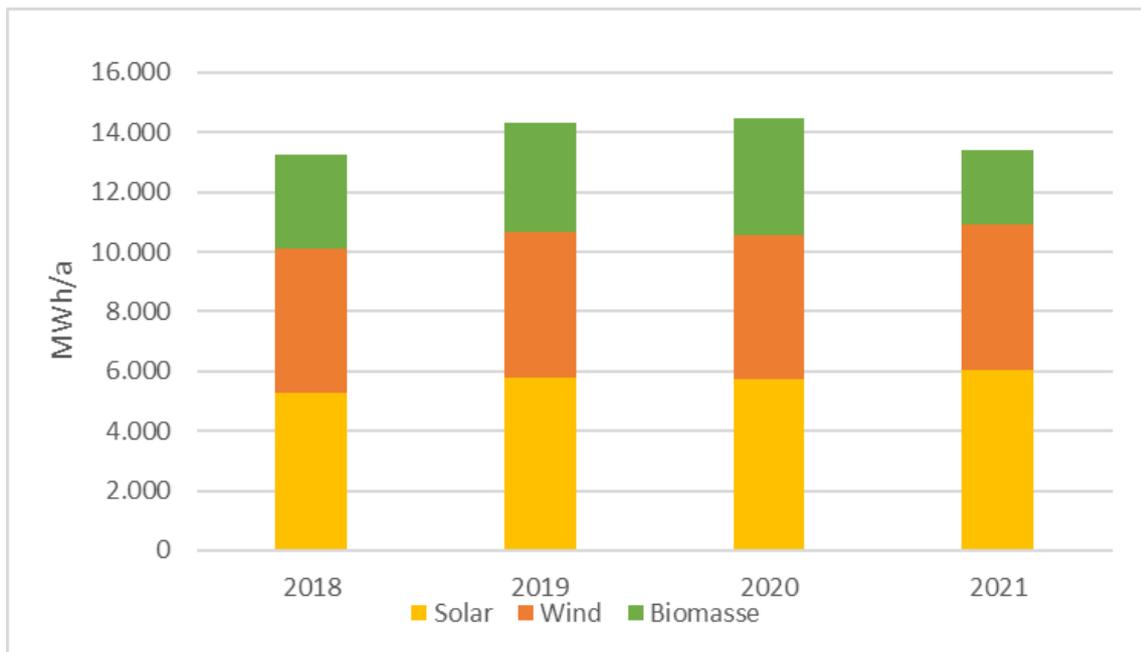
**Abbildung 18 Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Jahr 2021 (eigene Darstellung)**

Abbildung 18 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmebereitstellung. In Summe liegt die Wärmeerzeugung im Jahr 2021 bei rund 139.815 MWh. Die Wärme aus erneuerbaren Energien wird zu großen Teilen aus Umweltwärme sowie aus fester Biomasse bereitgestellt.

Im Bereich des gesamten Wärmeverbrauchs in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim machen die erneuerbaren Energien einen Anteil von rund 9 % aus. Durch die Nutzung von KWK steigt die bilanzielle Deckung kaum nennenswert. Damit liegt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim unter dem bundesweiten Durchschnitt, welcher bei circa 17 % liegt (BMW 2022).

Im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beträgt der Anteil 35 %. Damit liegt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim unter dem bundesweiten Durchschnitt, welcher bei circa 41 % liegt (BMW 2022).

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Zeitraum 2018 bis 2021 ist in Abbildung 19 dargestellt.



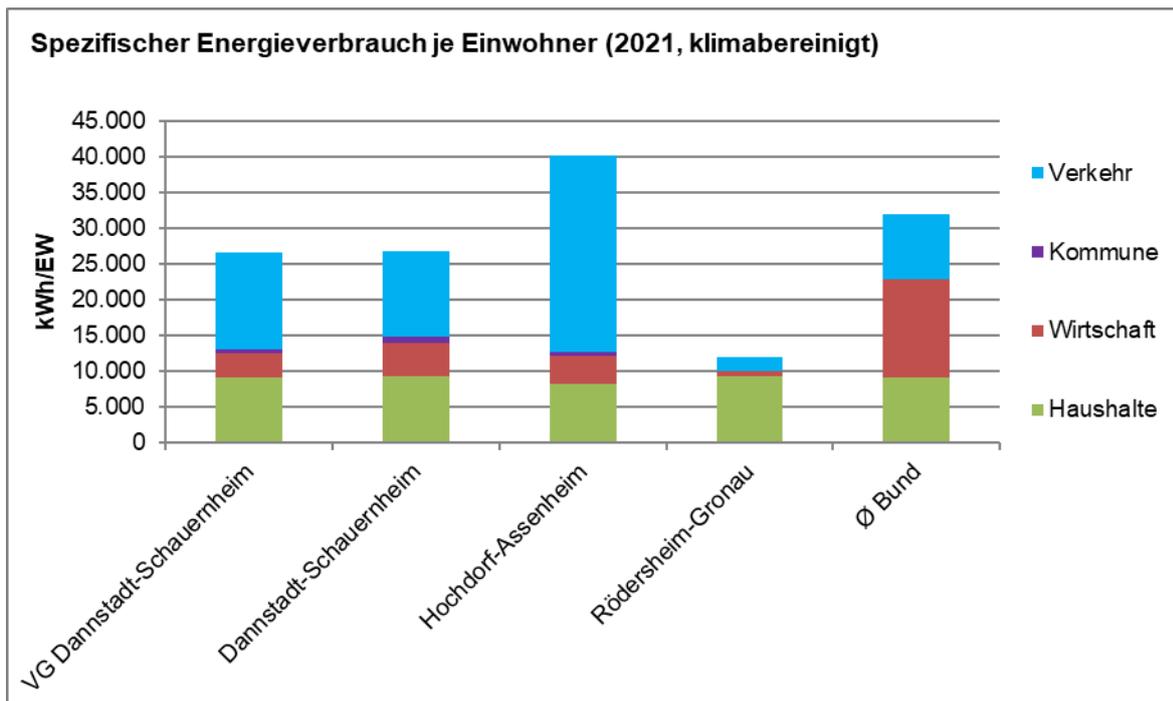
**Abbildung 19 Entwicklung der Stromeinspeisung aus Photovoltaik in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim** (eigene Darstellung)

Die Stromeinspeisung aus Photovoltaik liegt zum aktuellen Stand 2021 bei rund 6.036 MWh, darin enthalten ist nicht der eigengenutzte Strom aus PV-Anlagen. Der bilanzielle Deckungsgrad konnte ebenso wie die gesamte Erzeugung seit dem Jahr 2018 gesteigert werden. Im Jahr 2021 wurden etwa 35 % des Stromverbrauches bilanziell über das Jahr durch die Erzeugung vor Ort gedeckt. Damit liegt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in Bezug auf die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien unter dem Bundesdurchschnitt von circa 41 %, aber der Anteil von durch Photovoltaik erzeugtem Strom liegt mit 40 % jedoch deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von derzeit 8,8 % (BMWi 2022).

#### 4.7 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgas-Bilanz für die Ortsgemeinden

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts wurden Einzelbilanzen für die drei 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 Einwohner\*innenzahl bezogen. Abbildung 20 zeigt den spezifischen Endenergieverbrauch je Einwohner\*in in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde und im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt.

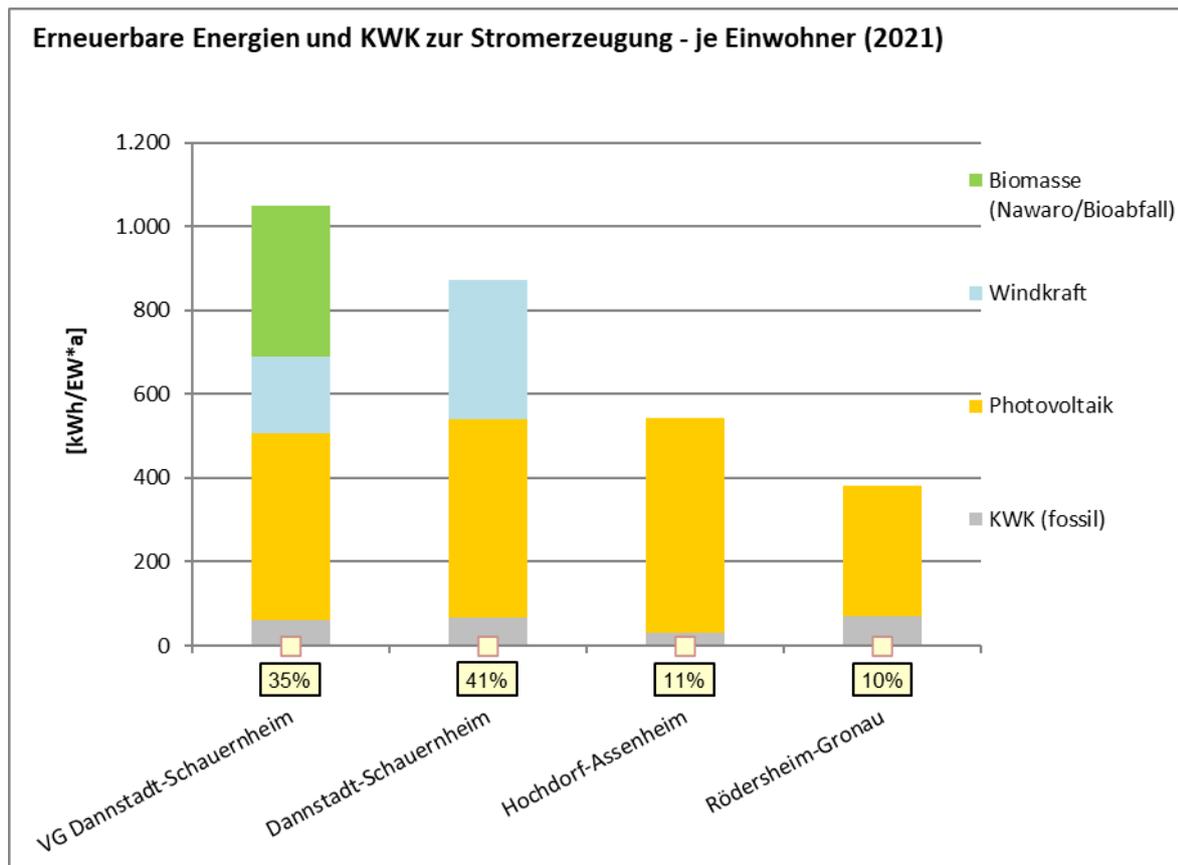


**Abbildung 20** Spezifischer Endenergieverbrauch je Einwohner\*in in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)

Berücksichtigt man den erhöhten Energieverbrauch im Verkehrssektor der Ortsgemeinde Hochdorf-Assenheim, bedingt durch die territoriale Betrachtung, die nicht auf eigene Verursachung zurückzuführen ist, nicht, liegen alle drei 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. Bei einer verursachergerechten Bilanzierung des Verkehrssektors wäre dieser in den Ortsgemeinden, insbesondere in Hochdorf-Assenheim, vergleichbar mit dem Bundesdurchschnitt. Sowohl im Sektor Haushalte als auch im Verkehrs- 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.

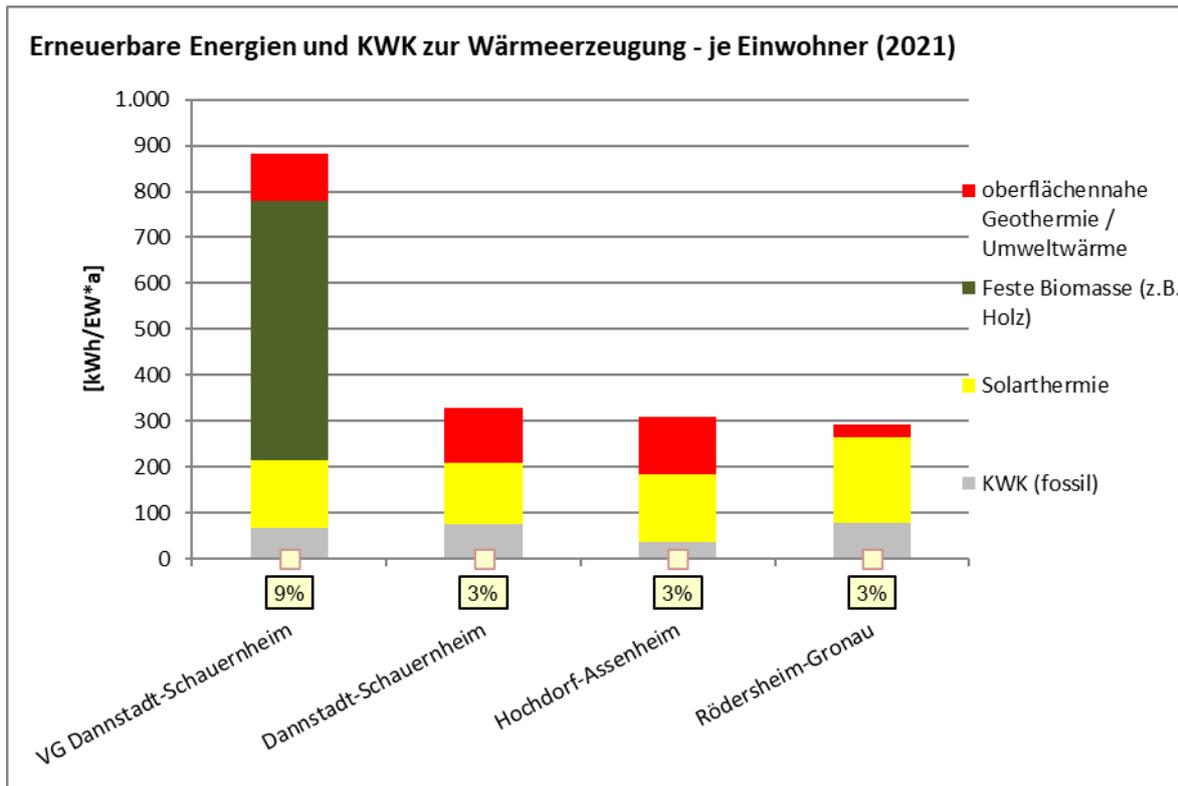
Eine Sondersituation ergibt sich bei den kommunalen Energieverbräuchen der Verbandsgemeinde: Der Energieverbrauch jedweder kommunalen Einrichtung (auch der Verbandsgemeinde) werden gemäß Territorialprinzip den jeweiligen Ortsgemeinden zugeordnet.

Abbildung 21 zeigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner\*in in den Ortsgemeinden im Vergleich zum Durchschnitt der gesamten Verbandsgemeinde. Wie zuvor bereits analysiert, gibt es aktuell Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, Biomasse-Anlagen und KWK-Anlagen. Den höchsten bilanziellen Deckungsbeitrag erreicht Dannstadt-Schauernheim mit 41 %.



**Abbildung 21 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK je Einwohner\*in in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

Abbildung 22 zeigt die Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung je Einwohner\*in in den einzelnen Ortsgemeinden sowie den Durchschnitt der Verbandsgemeinde. Wie auch in Abbildung 18 angemerkt, besteht bei der Verbandsgemeinde der größte Nutzungsanteil aus Holz, während Anteile aus den Bereichen Solarthermie und oberflächennaher Geothermie / Umweltwärme relativ niedrig sind. Kommunale Unterschiede sind auf die unterschiedlichen Strukturen zurückzuführen. Alle Ortsgemeinden haben circa denselben Anteil bei der Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung. Die Daten zur Nutzung von fester Biomasse liegen nur auf der Ebene der Verbandsgemeinde vor, weshalb diese auch nur dort angerechnet werden.



**Abbildung 22 Nutzung erneuerbarer Energien und KWK zur Wärmeerzeugung in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

## 5. Potenziale zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen

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

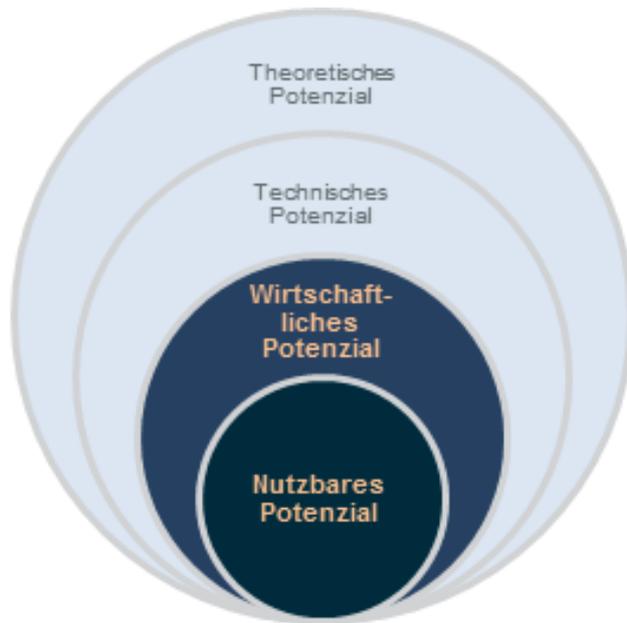
- Eine Verringerung des Energieverbrauchs durch Effizienz- und Einsparmaßnahmen bewirkt einen Rückgang der Treibhausgas-Emissionen, die direkt mit diesem Verbrauch verbunden sind.
- Ein Energieträgerwechsel hin zu emissionsarmen Energieträgern reduziert den spezifischen Treibhausgas-Ausstoß pro Energieeinheit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

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

### 5.1 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 gesamte physikalische umsetzbare Erzeugungsangebot respektive Einsparpotenzial. Beispielsweise wird bei der Solarenergie die gesamte Strahlungsenergie als theoretisches Potenzial ermittelt, ohne nutzungsbedingte Beschränkungen zu berücksichtigen.
2. Das **technische Potenzial** umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter bestimmten technischen Randbedingungen (bspw. Anlagenwirkungsgraden) mit heute oder in absehbarer Zeit verfügbarer Anlagentechnik nutzbar ist. Zu diesen technischen Randbedingungen werden hier auch planungsrechtliche oder fachgesetzliche Restriktionen gezählt.
3. Das **wirtschaftliche Potenzial** beinhaltet den Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Hierbei wird primär die betriebswirtschaftliche Sichtweise betrachtet, da die volkswirtschaftlichen Effekte nur schwer zu erfassen sind und kaum verursachergerecht zugeordnet werden können. Als wirtschaftlich werden Maßnahmen dann bezeichnet, wenn sie ohne Beachtung von Restwerten in ihrer Lebenszeit – ggf. auch unter Berücksichtigung von Subventionen – zumindest eine Rendite von  $\pm 0$  % erzielen.
4. Das **nutzbare Potenzial** beschreibt in diesem Klimaschutzkonzept den Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich für eine Nutzung zur Verfügung steht. Dabei wird berücksichtigt, dass
  - ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials bereits umgesetzt wurde,
  - aufgrund von technischen Lebenszeiten und Modernisierungszyklen im Prognosezeitraum nur ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials umgesetzt wird,
  - in der Realität auch das wirtschaftliche Potenzial nicht zu 100 % ausgenutzt werden kann, z.B. weil die Finanzmittel und / oder die Motivation zur Umsetzung der Maßnahmen fehlen.



**Abbildung 23 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.

## 5.2 Handlungsfeld Energieeinsparung Strom und Wärme

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

## 5.2.1 Private Haushalte

### Einsparpotenziale Strom

Die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie machen auf absehbare Zeit Maßnahmen zur Einsparung von Strom besonders wirkungsvoll bei der Reduktion des Treibhausgas-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\*innen 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 den 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.

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

In Summe können bei den privaten Haushalten in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim bis zu 3.900 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. Wenn man aber 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 2022). 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 Dannstadt-Schauernheim im Jahr 2030 – je nach unterstellter Entwicklung der E-Mobilität – ein Mehrverbrauch von etwa 5.118 MWh bis 15.126 MWh entsteht, also circa 13 bis zu 37 % des aktuellen Gesamtstromverbrauchs.

### **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.

Die Abbildung 24 und Abbildung 25 zeigen am Beispiel eines typischen freistehenden Einfamilienhauses aus der Baualtersklasse 1969 bis 1978 exemplarisch 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.

Als Alternative zur klassischen Heizung (mit oder ohne solarthermische Unterstützung) kann auch der Einsatz von KWK-Anlagen zu Primärenergieeinsparungen führen. In Ein- und Zweifamilienhäusern sind KWK-Anlagen jedoch nur bedingt sinnvoll einsetzbar, da sie wärmegeführt nur geringe Vollbenutzungsstunden erreichen (und daher aktuell noch wenig wirtschaftlich betrieben werden können) und stromgeführt die Energieeinsparung nicht wie erwünscht zum Tragen kommt (wenn die Anlage im Sommer läuft, um Strom zu produzieren, obwohl keine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist).



**Abbildung 24 Einsparpotenziale durch Nutzung effizienter Heiztechnik**  
(BDH 2021)

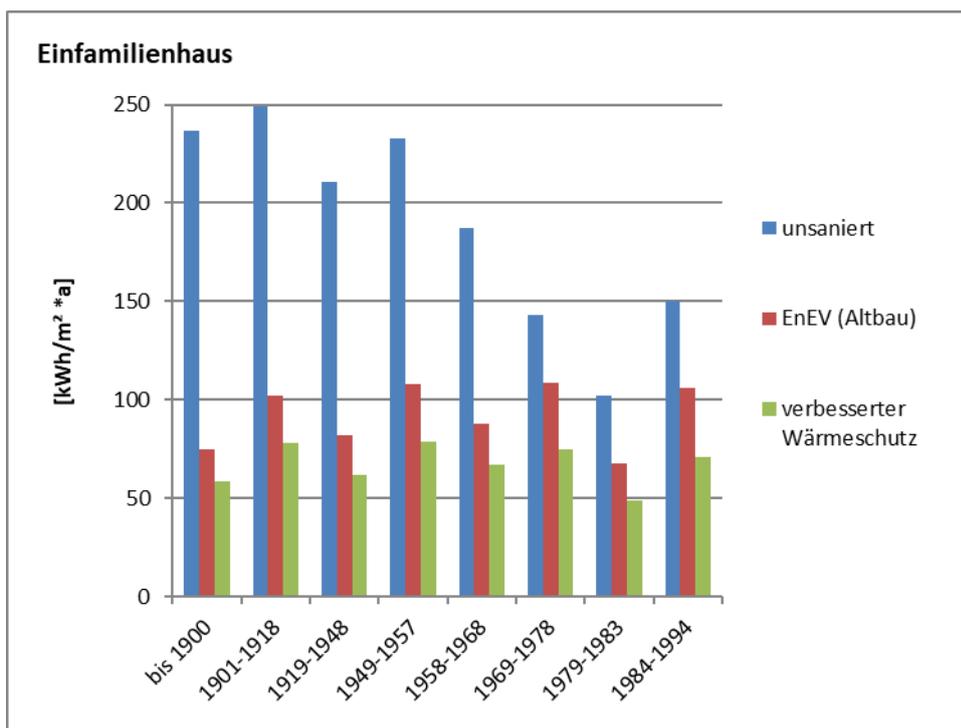
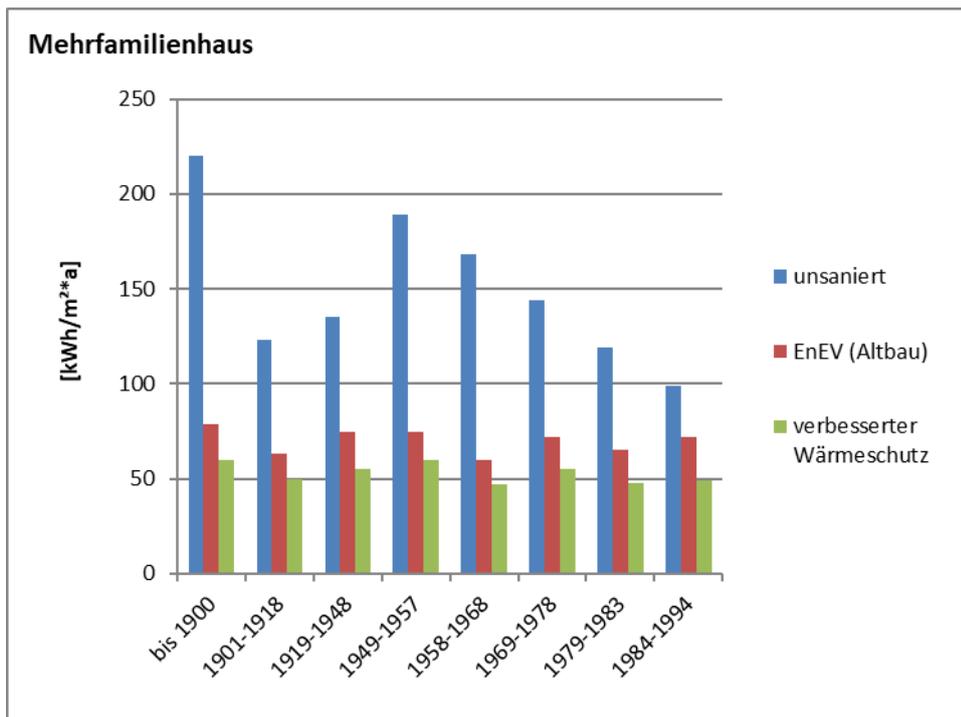
Abbildung 24 zeigt exemplarisch die weiteren Effizienzpotenziale, die bei der Kombination von Maßnahmen an der Heiztechnik und an der Gebäudehülle entstehen. Im konkreten Fall ergibt sich also im vollständig sanierten Zustand (Gebäudehülle und Heiztechnik) ein Primärenergiebedarf, der lediglich noch circa 19 % des Ausgangswertes beträgt.



**Abbildung 25 Einsparpotenziale durch Kombination effizienter Anlagentechnik und energetischer Sanierung der Gebäudehülle**  
(BDH 2021)

Abbildung 25 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 26 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).

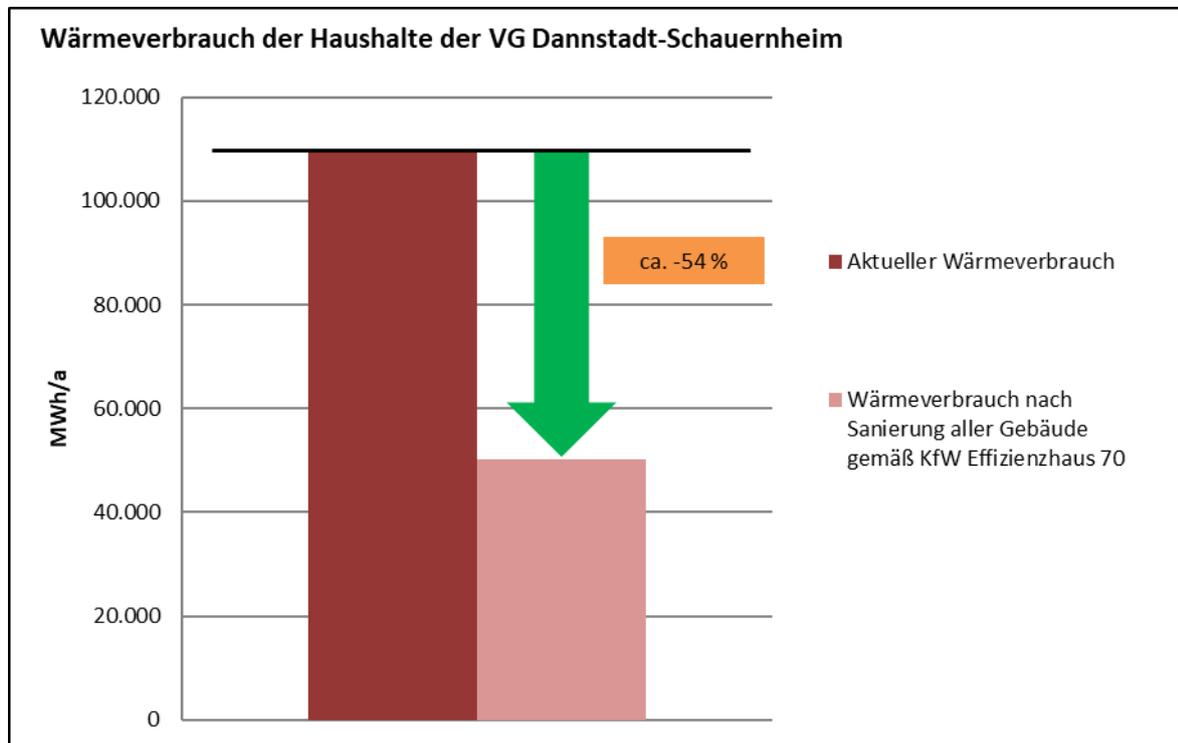


**Abbildung 26** Beispielhafte Darstellung zum Einsparpotenzial Heizwärmebedarf bei MFH / EFH durch energetische Sanierung von Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen

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 27 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller bisher nicht oder nur teilweise sanierter Gebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

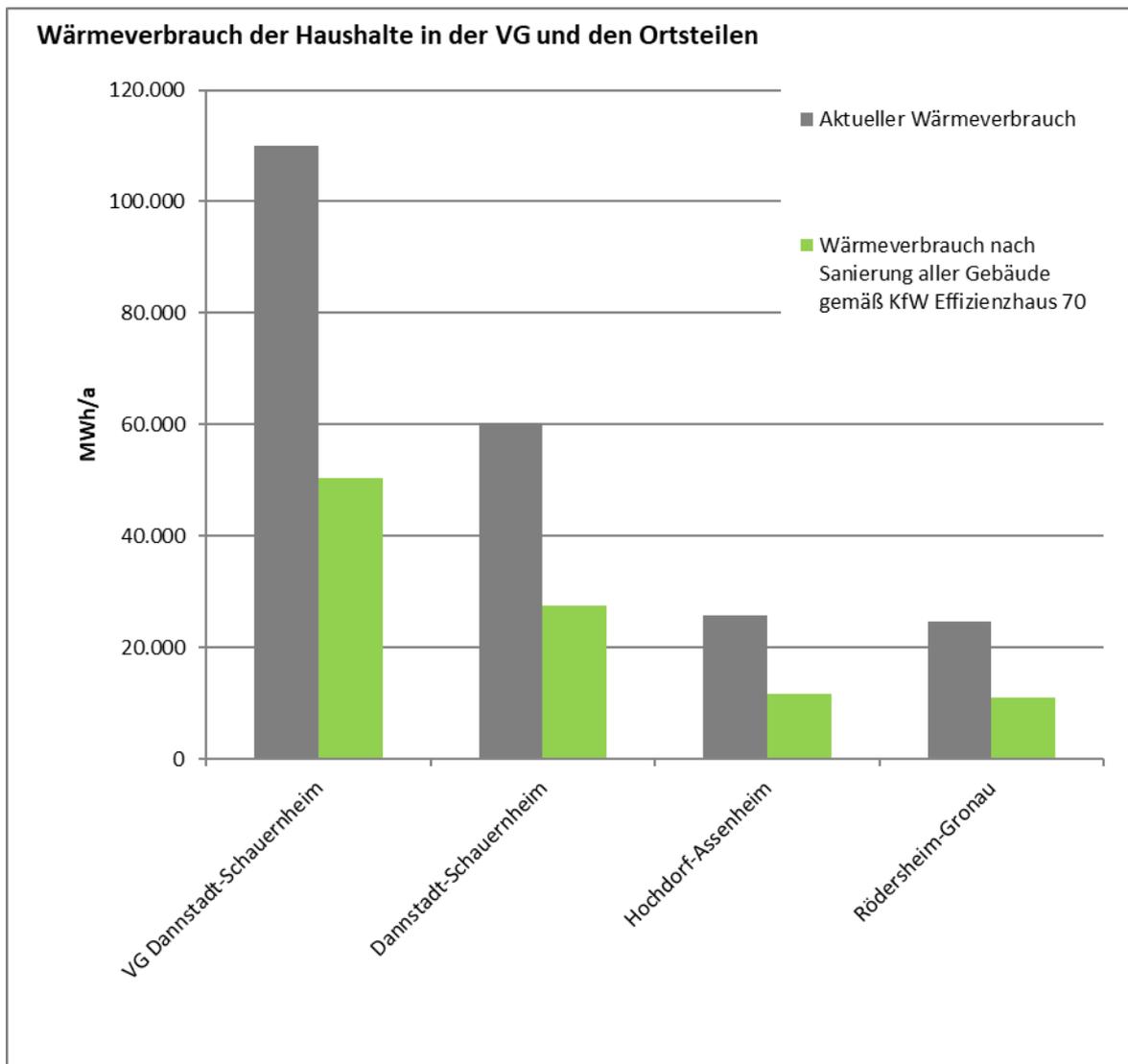
gemäß KfW-Effizienzhaus 70 (circa 70 kWh/m<sup>2</sup>) dargestellt. Die Grafik zeigt den aktuellen Wärmeverbrauch der Haushalte, verglichen mit dem (theoretischen) Verbrauch bei Sanierung aller Gebäude. Das Einsparpotenzial liegt in der Größenordnung von circa 54 %. Dies entspricht in der Summe für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim einer Reduktion von aktuell rund 109.925 MWh/a auf 50.333 MWh/a im sanierten Zustand.



**Abbildung 27 Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach Sanierung aller unsanierten Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 (eigene Darstellung)**

Dieses technische Einsparpotenzial wird in der Praxis aus unterschiedlichen Gründen nicht komplett gehoben werden können (vgl. Vorbemerkungen zur Potenzialanalyse in Kapitel 5.1). Daher wird in den Szenarien in Kapitel 6 von unterschiedlichen Sanierungsraten und einer angepassten Sanierungseffizienz ausgegangen.

In der Abbildung 28 sind die maximalen Einsparpotenziale bei Sanierung aller Gebäude in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 54 bis 55 %.



**Abbildung 28** Wärmeverbrauch der Haushalte – aktueller Stand im Vergleich zum Verbrauch nach der Sanierung aller Gebäude gemäß KfW-Effizienzhaus 70 – der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)

## 5.2.2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

### 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. 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 durch eine geeignete Auswahl von effizienten Geräten Einsparpotenziale von 30 bis zu 50 % (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 Dannstadt-Schauernheim rund 12.158 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**

Sektor	Ist-Verbrauch in MWh/a	Reduktionspotenzial in MWh/a
GHD	3.166	1.801
Industrie	12.158	7.216
<b>Summe</b>	<b>15.324</b>	<b>9.017</b>

Insgesamt liegt das Reduktionspotenzial beim Stromverbrauch für die Sektoren GHD und Industrie bei etwa 9.017 MWh/a.

### **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 Dannstadt-Schauernheim 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 13 % bis zum Jahr 2030 und 30 % 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 Dannstadt-Schauernheim ist in Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt ist eine Senkung des Wärmeverbrauchs in diesem Bereich um 11.347 MWh möglich, dies entspricht einer Reduktion um rund 41 % im Vergleich zum aktuellen Verbrauch.

**Tabelle 6      Reduktionspotenzial beim Wärmeverbrauch im Bereich Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung**

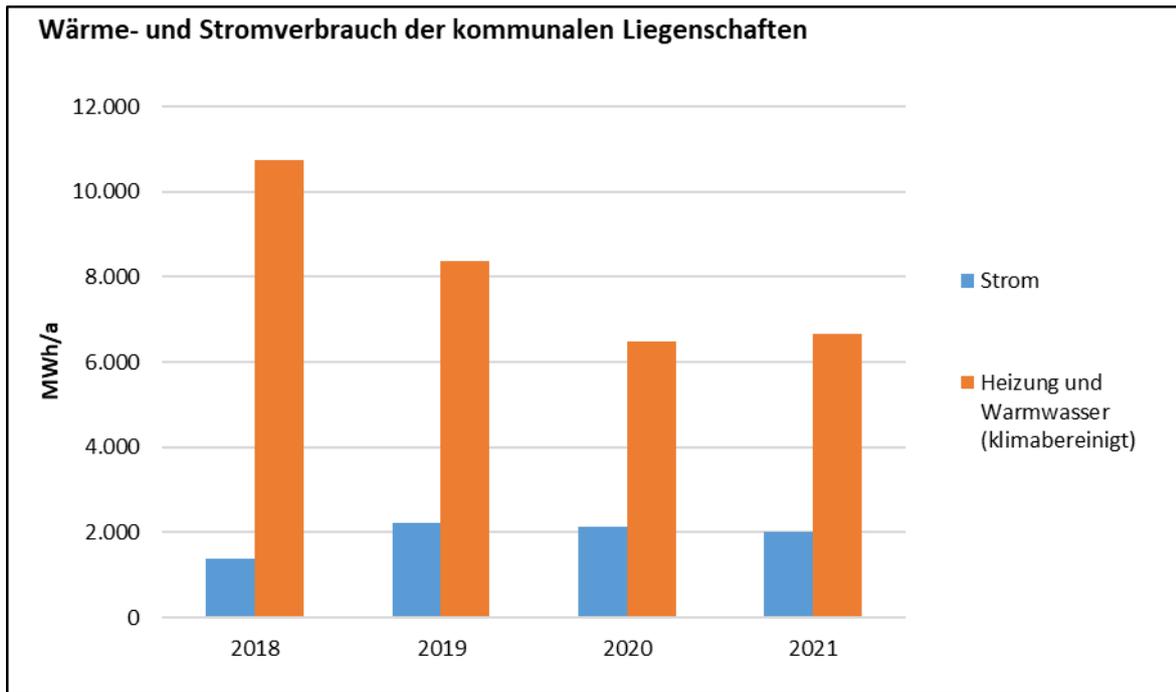
Anwendung	Ist-Verbrauch in MWh/a (ohne Heizstrom)	Reduktionspotenzial in MWh/a (ohne Heizstrom)
Raumwärme	13.516	6.189
Prozesswärme	14.336	10.316
<b>Summe</b>	<b>27.852</b>	<b>16.505</b>

### 5.2.3 Kommunale Energieverbraucher

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

#### **Kommunale Liegenschaften (in Zuständigkeit der Verbandsgemeinde und der Ortsgemeinden)**

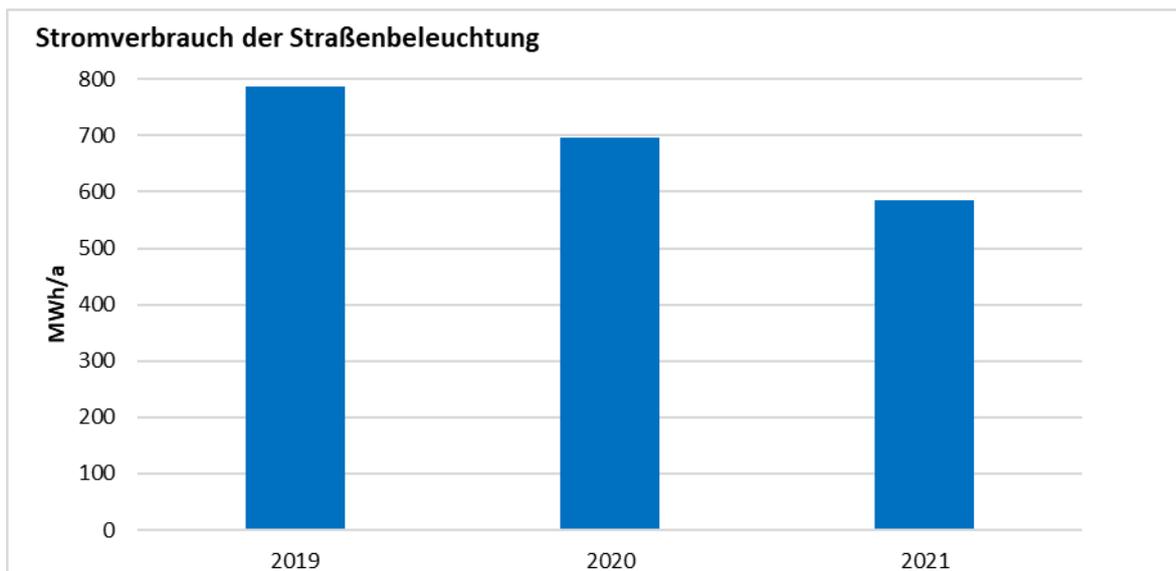
Die Liegenschaften der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim umfassen die unterschiedlichsten Gebäude- und Nutzungstypen wie Verwaltungsgebäude, Bauhof, Feuerwehreinrichtungen, Kindertagesstätten, Sporthallen, Bibliothek usw. Abbildung 29 zeigt die Entwicklung des Heiz- und Warmwasserverbrauchs sowie des Stromverbrauchs der kommunalen Gebäude in der gesamten Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2018 bis 2021. Der Heiz- und Warmwasserverbrauch ist dabei jeweils witterungsbereinigt, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die witterungsbereinigten Werte für den Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften bewegen sich zwischen rund 6.470 MWh und 10.730 MWh pro Jahr. Die Werte für den Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften bewegen sich alle, bis auf das Jahr 2018, um rund 2.100 MWh pro Jahr.



**Abbildung 29** Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften für die Jahre 2018 bis 2021 (eigene Darstellung)

### Straßenbeleuchtung

Abbildung 30 zeigt den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in den Jahren 2019 bis 2021 in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim. Daten für das Jahr 2018 sind nicht verfügbar. Die Werte bewegen sich zwischen rund 585 MWh und rund 785 MWh pro Jahr.



**Abbildung 30** Entwicklung des Stromverbrauchs zur Straßenbeleuchtung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2019 bis 2021 (eigene Darstellung)

## Kläranlage

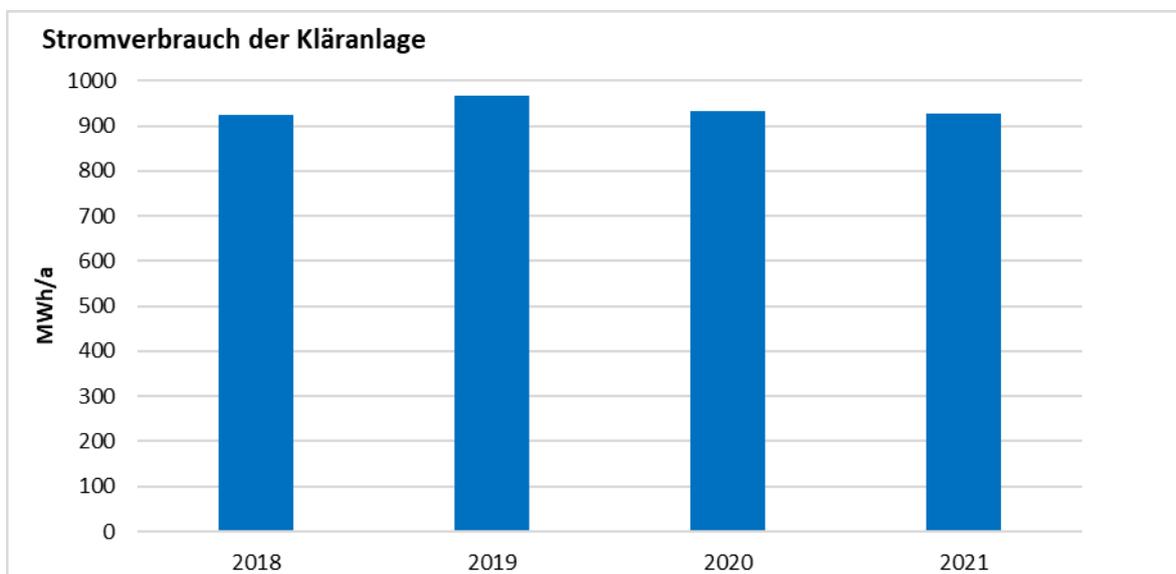
Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim betreibt eine Kläranlage. Die Kläranlage der Verbandsgemeinde hat aktuell rund 15.000 angeschlossene Einwohner\*innen bei einer Ausbaustufe von 15.000 Einwohnerwerten.

Ein Großteil des Endenergieverbrauches, rund 390 MWh im Jahr 2021 von rund 982 MWh Strom, wird für die Belüftung in der Kläranlage Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim eingesetzt.

Aktuell gibt es in der Kläranlage Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim keine Klärschlammfäulung.

Derzeit sind in der Anlage eine PV-Anlagen auf den Gebäuden vorhanden. Die installierte Photovoltaik-Leistung beläuft sich auf 3,36 kWp.

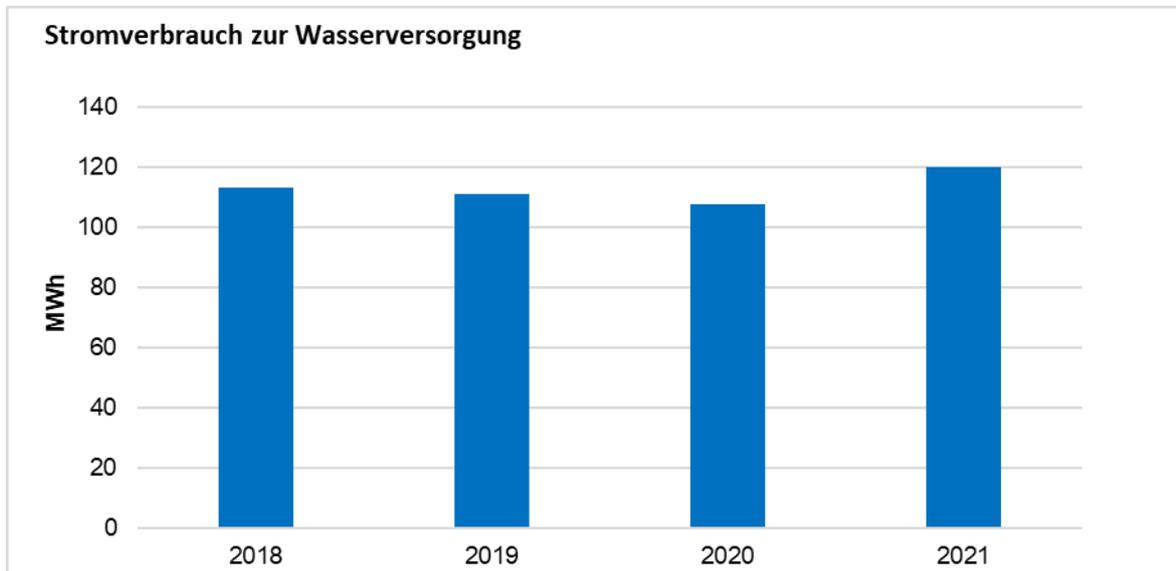
Im Jahr 2020 wurde eine Potenzialstudie für die klimafreundliche Abwasserbehandlung durchgeführt. Die Kläranlage wird aufgrund des altersbedingten Zustandes und des hohen Auslastungsgrads erneuert und hierbei sukzessive Maßnahmen ausgeführt. Erste Bauarbeiten werden im Jahr 2023 ausgeführt. Die Umsetzung liegt beim Eigenbetrieb Abwasser der Verbandsgemeindeverwaltung.



**Abbildung 31** Entwicklung des Stromverbrauchs der Kläranlage in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2018 bis 2021 (eigene Darstellung)

## Wasserversorgung

In der Abbildung 32 ist der Stromverbrauch der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim zur Wasserversorgung in den Jahren 2018 bis 2021 dargestellt. Die Werte bewegen sich zwischen 107 MWh und 121 MWh.



**Abbildung 32** Entwicklung des Stromverbrauchs zur Wasserversorgung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Jahren 2018 bis 2021 (eigene Darstellung)

### 5.3 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 Dannstadt-Schauernheim 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. Zusätzlich erfolgt die Betrachtung der Effizienztechnologie Kraft-Wärme-Kopplung. Die KWK-Technologie kann sowohl mit fossilen als auch mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden und trägt zu Einsparungen von Primärenergie und Treibhausgasen im Sinne des Klimaschutzes bei.

### 5.3.1 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.

Die raumplanerischen Voraussetzungen für die Installation von Windkraftanlagen werden für das Gebiet der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im „Einheitlichen Regionalplan Rhein Neckar – Teilregionalplan Windenergie“ von 2021 vom Verband der Region Rhein-Neckar geschaffen. Darin wird kein Vorranggebiet für Windenergienutzung auf der Gemarkungsfläche der Verbandsgemeinde ausgewiesen. Zurzeit wird dieser überarbeitet und ein neuer „Teilregionalplan Windenergie“ aufgestellt. In diesem ist bisher eine Fläche auf dem Gebiet der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim ausgewiesen.

### 5.3.2 Photovoltaik

#### **Dachflächen**

Im Gegensatz zu großen technischen Systemen wie 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. Dabei handelt es sich meist um Anlagen mit einer elektrischen Leistung von bis zu 10 kW<sub>p</sub>. 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 wird ein Großteil des erzeugten Stroms aus der Photovoltaikanlage ins allgemeine Stromnetz eingespeist und der Haushalt muss zu den Hauptverbrauchszeiten dennoch Strom aus dem Netz beziehen. 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 von mehreren 100 kW<sub>p</sub> möglich.

**Tabelle 7 Photovoltaik (Gebäudebezogene Anlagen)**

Technologien	Gebietskulisse / räumliche Bezugsgröße	Hinweise zur Berechnung / Bemerkungen	rechnerische Ansätze
<b>Gebäudebezogenen Anlagen / Urbane PV (technisches Potenzial)<sup>1</sup></b>			
Dachanlagen	Gebäudebestand / Dachflächen	Solarkataster Rheinland-Pfalz der Verbandsgemeinde Dannstadt- Schauernheim	
Fassadenanlagen	Gebäudebestand / Fassadenflächen	Angelehnt an die Ergebnisse der Studie „PV-Ausbauerfordernisse versus Gebäudepotenzial: Ergebnis einer gebäudescharfen Analyse für ganz Deutschland“ von Eggers et al. (2020)	Einwohnerspezifischer Wert
Balkonmodule	Gebäudebestand	über GWZ; Annahme: im Durchschnitt je ein Modul für 2 Wohneinheiten (Grundlage: Gemeindestatistik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spez. Ertrag: circa 200 - 300 kWh/a je Modul</li> <li>• 1 Modul je 2 WE</li> </ul>

Für die Auf-Dach-Anlagen wird ein Erzeugungspotenzial von rund 160.370 MWh/a angegeben, bei einer potenziellen Leistung von rund 181.849 kW<sub>p</sub>. Die Darstellung auf Ortsebene ist in Tabelle 8 zu finden.

Für die Fassadenmodule werden bundesweite spezifische Werte auf die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim umgesetzt und es ergibt sich ein Erzeugungspotenzial von rund 40.000 MWh/a. Die Darstellung auf Ebene der Ortsgemeinden ist in Tabelle 9 zu finden.

Neben Dachanlagen können auch Techniken im noch kleineren Maßstab wie Balkonmodule eingesetzt werden. Diese haben ein Erzeugungspotenzial von rund 419 MWh/a. Die Darstellung auf Ebene der Ortsgemeinden ist in Tabelle 10 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 un bebauten Flächen erstellt werden und bedeuten daher einen größeren Eingriff in die Umwelt. Nicht zuletzt auch aufgrund der Fördervoraussetzungen im EEG (Erneuerbaren-Energien-Gesetz), werden jedoch oftmals Konversionsflächen oder ähnliche Flächen genutzt, für die keine andere Nutzungsmöglichkeit besteht und die mit einer Photovoltaikanlage einen neuen Wert erhalten.

<sup>1</sup> 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).

**Tabelle 8 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Dachflächen**

Kommune	Leistung [kW <sub>p</sub> ]	Potenzial [MWh/a]
Dannstadt-Schauernheim	103.631	91.523
Hochdorf-Assenheim	43.016	37.975
Rödersheim-Gronau	35.203	30.872
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>181.849</b>	<b>160.370</b>

**Tabelle 9 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Fassadenmodule**

Kommune	Leistung [kW <sub>p</sub> ]	Potenzial [MWh/a]
Dannstadt-Schauernheim	35.598	20.000
Hochdorf-Assenheim	15.140	10.000
Rödersheim-Gronau	13.862	10.000
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>64.600</b>	<b>40.000</b>

**Tabelle 10 Darstellung der Erzeugungspotenziale für Balkonmodule**

Kommune	Potenzial [MWh/a]
Dannstadt-Schauernheim	230
Hochdorf-Assenheim	96
Rödersheim-Gronau	93
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>419</b>

## 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
<b>Freiflächenanlagen / Agri-PV</b>			
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-amtlicher 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 sowie landwirtschaftlich benachteiligte Flächen) nutzbar. Für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim kämen demnach v.a. Freiflächen entlang der Autobahn für eine Photovoltaik-Nutzung in Frage. Größere nutzbare Konversionsflächen sind nicht bekannt. Darüber hinaus sind in der Verbandsgemeinde auch keine landwirtschaftlich benachteiligten Gebiete.

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts erfolgte ein überschlägiger Flächenansatz zur Abschätzung der Photovoltaik-Freiflächenpotenziale. Hierzu wurde die Länge der Autobahnen vermessen, die durch landwirtschaftlich genutzte Flächen führen. Waldflächen wurden nicht berücksichtigt. Entlang dieser Autobahnen könnte theoretisch beidseitig ein Streifen von 110 m für die Photovoltaikanlagen genutzt werden. Es gibt Restriktionen wie z.B. ausgewiesene Schutzgebiete, Abstand zu Bebauungen, Weinanbaugebiet 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 Autobahnen würden für die Photovoltaiknutzung zur Verfügung stehen. Daraus ergeben sich für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 Autobahn [ha]	Leistung [kW <sub>p</sub> ]	Potenzial [MWh/a]
Dannstadt-Schauernheim	14,7	20.533	19.712
Hochdorf-Assenheim	35,9	50.307	48.294
Rödersheim-Gronau	0	0	0
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>50,6</b>	<b>70.840</b>	<b>68.006</b>

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 94.558 MWh/a für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim identifizieren. Das Leistungspotenzial liegt bei rund 98.498 kW<sub>p</sub>.

### **Verkehrswegeintegriert**

Es wurden auch Photovoltaikanlagen auf den Autobahnen geprüft. Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim durchschneiden, wie bereits erwähnt, die Autobahnen A 61 und

A 65 in der Gemarkungsfläche. Für verkehrswegintegrierte Photovoltaikanlagen können für beide Strecken Potenziale identifiziert werden. Insgesamt belaufen sich diese auf rund 50.592 MWh/a bei einem Leistungspotenzial von rund 52.700 kW<sub>p</sub>.

## Zusammenfassung

Das gesamte PV-Potenzial in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (Gebäude / urban, Freiflächen / Agri und verkehrswegeintegriert zusammen) beträgt 413.945 MWh/a.

### 5.3.3 Solarthermie

Solarthermische Anlagen wurden zu Beginn ihrer Markteinführung meist nur zur Warmwasserbereitung genutzt. Mit solchen Anlagen sind solare Deckungsgraden von 50 bis 65 % möglich (Schabbach et al. 2014). Das heißt, dass 50 bis 65 % des jährlichen Energieverbrauchs zur Warmwasserbereitung durch Solarthermieanlagen 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 Gebäudetyp (Ein-, Zwei-, Mehrfamilienhaus, usw.) typische Anlagengrößen zwischen 10 und 75 m<sup>2</sup> Kollektorfläche angenommen. In Anlehnung an das Solardachkataster Rheinland-Pfalz sind in den Berechnungen Eignungsgrade für die jeweiligen Gebäudetypen von 70 bis 90 % festgelegt. Daraus ergibt sich für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim eine potenzielle Kollektorfläche von maximal circa 70.345 m<sup>2</sup> 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, da 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. All diese Einflussfaktoren erschweren eine Bestimmung des tatsächlichen Ertrags. Bei einem angenommenen Ertrag von 300 bis 350 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) (je nach Gebäudetyp, angelehnt an Schabbach et al. 2014) entspricht das Potenzial einer maximalen Kollektorfläche von 70.345 m<sup>2</sup> und einem Ertrag von 19.030 MWh pro Jahr.

Für die Solarthermiepotenziale im gewerblichen Bereich wurde ein anderer Ansatz gewählt, da hier die Dachflächen in der Regel nicht der beschränkende Faktor sind, sondern die

Möglichkeiten zur Nutzung von Niedertemperaturwärme. Im Rahmen der Arbeiten zum Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 4.011 MWh/a ab.

Daraus folgt, dass in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim ein gesamtes technisches Potenzial an Solarthermie von 23.930 MWh besteht. In Tabelle 13 ist das Potenzial für die Wärmezeugung durch Solarthermie auf Ebene der Ortsgemeinden dargestellt.

**Tabelle 13 Darstellung des Potenzials zur Nutzung von Solarthermie**

	<b>Wohnen</b>	<b>Gewerbe</b>
<b>Kommune</b>	<b>Potenzial [MWh/a]</b>	<b>Potenzial [MWh/a]</b>
Dannstadt-Schauernheim	13.093	3.719
Hochdorf-Assenheim	2.948	1.033
Rödersheim-Gronau	2.988	149
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>19.030</b>	<b>4.900</b>

#### 5.3.4 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 (HMUELV 2010). Diese Untersuchung schätzt auf Grundlage von Flächennutzungsdaten und weitergehenden Informationen und Annahmen die Potenziale zur Biomassenutzung ab. Es wurde überprüft, inwiefern sich diese Ansätze auf Rheinland-Pfalz bzw. die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim übertragen lassen und wo Anpassungen erforderlich sind. Hierbei ist dennoch zu beachten, dass nicht alle auf Grundlage der Flächennutzungsdaten errechneten Potenziale tatsächlich nutzbar gemacht werden können. Einschränkungen können der Natur- und Artenschutz sowie Besitzverhältnisse sein.

Im nächsten Schritt wurden die Berechnungen mit den statistischen Flächennutzungsdaten auf die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 Dannstadt-Schauernheim beträgt circa 7 ha. Geht man von einem nachhaltig verfügbaren Energieholzpotenzial von 0,9 m<sup>3</sup> je ha und Jahr aus, entspricht dies einem Gesamtpotenzial von rund 6,3 m<sup>3</sup> beziehungsweise circa 0,7 Tonnen (trocken). Der Energieinhalt entspricht damit insgesamt circa 2,9 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]
Dannstadt-Schauernheim	5	0,5	2,0
Hochdorf-Assenheim	1	0,1	0,4
Rödersheim-Gronau	1	0,1	0,4
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>7</b>	<b>0,7</b>	<b>2,9</b>

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 Dannstadt-Schauernheim übertragen. Dadurch ergeben sich zusätzliche energetische Potenziale von bis zu circa 13.718 MWh/a, die sich folgendermaßen aufteilen:

- Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün: circa 226 MWh/a
- Getreide- und Rapsstroh: circa 6.069 MWh/a
- Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus: circa 6.695 MWh/a
- Rebkulturen: circa 728 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 Dannstadt-Schauernheim**

<b>Kommune</b>	<b>Landschaftspflegeholz und Trassenbegleitgrün [MWh]</b>	<b>Getreide- und Rapsstroh [MWh]</b>	<b>Kurzumtriebsplantagen und Miscanthus [MWh]</b>	<b>Rebkulturen (Rodungsstöcke)</b>
Dannstadt-Schauernheim	104	2.240	2.471	-
Hochdorf-Assenheim	66	2.729	3.010	272
Rödersheim-Gronau	56	1.101	1.214	456
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>226</b>	<b>6.069</b>	<b>6.695</b>	<b>728</b>

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 Dannstadt-Schauernheim zur Wärmeerzeugung eingesetzten Holzes nicht in der Verbandsgemeinde selbst produziert. Darüber liegen den Autoren jedoch keine Daten vor, so dass hier nicht abschließend beantwortet werden kann, wie viel des Energieholzpotenzials heute schon genutzt wird.

In der Summe ergibt sich nach den Ansätzen der Biomassepotenzialstudie ein Gesamtpotenzial für die Wärmeerzeugung aus Waldholz und biogenen Festbrennstoffen von circa 13.721 MWh, davon circa 3 MWh aus Waldholz.

Das Nutzungspotenzial von Holz als Energieträger ist in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim deutlich größer als die 3 MWh/a, die aus Angebotssicht aus dem Wald in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 meist 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 in Heizölkessel auf biogene Festbrennstoffe umgestellt wird, allerdings erst nach Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen und einer Reduktion der Heizenergieverbräuche um 50 %. Daraus ergibt sich ein technisches Potenzial von knapp 6.585 MWh.

### 5.3.5 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 2.676.112 Nm<sup>3</sup> pro Jahr, was einem Energiegehalt von circa 14.239 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 Dannstadt-Schauernheim der Geheimhaltung unterliegen. Gleichzeitig nimmt der ohnehin geringe Viehbesatz weiter ab.

**Tabelle 16 Darstellung der Biogaspotenziale**

Kommune	Wiesen [MWh]	Mähweiden [MWh]	Energiepflanzen [MWh]
Dannstadt-Schauernheim	-*	-*	4.993
Hochdorf-Assenheim	-*	-*	6.082
Rödersheim-Gronau	-*	-*	2.454
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>13.529</b>

\* 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 Akteur\*innen benötigt. Diese Hemmnisse werden bei der Umsetzbarkeit in den Szenarien entsprechend berücksichtigt.

### 5.3.6 Geothermie und sonstige Umweltwärme

Im Bereich der Geothermie und sonstiger Umweltwärme ist die Nutzungssicht der beschränkende Faktor, da für einen effizienten Betrieb niedrige Vorlauftemperaturen benötigt werden und dies in der Regel nur mit Flächenheizsystemen (z.B. Fußbodenheizung) realisierbar ist. Im Gebäudebestand bedeutet dies einen enormen Aufwand und ist auch nicht immer technisch umsetzbar. Daher ist das Potenzial aus Nutzungssicht stark eingeschränkt.

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 aber nur dann sinnvoll, 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 eine 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 53.000 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**

<b>Kommune</b>	<b>Haushalte [MWh]</b>	<b>Gewerbe [MWh]</b>
Dannstadt-Schauernheim	24.096	6.986
Hochdorf-Assenheim	10.291	2.332
Rödersheim-Gronau	9.837	387
<b>Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim</b>	<b>43.970</b>	<b>9.425</b>

Tiefengeothermie und deren Potenziale werden auf dem Gebiet der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim durch die Vulcan Energy geprüft, welche die Schürfrechte im betreffenden Gebiet innehat.

### 5.3.7 Wasserkraft

Für die Wasserkraft liegen keine Potenzialuntersuchungen vor. Es werden auch seitens der Verbandsgemeinde keine nennenswerten Möglichkeiten zur Nutzung der Wasserkraft gesehen.

Ebenfalls sind in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim keine Wasserkraftanlagen bekannt und aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen werden keine nennenswerten Potenziale zum Ausbau der Wasserkraft gesehen. Daher werden keine Potenziale berücksichtigt.

### 5.3.8 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 Treibhausgas-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.

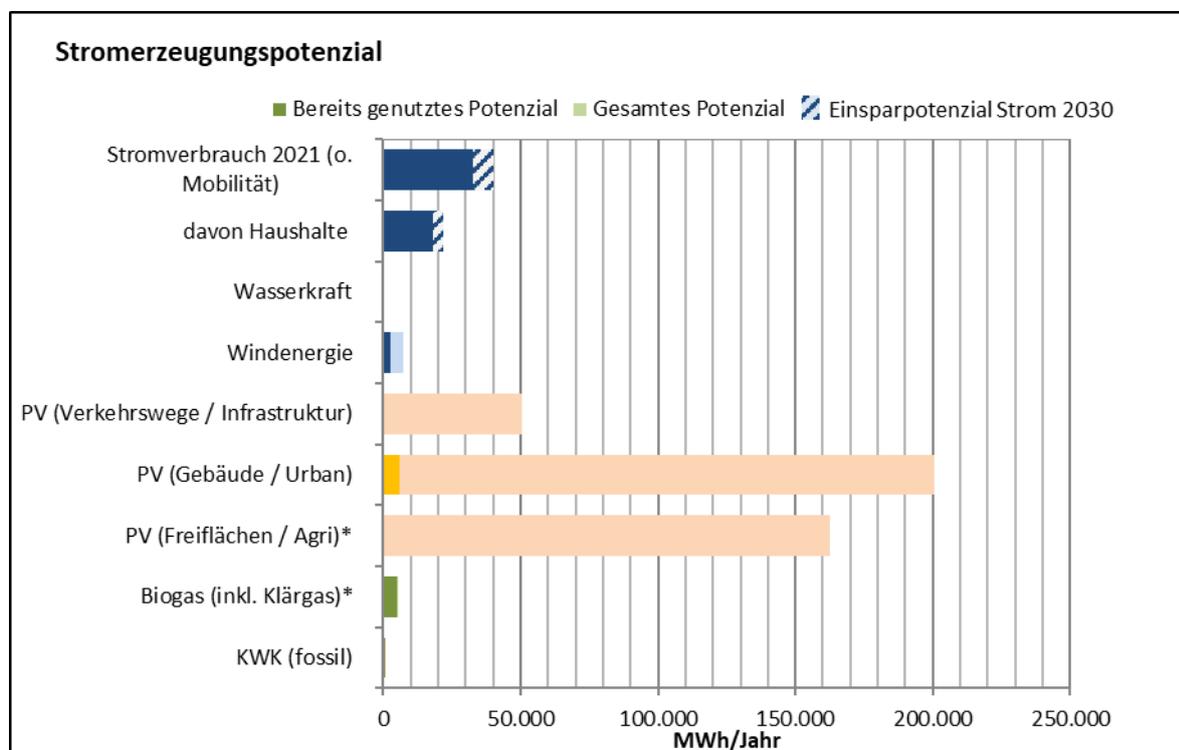
Mit zunehmendem Anteil an erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung in Deutschland, wird der Effekt (fossiler) KWK aus Sicht des Klimaschutzes immer geringer und wird irgendwann sogar negativ. Fossile KWK kann daher als Brückentechnologie nur noch einen geringen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Grundsätzlich 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 Treibhausgas-armen Energieträgern gewechselt wird, so dass die Kraft-Wärme-Kopplung dekarbonisiert wird.

### 5.3.9 Zusammenfassung der Potenzialanalyse erneuerbare Energien und KWK

Abbildung 33 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 Dannstadt-Schauernheim. 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.

Die Darstellung verdeutlicht, dass es vor allem im Bereich Photovoltaik technische Potenziale zur Stromerzeugung gibt. Biogas (inklusive Klärgas) und KWK spielen eine etwas geringere Rolle.



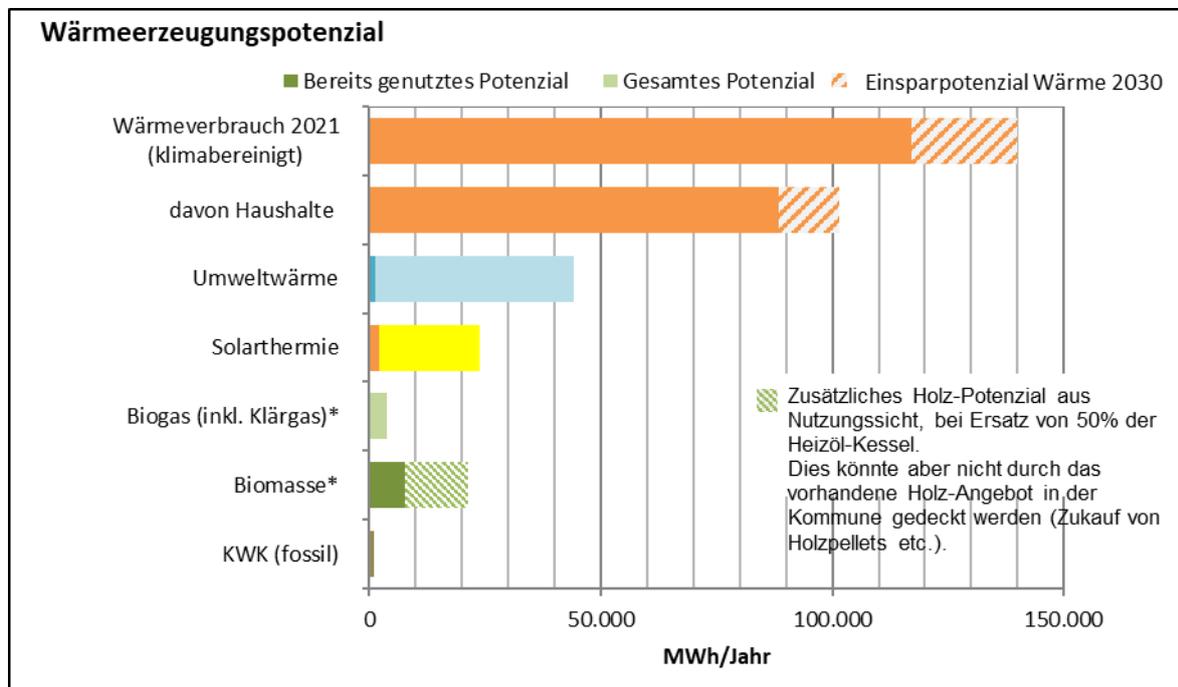
**Abbildung 33** Technisches Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)

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 35 % könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 1.469 % gesteigert werden, wenn alle technisch verfügbaren Potenziale genutzt und gleichzeitig die Einsparpotenziale beim Stromverbrauch komplett realisiert werden würden. Der zusätzliche Stromverbrauch durch die Sektorenkopplung (Wärmepumpen, Elektromobilität) und gegenläufige Entwicklungen (steigende Ausstattungsrate, mehr Raumklimatisierung, etc.) werden hier nicht betrachtet.

**Tabelle 18 Technisches Potenzial zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren und KWK**

Stromerzeugung	Ist-Zustand	Technisches Potenzial	
Erneuerbare Energien Strom	13.388	423.323	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Strom	33 %	1.465 %	
Summe EE & KWK Strom	14.203	427.139	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK-Strom	35 %	1.469 %	
Wärmeerzeugung	Ist-Zustand	Technisches Potenzial	
Summe Erneuerbare Energien Wärme	11.024	95.935	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE-Wärme	4 %	100 %	
Summe EE & KWK	11.929	96.840	[MWh]
Bilanzielle Deckungsquote EE und KWK-Wärme	5 %	100 %	

Abbildung 34 zeigt eine entsprechende Darstellung für das Wärmeerzeugungspotenzial und den Wärmeverbrauch. Es wird deutlich, dass die Potenziale zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK 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 5 % (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 34 Technisches Potenzial zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

In der Analyse der Szenarien (Kapitel 6) wird abgeschätzt, welche Teile des Potenzials jeweils in den kommenden Jahren als nutzbares Potenzial erreicht werden könnten.

## 5.4 Handlungsfeld Mobilität und Verkehr

### 5.4.1 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Innerhalb der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim verlaufen zwei Autobahnen – die A 61 und die A 65. Beide verlaufen in Nord-Süd-Richtung.

#### Bahn und Bus (ÖPNV)

Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim verfügt mit der 571 und der 580 über zwei Buslinien. Dadurch sind alle Ortsgemeinden untereinander mit dem ÖPNV erreichbar. Darüber hinaus besteht durch diese beiden Buslinien ein Anschluss an den Bahnhof in Deidesheim, den Bahnhof in Haßloch und eine Verbindung nach Ludwigshafen am Rhein. Weiterhin verkehrt die Buslinie 580 als Schnellbuslinie ab Schauernheim nach Ludwigshafen am Rhein ohne Zwischenstopp (VRN 2023).

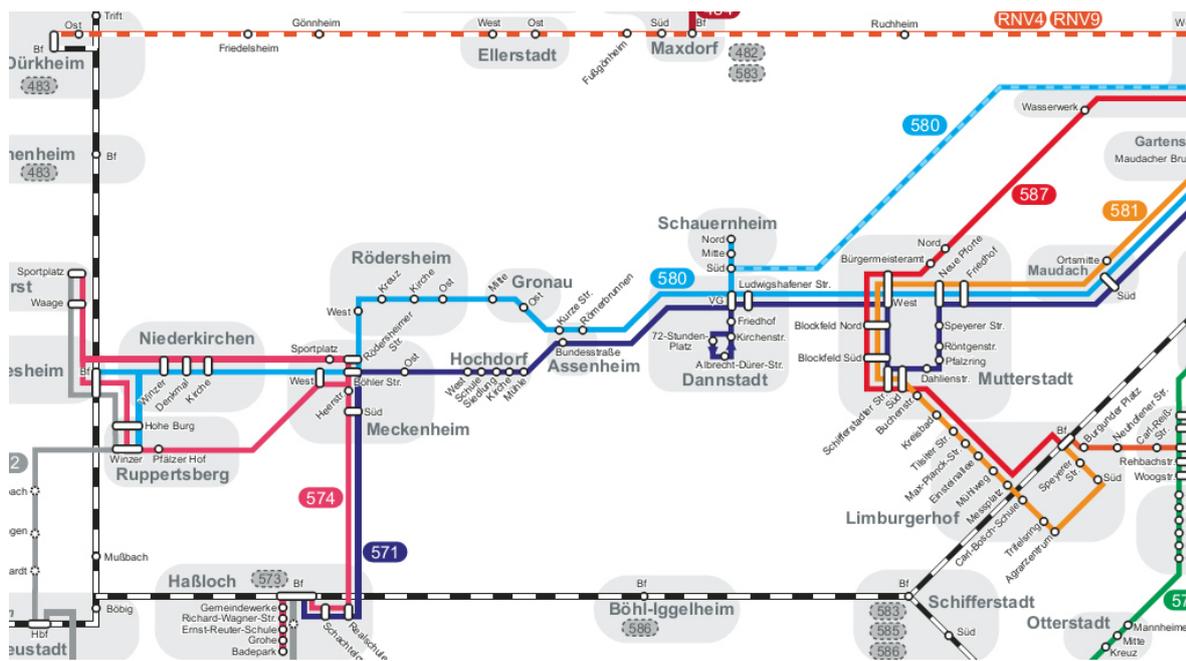


Abbildung 35 Linienetzplan der VG Dannstadt-Schauernheim (VRN 2023)

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

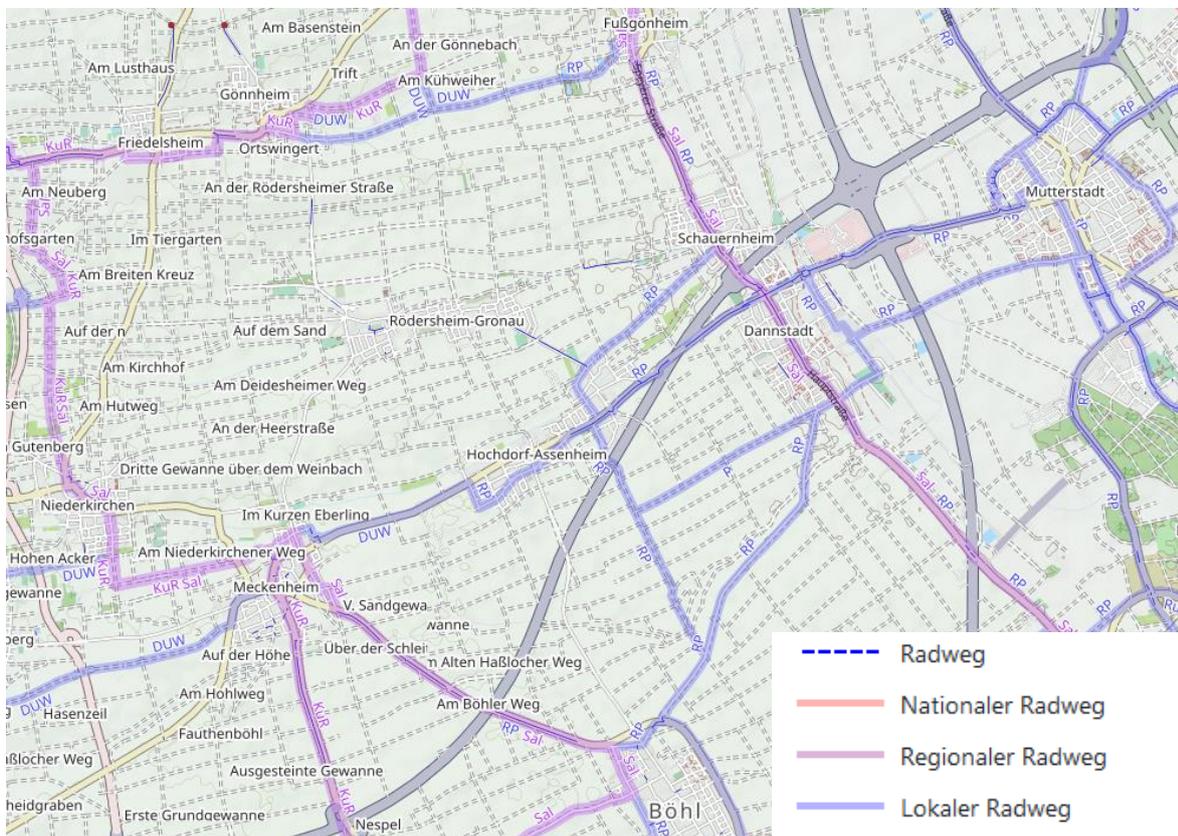
Die Kommune kann allerdings durch die Ausweitung der Bürgerbusse sowie der Einrichtung von Anrufsammeltaxis (AST) und „Mitfahr“-Haltestellen einen direkten Beitrag leisten und

darüber hinaus im Rahmen ihrer Möglichkeiten auf eine Verbesserung des Bus- und Bahnangebotes hinwirken.

## 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 36 Bestandsnetz Radverkehr in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (OSM 2023)**

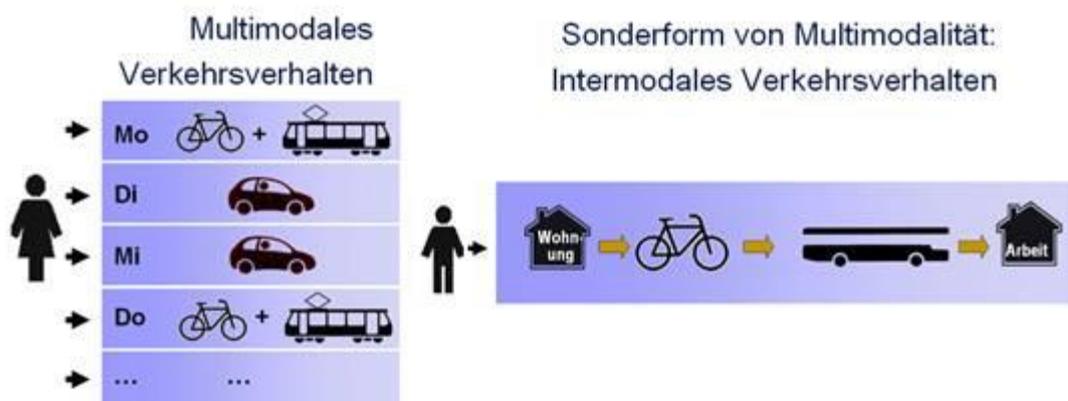
Es ist zu sehen, dass von der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim aus ein umfangreiches Radwegenetz existiert, das die Verbandsgemeinde mit dem Umland gut vernetzt.

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).

### 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 37 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\*innen relevant sein. Durch eine umfassende Förderung und Integration beispielsweise des Fahrrads in den Umweltverbund, werden multi- und intermodale Nutzungen attraktiver. Dies kann z.B. über Verknüpfungspunkte des Verkehrs geschehen. 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 Dannstadt-Schauernheim sind diese Gegebenheiten nicht vorhanden.

## 5.4.2 Treibhausgas-Reduktionspotenzial im Mobilitätssektor

### 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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-Emissionen (aufgrund des Territorialprinzips) auf die Fläche der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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 Dannstadt-Schauernheim, die auf die verschiedenen Handlungsansätze bezogenen Treibhausgas-Minderungspotenziale erläutert.

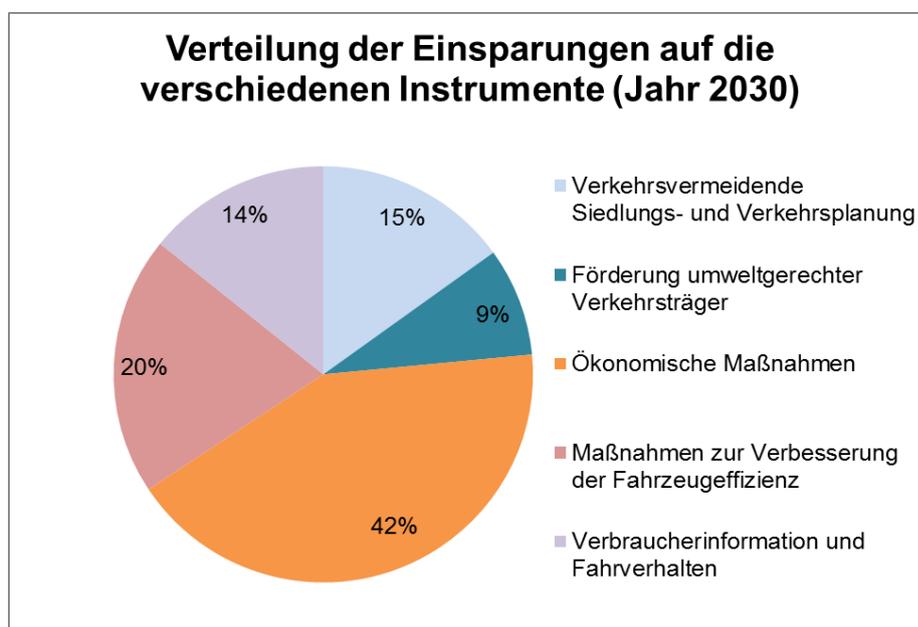
### Bundesweite Szenarien für den Verkehrssektor

Eine überschlägige Berechnung der Treibhausgas-Minderungspotenziale kann mittels der Ergebnisse der Renewability III-Studie (BMU 2016b) ermittelt werden. Darin wurden unterschiedliche Szenarien entwickelt und die Entwicklung der Treibhausgas-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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-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 38 Treibhausgaseinsparungen nach Instrumenten**  
(eigene Darstellung nach UBA 2010)

### **Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim**

Nachfolgend werden einige Bereiche der Maßnahmen beschrieben, die im Rahmen der Handlungsmöglichkeiten der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim liegen.

Im Kapitel 6 werden zur Abschätzung der Reduktionspotenziale in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim zwei Szenarien dargestellt. Eine belastbare Bezifferung der Reduktionspotenziale kann im Vergleich zu anderen Anwendungszwecken nicht erfolgen.

#### **Nahmobilität**

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\*innen und Fußgänger\*innen 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 km (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 nichtmotorisiert 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 Treibhausgasen 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 Treibhausgas-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**

Der ÖPNV ist Bestandteil des Mobilitätssystems der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim. Er trägt dazu bei, die Standortqualität zu sichern und zu verbessern sowie die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen in der Region – Einwohner\*innen 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 Treibhausgase eingespart werden können. 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 Treibhausgas eingespart werden könnten (UBA 2010).

Die Anbindung der verschiedenen Schulstandorte für Schüler\*innen sowie der Arbeitsplatzschwerpunkte für Berufspendler\*innen ist ein wichtiger Bestandteil des ÖPNV-Angebotes in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.

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). Ein 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 Treibhausgas-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 Mitfahrssysteme 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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-neutraler Antriebstechnologien im Stadtverkehr abbauen. Die konkreten Treibhausgas-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 Treibhausgas-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 gibt es acht Ladesäulen im Gebiet der Verbandsgemeinde. Je zwei Ladepunkte befinden sich an den Ladestationen Hauptstraße 46 in Rödersheim-Gronau und an der Autobahnraststätte Dannstadt West. Eine weitere Ladestation befindet sich in der Industriestraße 31 in Dannstadt-Schauernheim, welche vier Ladepunkte besitzt. Außerdem soll am Edeka-Markt in Hochdorf-Assenheim eine Lademöglichkeit geschaffen werden.

## 6. Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim

In Kapitel 5 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 Treibhausgas-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 Treibhausgas-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 5.1).

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

### 6.1 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 Dannstadt-Schauernheim angepasst.

### Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
2030: Die <b>Sanierungsrate</b> bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1 % p.a. (Trendfortschreibung)	2030: Die <b>Sanierungsrate</b> bei Wohngebäuden steigt auf ca. 2,5 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a.	2045: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei rund 2 % p.a.
2030: Etwa 1/3 der vorhandenen <b>Stromeinsparpotenziale</b> werden genutzt (Haushalte)	2030: Etwa 2/3 der vorhandenen <b>Stromeinsparpotenziale</b> werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen)
2045: Etwa 3/4 der vorhandenen <b>Stromeinsparpotenziale</b> werden genutzt (Haushalte)	2045: Etwa 9/10 der vorhandenen <b>Stromeinsparpotenziale</b> werden genutzt (Haushalte)
Steigerung <b>Energieproduktivität</b> in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)	Steigerung <b>Energieproduktivität</b> in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
2030: Leichte Reduktion des <b>Kraftstoffbedarfs</b> v.a. durch effizientere Fahrzeuge	2030: Deutliche Reduktion des <b>Kraftstoffbedarfs</b> durch Effizienztechniken und alternative Verkehrsträger / -modelle
2045: Weiterhin nur leichte Reduktionen, geringe Umsetzung von alternativen Antrieben, synthetische Kraftstoffe setzen sich durch	2045: Weitere Reduktionen, hohe Umsetzung von alternativen Antrieben, synthetische Kraftstoffe setzen sich durch
Kleinere Maßnahmen auf kommunaler Ebene	Maßnahmen auf kommunaler Ebene werden größtenteils umgesetzt
2045: ÖPNV wird ausgebaut	2045: ÖPNV wird stark ausgebaut

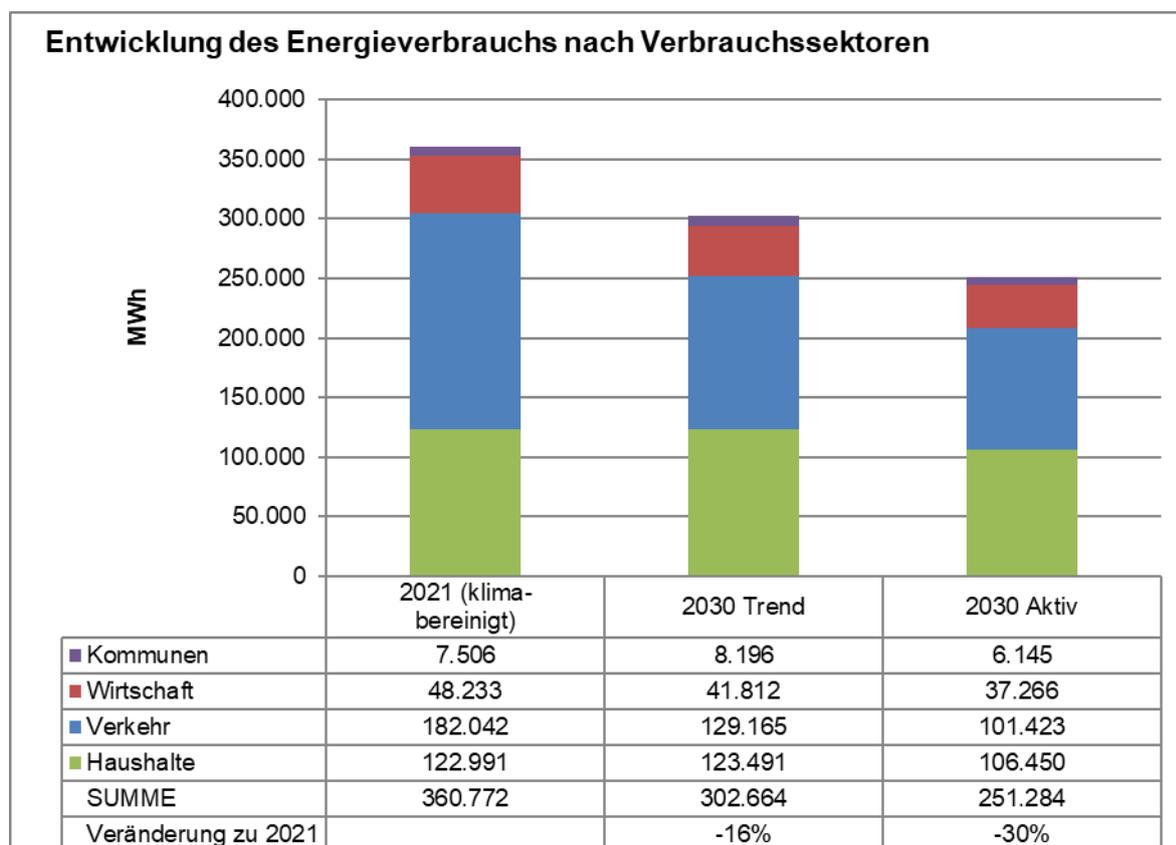
### Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Wärme

TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
Bis 2030 werden etwa 5 % der <b>Heizölheizungen</b> durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 10 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung	Bis 2030 werden etwa 20 % der <b>Heizölheizungen</b> durch Pelletkessel ersetzt, nach Berücksichtigung von 20 % Einsparung durch energetische Sanierung, danach Stagnation durch Wechselwirkung Ersatz und Einsparung
<b>Solarthermie:</b> Bis 2030 wird circa 10 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau	<b>Solarthermie:</b> Bis 2030 wird circa 20 % des Ausbaupotenzials genutzt, danach kein weiterer Ausbau
<b>Geothermie / Umweltwärme:</b> Abhängig von Sanierungs- und Neubauquote (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: Circa 10 % des Ausbaupotenzials wird genutzt	<b>Geothermie / Umweltwärme:</b> Gemäß Transformationspfad der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Wohngebäude) Nichtwohngebäude: Circa 20 % des Ausbaupotenzials wird genutzt
<b>KWK:</b> kein weiterer Ausbau	<b>KWK:</b> kein weiterer Ausbau
<b>Biogas:</b> Kein Zubau	<b>Biogas:</b> Kein Zubau

Annahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien und KWK - Strom	
TREND-Szenario	AKTIV-Szenario
<b>Photovoltaik (Gebäude und Urban):</b> Bis 2030 Ausbau gemäß Ausbauziele EEG 2021, danach Ausbau gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos 2021)	<b>Photovoltaik (Gebäude und Urban):</b> Bis 2030 stärkerer Ausbau als Ausbauziele EEG 2021, danach Ausbau gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“
<b>Photovoltaik (Freiflächen und Agri):</b> Bis 2030 kein Zubau, danach Zubau von rund 9 MW <sub>pk</sub>	<b>Photovoltaik (Freiflächen und Agri):</b> Bis 2030 Zubau von circa 2 Wp, danach weiterer Zubau von rund 15 MW <sub>p</sub>
<b>Biogas:</b> Kein Zubau	<b>Biogas:</b> Kein Zubau
<b>feste Biomasse:</b> Kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	<b>feste Biomasse:</b> Kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
<b>Windenergie:</b> Kein Zubau	<b>Windenergie:</b> Kein Zubau
<b>KWK:</b> kein weiterer Ausbau	<b>KWK:</b> kein weiterer Ausbau

## 6.2 Entwicklung des Energieverbrauchs

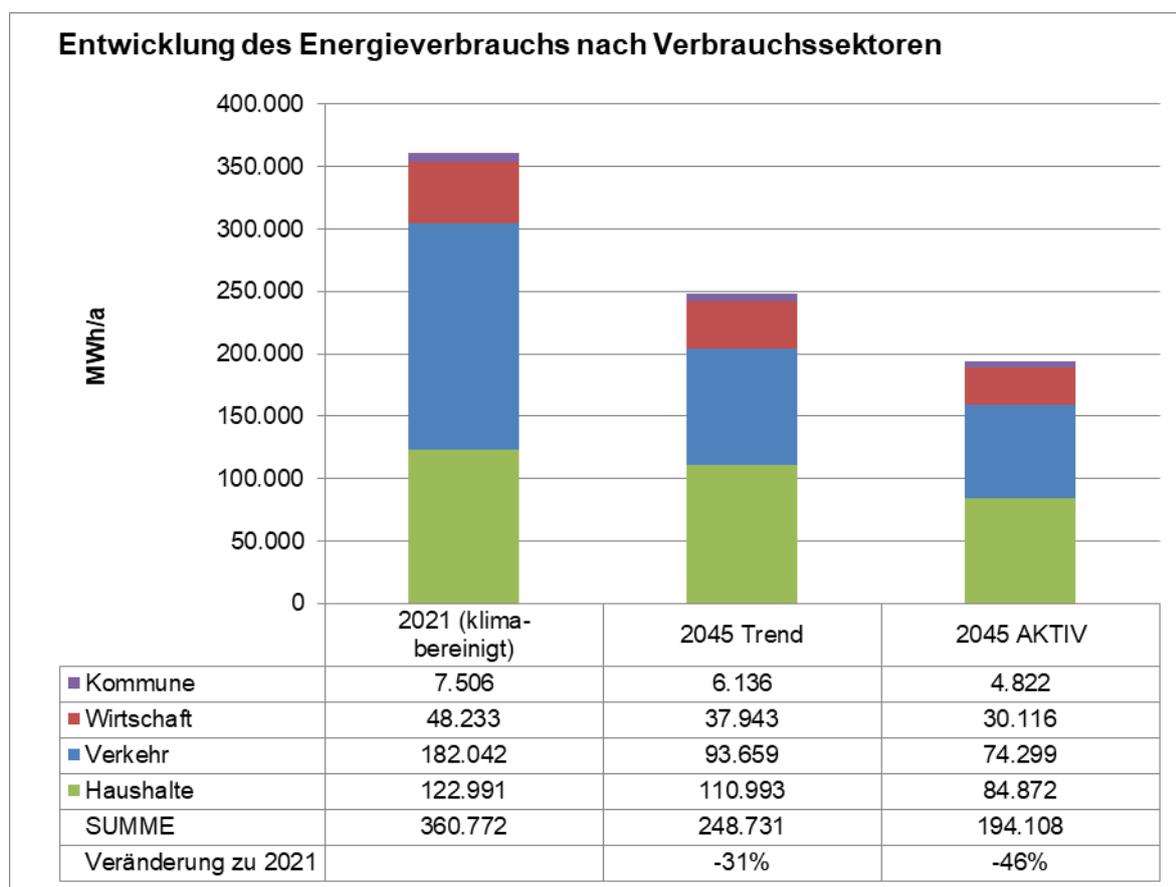
In der folgenden Abbildung 39 und Abbildung 40 ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den beiden Szenarien nach Verbrauchssektoren dargestellt. Ausgangspunkt sind die klimabereinigten Verbräuche für das Jahr 2021.



**Abbildung 39** Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zwischenschritt 2030 (eigene Darstellung)

Es zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 lediglich um 16 % 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 30 % gegenüber dem Jahr 2021 zu verzeichnen. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 18 % (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen), die Haushalte 13 %, der Wirtschaftssektor 23 % und den größten Anteil der Verkehrssektor mit 44 %.

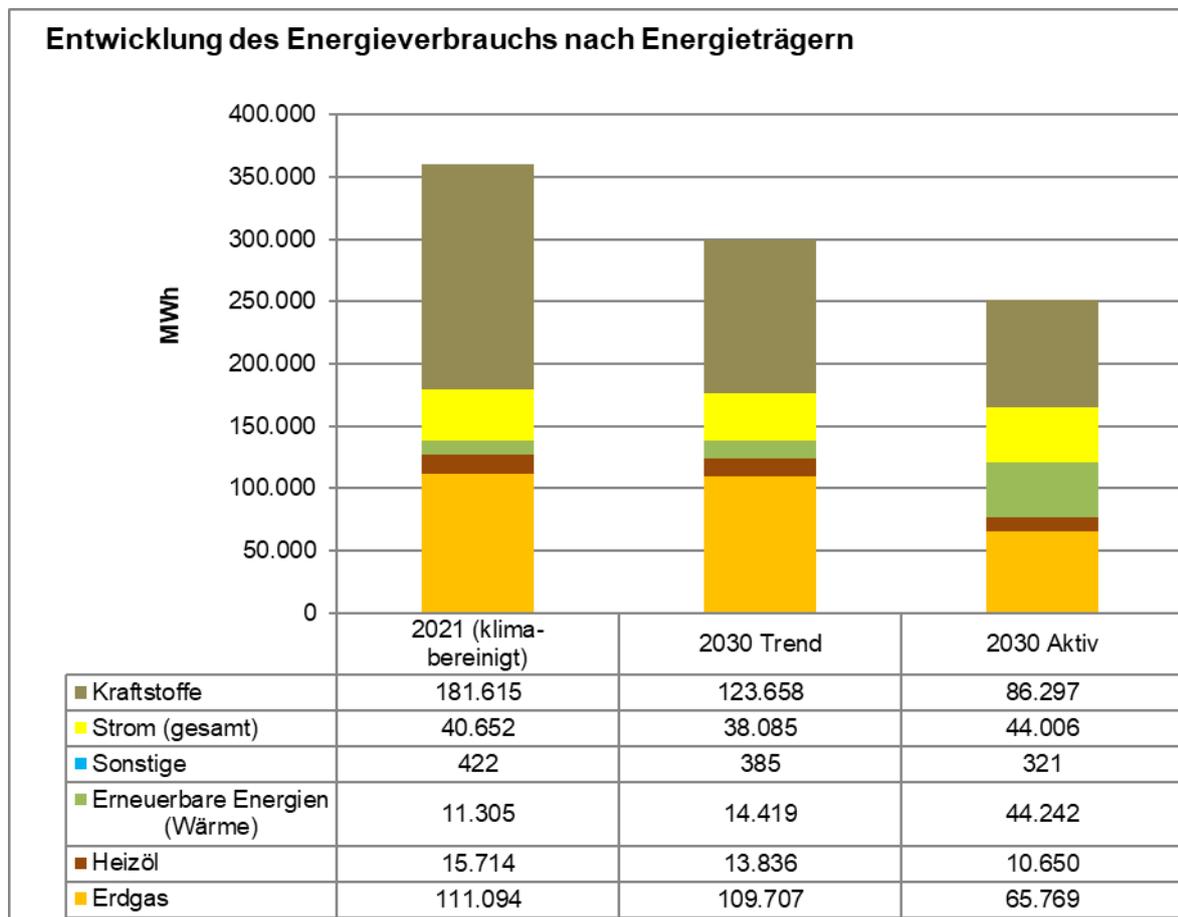


**Abbildung 40 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045** (eigene Darstellung)

Bezogen auf die Szenarien zum Jahr 2045 zeigt sich, dass der Energieverbrauch im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 lediglich um 31 % 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 46 % reduziert. Im Vergleich der Verbrauchssektoren leistet die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 36 % (relativ auf den jeweiligen Ausgangswert bezogen), die Haushalte 31 %, der Wirtschaftssektor 38 % und den größten Anteil der Verkehrssektor mit 59 %.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern ist in den folgenden Abbildung 41 und Abbildung 42 dargestellt.



**Abbildung 41 Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern im Zwischenschritt 2030** (eigene Darstellung)

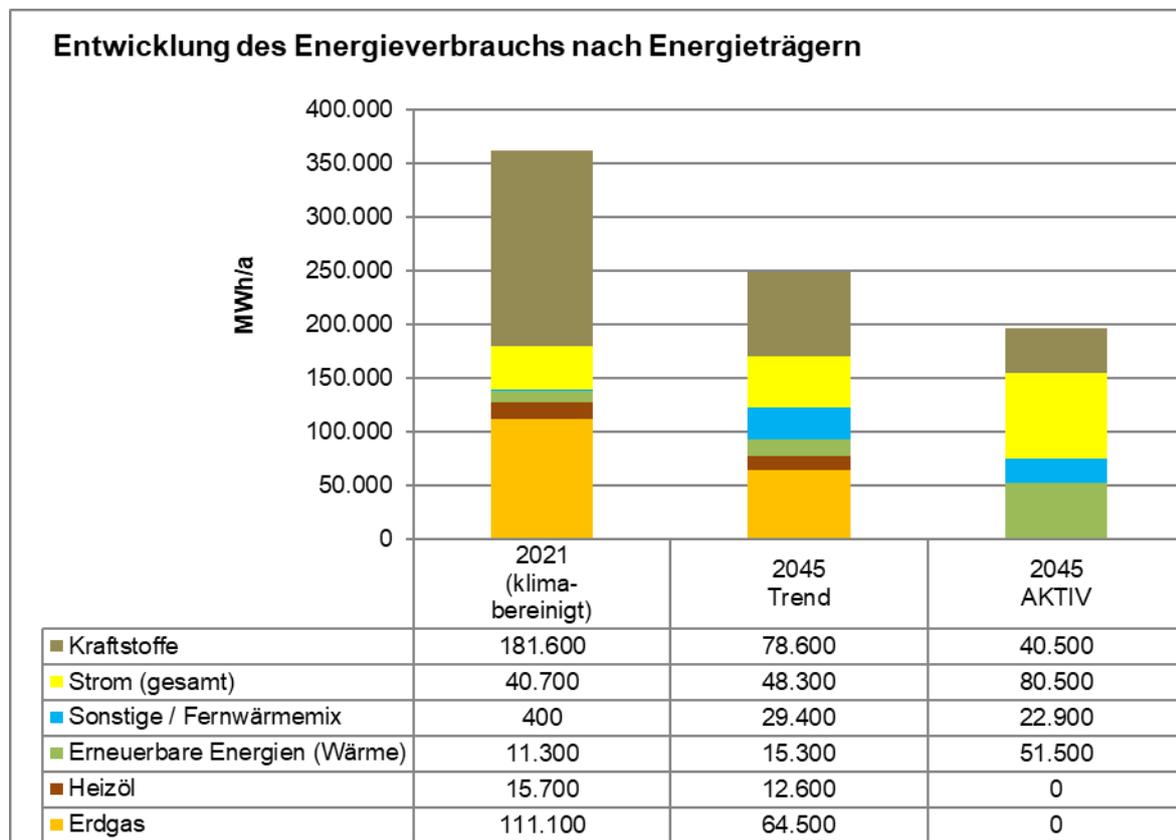
Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2030 ändert sich der Energiemix kaum. Allerdings nimmt die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien im Gegensatz zu den anderen Energieträgern leicht zu. Dies kommt dadurch zustande, dass die erneuerbaren Energien einen Teil des Heizölverbrauchs ersetzen. Der Kraftstoffverbrauch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

Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 bleibt Erdgas 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.

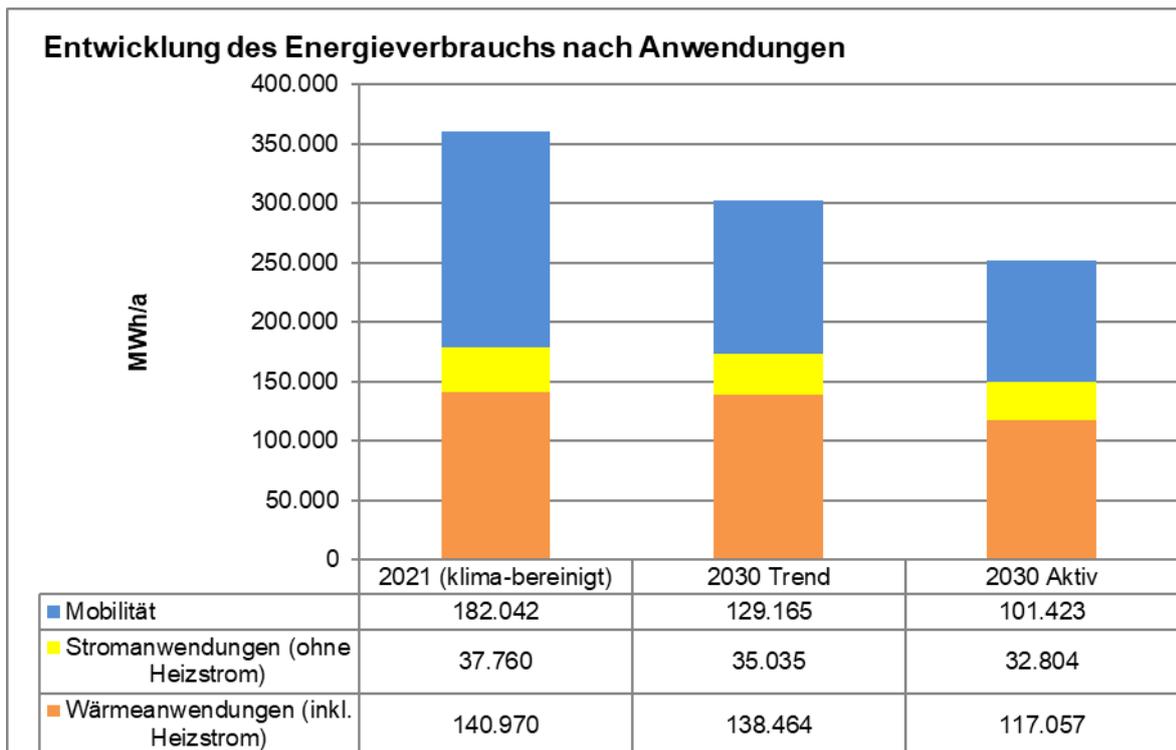
Im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 ist ebenfalls eine stärkere Gewichtung der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch erkennbar. Der Rückgang gegenüber dem

Stützjahr 2021 liegt in der fortschreitenden Sanierung. Gleichzeitig gehen der Heizöl- und der Erdgasverbrauch stärker zurück als im TREND-Szenario. 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 35 % (auf circa 80 GWh) möglich, durch den Zusatzverbrauch steigt der Stromverbrauch jedoch um circa 98 %.

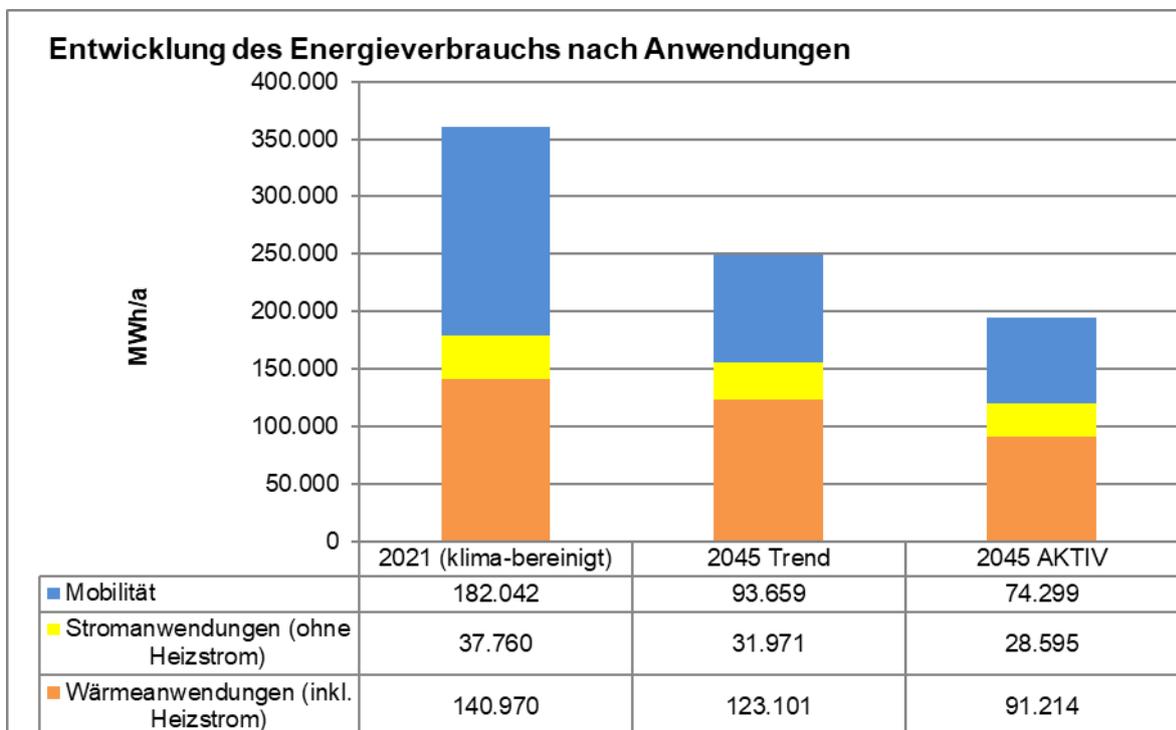


**Abbildung 42 Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045** (eigene Darstellung)

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 mit 44 % und der Wärmeverbrauch mit 17 % am stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 13 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, wüchse der Stromverbrauch um etwa 19 % (siehe Abbildung 43 und 44).



**Abbildung 43** Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zwischenschritt 2030 (eigene Darstellung)



**Abbildung 44** Entwicklung des Energieverbrauchs nach Anwendungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045 (eigene Darstellung)

Bezogen auf den Anwendungszweck wird der Endenergieverbrauch im Mobilitätsbereich im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 mit 59 % und der Wärmeverbrauch mit 35 % am

stärksten reduziert. Beim Stromverbrauch (ohne Heizstrom, Elektromobilität) beträgt der Rückgang 24 %. Dies spiegelt die zuvor dargestellten verschiedenen großen Einsparpotenziale wider und beinhaltet beim Stromverbrauch nicht den zusätzlichen Verbrauch, der durch die Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) entsteht. Würde man diese zusätzlichen Verbräuche einberechnen, wüchse der Stromverbrauch um etwa 113 %.

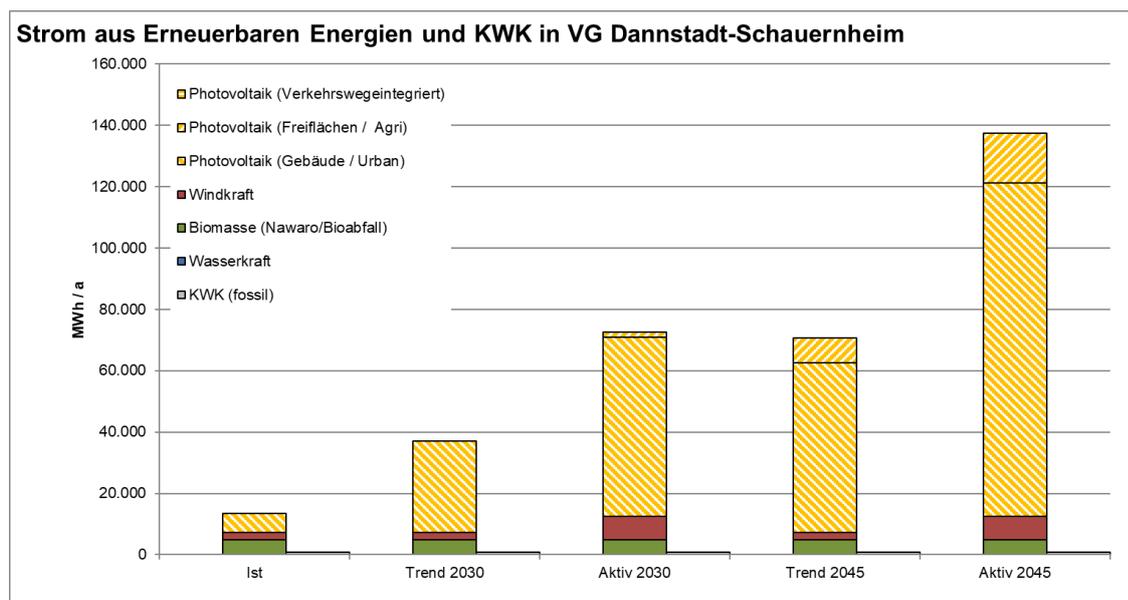
Das liegt im Bereich der bundesweiten Einsparziele gemäß BMU-Leitszenario 2011A, welches – jeweils gegenüber dem Jahr 2015 – für den Wärmeverbrauch bis zum Jahr 2030 ein Einsparpotenzial von 22 % und für den Stromverbrauch (ohne zusätzlichen Verbrauch im Mobilitätssektor) einen Rückgang von 15 % vorsieht.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

### 6.3 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 45 und Abbildung 46 dargestellt.

In beiden Szenarien erfolgt eine deutliche Steigerung der Stromerzeugung aus Photovoltaik in den Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim. Im TREND-Szenario bis zum Jahr 2045 kann insgesamt ein bilanzieller Deckungsbeitrag von 148 % erreicht werden, was in etwa einer Vervielfachung im Vergleich zu heute entspricht.

Im AKTIV-Szenario im Jahr 2045 wird davon ausgegangen, dass der Ausbau der Photovoltaik deutlich stärker vorangetrieben wird, auch im industriellen Bereich. Damit könnte der bilanzielle Deckungsbeitrag auf circa 172 % gesteigert werden.

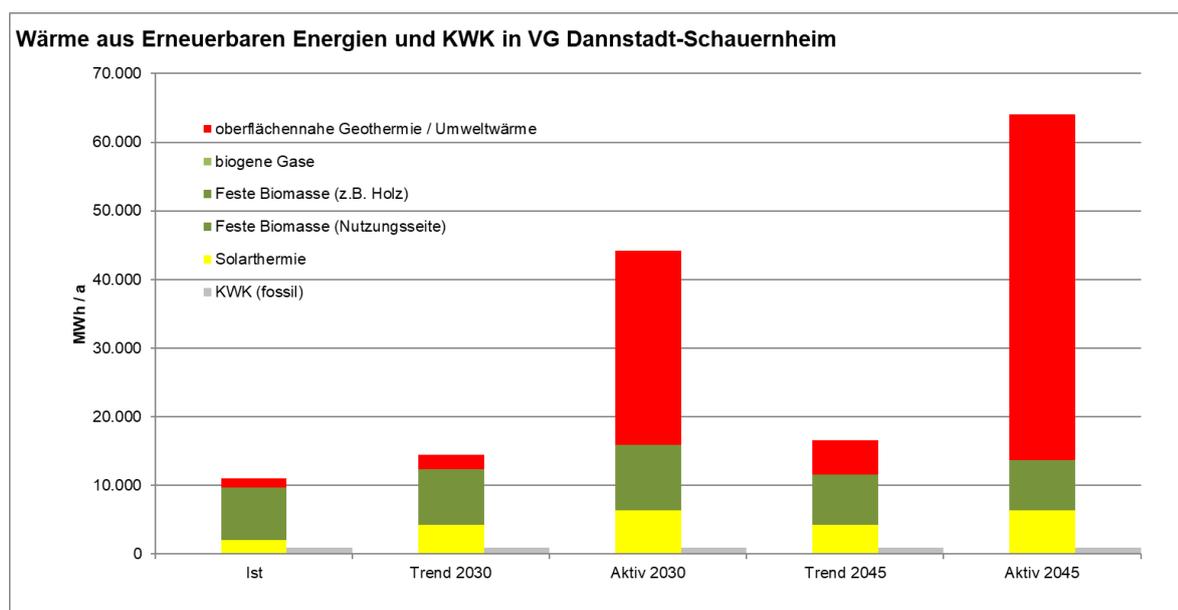


**Abbildung 45 Szenarien zur Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

Somit kann die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in beiden Szenarien TREND und AKTIV im Zieljahr 2045 eine 100-%-ige bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien erreichen. Obwohl Windenergie und Biogas in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim eine untergeordnete bis keine Rolle spielen, trotz Sektorenkopplung (hier insbesondere die Elektromobilität und Strom für Wärmezwecke), wird der bilanzielle Deckungsgrad wegen eines starken Zubaus von PV-Anlagen erreicht.

Die Entwicklung der erneuerbaren Energien und KWK im Wärmebereich ist in Abbildung 46 dargestellt. Im TREND-Szenario erfolgt nur eine geringe Steigerung, die insbesondere aus den Bereichen Solarthermie, Umweltwärme und KWK resultiert. Insgesamt steigt der Deckungsbeitrag von heute von ca. 9 auf 38 % (mit KWK) im Jahr 2030.

Im AKTIV-Szenario wird von einem stärkeren Zuwachs bei der oberflächennahen Geothermie und Umweltwärme, Solarthermie und KWK und auch von einer Steigerung der Wärmeerzeugung aus Holz(pellets) ausgegangen. Bei gleichzeitiger Umsetzung der zuvor analysierten Einsparmöglichkeiten im AKTIV-Szenario für das Jahr 2045 könnte ein Deckungsbeitrag von 70 % (71 % inkl. KWK) erreicht werden.



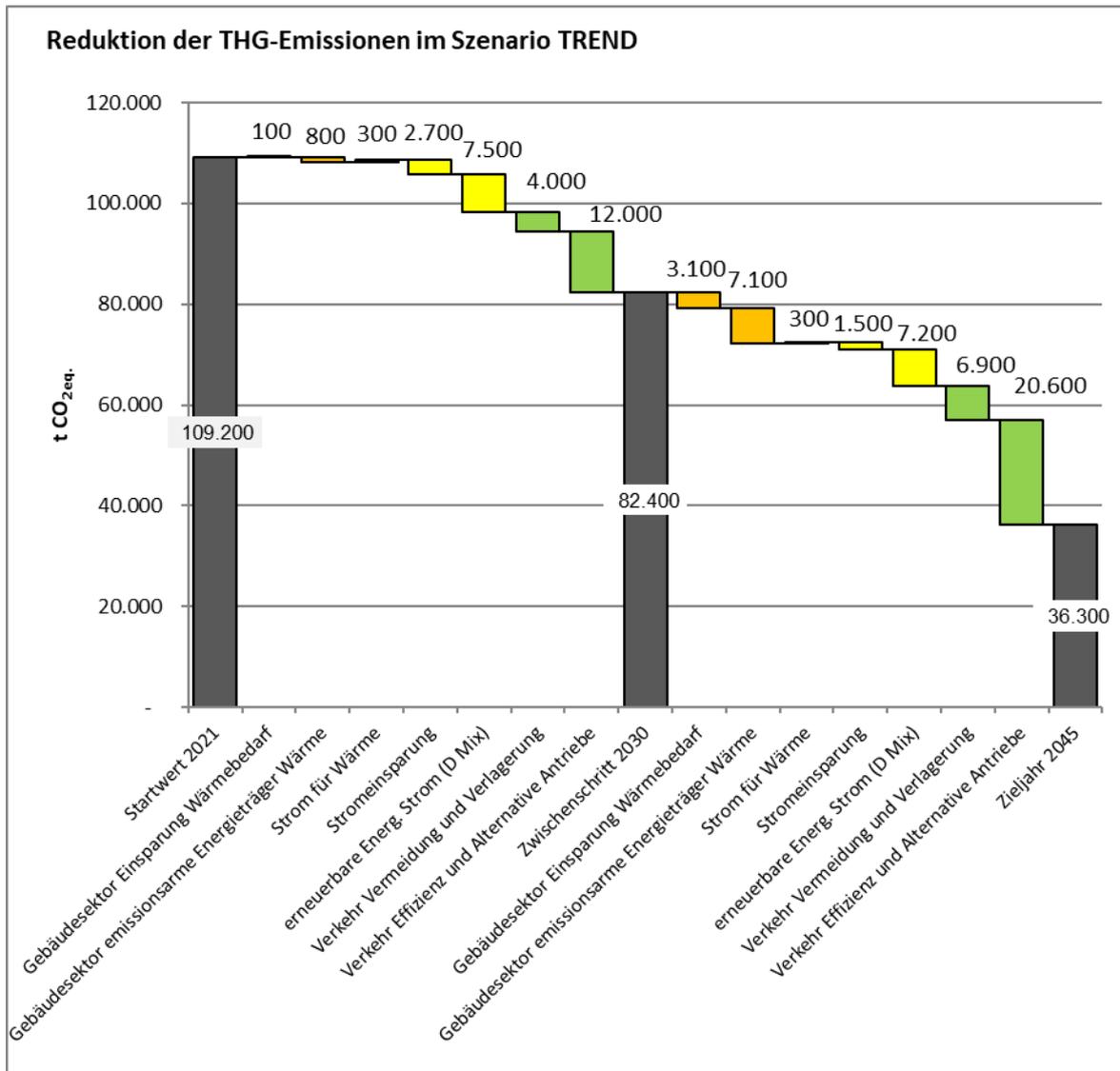
**Abbildung 46 Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien** (eigene Darstellung)

In Bezug auf den Wärmeverbrauch sind die Voraussetzungen in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim 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.

## 6.4 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien können die Treibhausgas-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 der Treibhausgas-Bilanz, Kapitel 4.1). 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 6.5 dargestellt, wie hoch die Treibhausgas-Vermeidung durch die Erzeugung vor Ort ist.

Die Stufendiagramme in Abbildung 47 und Abbildung 48 veranschaulichen, dass die Entwicklung in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Die Betrachtungen beziehen sich auf den Startwert im Jahr 2021 (klimabereinigte Werte).

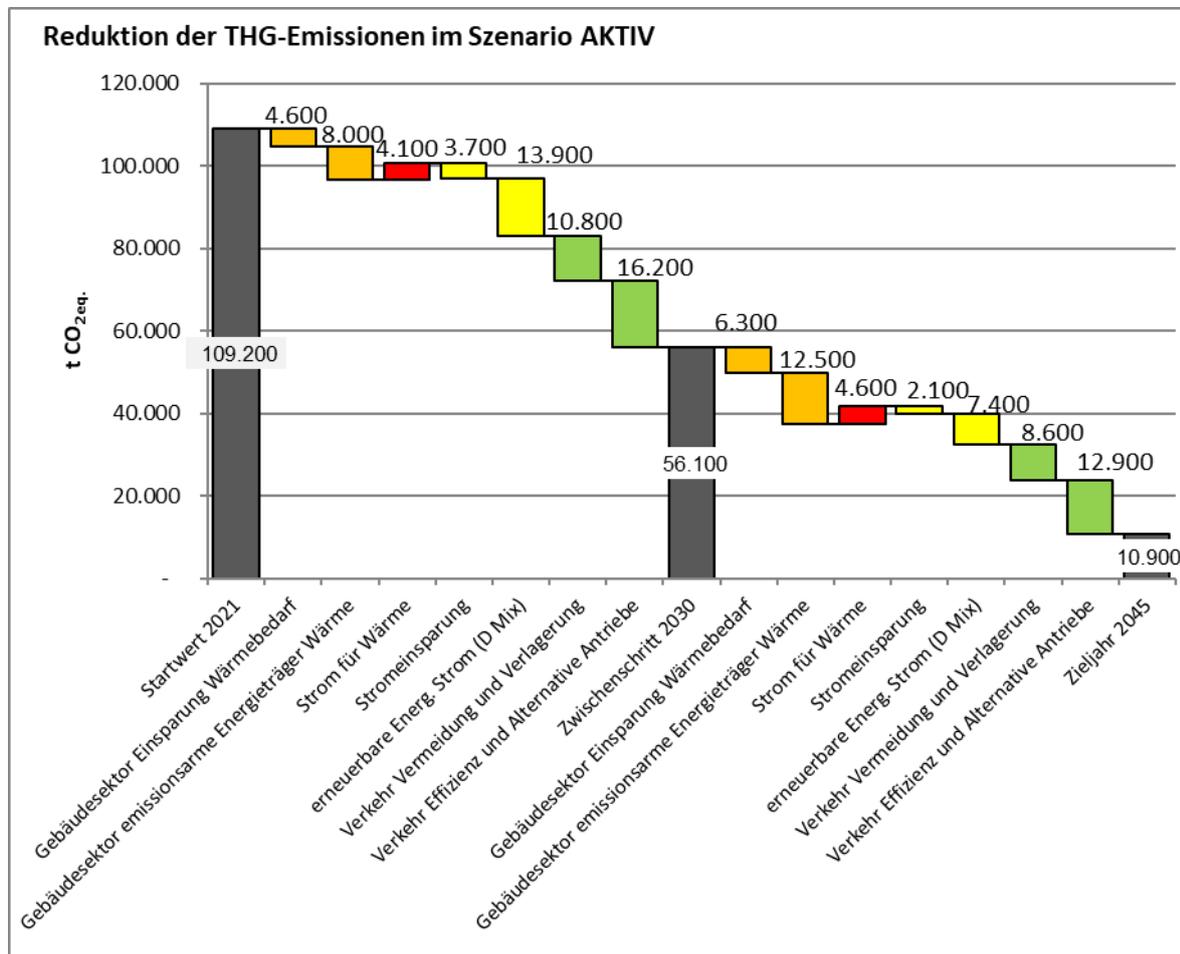


**Abbildung 47 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario TREND für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim (eigene Darstellung)**

Im TREND-Szenario sinkt der Treibhausgas-Ausstoß bis zum Jahr 2030 auf circa 82.300 t CO<sub>2</sub> eq, was einer Reduktion um circa 25 % gegenüber 2021 entspricht. Der größte Beitrag erfolgt über die Effizienz und die alternativen Antriebe im Verkehr. Danach folgen die Minderungen der Treibhausgas-Emissionen aus den bundesweiten Minderungen durch Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim lagen im Jahr 2021 bei 8,0 t CO<sub>2</sub> eq pro Einwohner\*in (klimabereinigte Werte). Im TREND-Szenario ist eine Reduktion auf 6,0 t CO<sub>2</sub> eq pro Einwohner\*in im Jahr 2030 möglich.

Im AKTIV-Szenario können die Treibhausgas-Emissionen deutlich stärker reduziert werden. Dies zieht sich durch alle Energieanwendungen: der Wärmeverbrauch wird durch die verstärkten Sanierungstätigkeiten und eine höhere Effizienz im Wirtschaftssektor deutlich gesenkt, gleichzeitig kommen verstärkt erneuerbare Energien und die effiziente KWK zum Einsatz. 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, sodass auch hier eine deutliche Senkung der Treibhausgas-Emissionen ermöglicht wird.

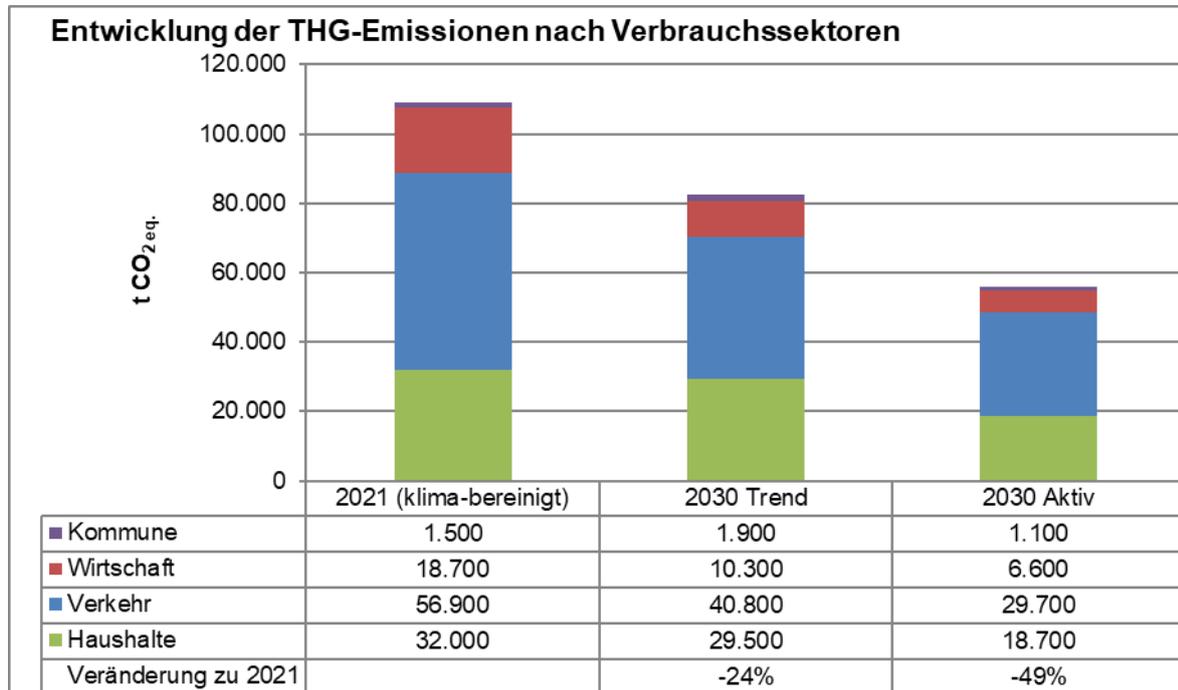


**Abbildung 48 Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen im Szenario AKTIV für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim** (eigene Darstellung)

Insgesamt werden die Treibhausgas-Emissionen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 auf 56.100 t CO<sub>2</sub>eq reduziert. Das entspricht einer Reduktion um 49 % gegenüber 2021. Die Pro-Kopf-Emissionen werden im AKTIV-Szenario von aktuell 8,0 t CO<sub>2</sub>eq pro Einwohner\*in auf 4,1 t CO<sub>2</sub>eq pro Einwohner\*in reduziert. Im Vergleich zum Jahr 1990 beträgt die Reduktion im AKTIV-Szenario etwa 45 %.

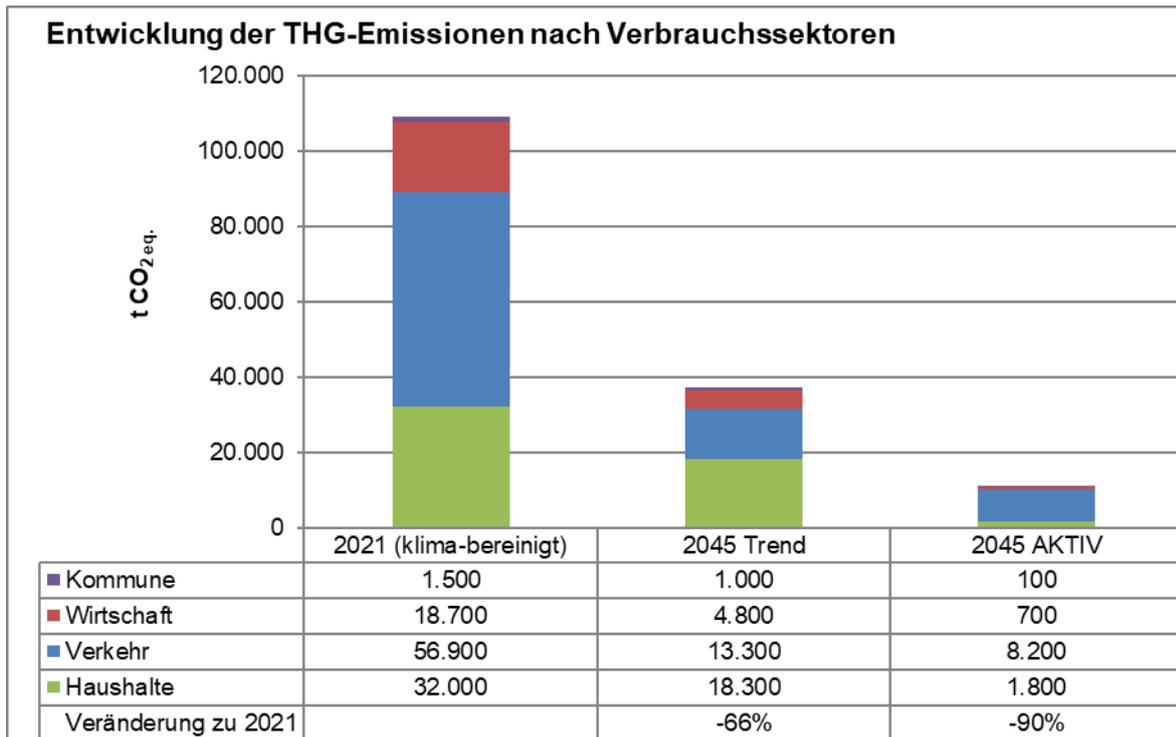
Die Abbildung 49 und die Abbildung 50 zeigen die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in den beiden Szenarien, aufgeteilt nach Verbrauchssektoren. Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2030 reduzieren sich die Treibhausgas-Emissionen um 49 % gegenüber 2021. Es wird deutlich, dass eine Reduktion in allen Sektoren stattfindet. Am stärksten wird dies in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim in den Sektoren Wirtschaft und Verkehr deutlich. Relativ auf den Ausgangswert bezogen wird hier jeweils eine Einsparung von circa 65 bzw. 48 % erreicht. Danach folgen die Haushalte mit rund 42 % und dann die Kommune mit circa 27 %. Neben der Energieeinsparung und der Energieeffizienz leisten hier

die erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Strombereich einen wichtigen Beitrag.



**Abbildung 49 Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zwischenschritt 2030** (eigene Darstellung)

Für das AKTIV-Szenario im Jahr 2045 reduzieren sich die Treibhausgas-Emissionen um 90 % gegenüber 2021. Den größten Anteil dabei hat die Wirtschaft mit 96 % Einsparung, danach folgen die Haushalte mit 94 % Einsparung, die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim mit 93 % Einsparung und der Verkehr mit circa 86 %.



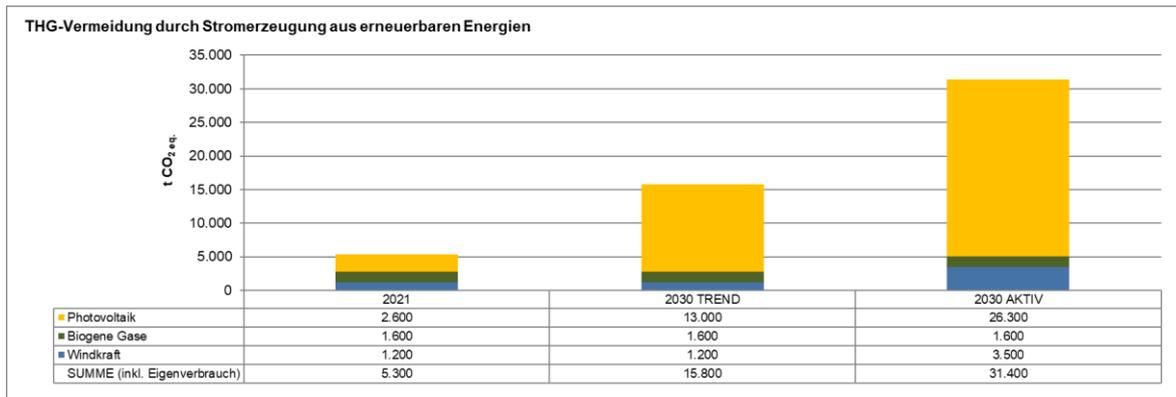
**Abbildung 50** Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Zieljahr 2045 (eigene Darstellung)

## 6.5 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 BISCO-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.

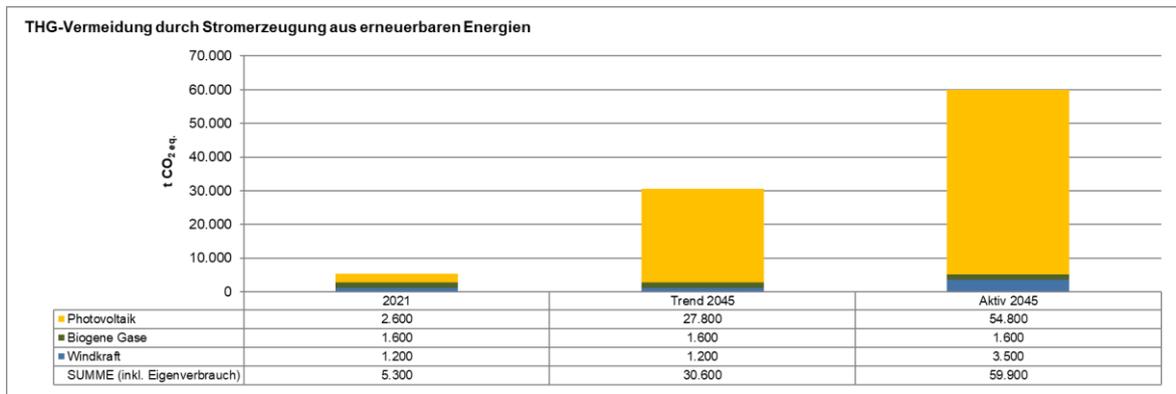
Dennoch ist die THG-Vermeidung der Stromerzeugung vor Ort eine wichtige Kenngröße bei der Bewertung von Klimaschutzaktivitäten. Daher wird in diesem Absatz dargestellt, welchen Beitrag die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim zur THG-Reduktion leistet.

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 51.



**Abbildung 51 Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zwischenschritt 2030** (eigene Darstellung)

Im TREND-Szenario für das Jahr 2030 kann der Beitrag der bei der Stromerzeugung durch PV-Anlagen zur Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen von aktuell circa 2.600 t auf 13.000 t CO<sub>2</sub> eq. gesteigert werden, wohingegen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2030 eine Steigerung auf 26.300 t CO<sub>2</sub> eq. möglich ist. Die Vermeidung durch biogene Gase stagniert, da kein weiterer Zubau unterstellt wird. Bei dem Einsatz von Windkraft steigt die Vermeidung nur im AKTIV-Szenario von rund 1.200 t auf 3.500 t CO<sub>2</sub> eq.



**Abbildung 52 Szenarien zur THG-Vermeidung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim im Zieljahr 2045** (eigene Darstellung)

Im TREND-Szenario für das Jahr 2045 kann der Beitrag bei der Stromerzeugung durch PV-Anlagen zur Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen von aktuell circa 2.600 t auf 27.800 t CO<sub>2</sub> eq. gesteigert werden, wohingegen im AKTIV-Szenario bis zum Jahr 2045 eine Steigerung auf 54.800 t CO<sub>2</sub> eq. möglich ist. Bei den biogenen Gasen erfolgt keine Veränderung. Bei der Windkraft hat sich gegenüber dem Zwischenschritt 2030 keine Veränderung ergeben.

## 7. Energie- und klimapolitische Ziele

In diesem Kapitel werden auf Grundlage der vorhergehenden Potenzial- und Szenarienanalysen Klimaschutzziele für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim vorgeschlagen (siehe Kapitel 5 und 6). Zur Einordnung werden zunächst die bundes- und landespolitischen Zielsetzungen erläutert.

### 7.1 Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes

#### 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
<b>Treibhausgase</b>				
Minderung der Treibhausgas-Emissionen (bezogen auf das Jahr 1990)	-40 %	-65 %	-88 %	-100 %
<b>Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.06.2021 noch nicht ausgelegt)</b>				
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 <sup>1)</sup>	-20 %			-80 %
Minderung des Endenergieverbrauchs Verkehr <sup>2)</sup>	-10 %			-40 %
<b>Energieeffizienz (2008, Klimaschutzgesetz Änderung vom 24.06.2021 noch nicht ausgelegt)</b>				
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 % <sup>3)</sup>	<i>circa</i> 30 % <sup>4)</sup>		<i>circa</i> 55 % <sup>4)</sup>
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 % betragen<sup>2</sup>.

## Bundesrepublik Deutschland – Klimaschutzplan

Im Koalitionsvertrag für die 18. Legislaturperiode der Bundesregierung wurde vereinbart, einen Klimaschutzplan 2050 vorzulegen, der das bestehende deutsche 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 19 zusammengefasst:

**Tabelle 20 THG-Minderungsziele der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021**

Sektoren	THG Emissionen (Mio. Tonnen CO <sub>2</sub> -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	<b>438</b>	<b>-65%</b>

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.

<sup>2</sup> 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)

## 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. Im Korridor zwischen 2035 und 2040 will Rheinland-Pfalz klimaneutral werden (RLP 2021).

### 7.2 Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und ihrer Ortsgemeinden

Ein Kernpunkt 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 Dannstadt-Schauernheim spezifische Zielsetzungen formuliert werden, die die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Verbandsgemeinde reflektieren. Das betrifft insbesondere das Thema erneuerbare Energien. Die Potenzialanalyse hat gezeigt, dass die Voraussetzungen für die Nutzung erneuerbarer Energien in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sehr eingeschränkt sind. Umso wichtiger sind daher Einspar- und Effizienzmaßnahmen, um den Energieverbrauch zukünftig zu senken.

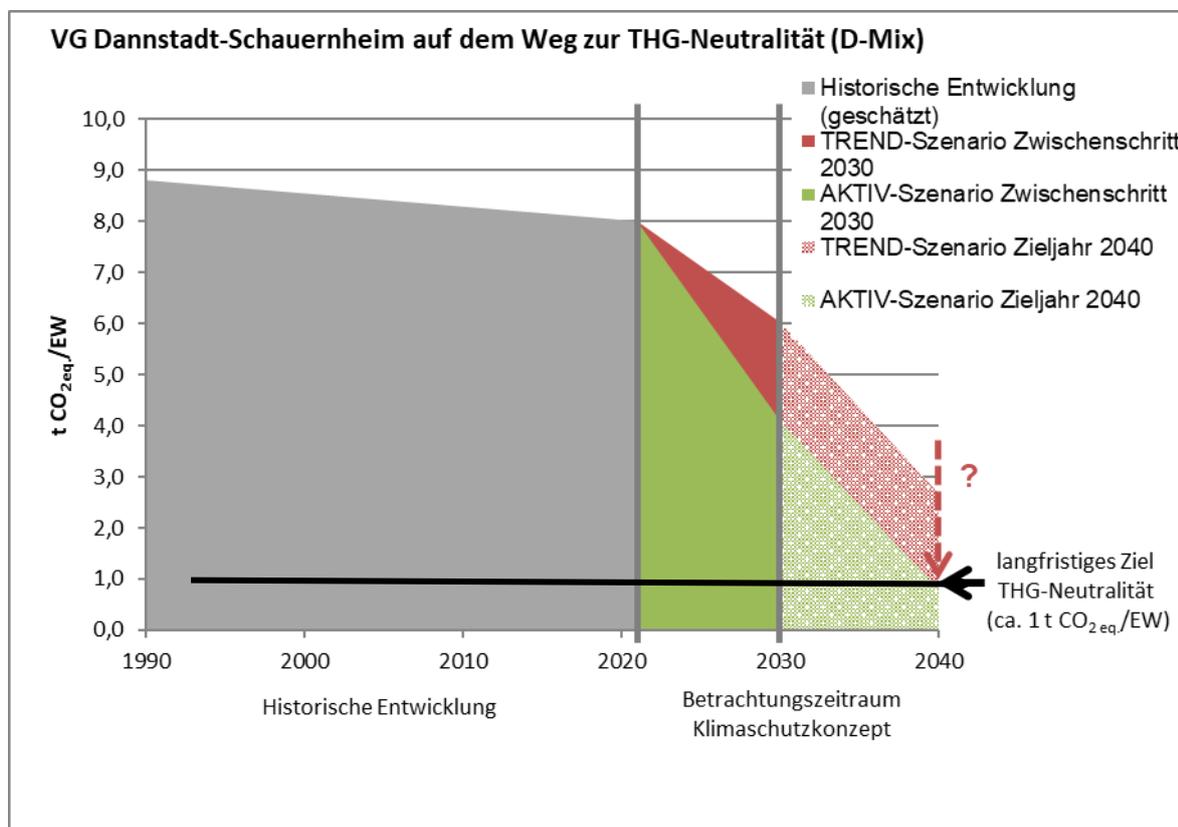
Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf den Annahmen des AKTIV-Szenarios werden die folgenden energie- und klimapolitischen Ziele für die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim vorgeschlagen:

1. **Bis zum Jahr 2045** strebt die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und ihre Ortsgemeinden die **Treibhausgasneutralität** an und setzt damit das übergeordnete bundespolitische Klimaschutzziel auf kommunaler Ebene um. Ziel ist eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen pro Einwohner\*in auf ein auch langfristig verträgliches Maß von maximal 1,0 t CO<sub>2</sub> eq. je Einwohner\*in 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 Treibhausgas-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 Ölheizungen durch Erdgas und Biomasse, sowie andere erneuerbare Energien (Reduktion des Heizölverbrauchs für Wärmeanwendungen bis zum Jahr 2030 um 45 %)

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

Werden die o.g. Ziele durch entsprechende Maßnahmen umgesetzt, leistet die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim – entsprechend ihrer strukturellen und natürlichen Voraussetzungen – einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz in Deutschland. Sie liegt damit auf dem Zielpfad, mit dem langfristig (bis 2045) die Klimaneutralität erreicht werden kann.



**Abbildung 53** Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität (eigene Darstellung)

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.

## 8. Akteursbeteiligung

Neben den für das Integrierte Klimaschutzkonzept erforderlichen Erhebungen der Bilanzen und Potenziale ist auch eine Beteiligung verschiedener Akteur\*innen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim wichtig. Durch eine breite Beteiligung kann die Akzeptanz der festgelegten Maßnahmen erreicht, eventuelle Hemmnisse identifiziert und Lösungsansätze entwickelt werden. Aktives Mitarbeiten im Erstellungsprozess macht das Integrierte Klimaschutzkonzept zu einem Projekt der gesamten Verbandsgemeinde und ihrer Einwohner\*innen. Dementsprechend gab es im Verlauf der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eine vielseitige Beteiligung verschiedener Akteur\*innen – Bürger\*innen, politische Entscheidungsträger\*innen sowie Mitarbeitende der Verwaltung. Die verschiedenen Beteiligungsarten im Erstellungsprozess sowie für die Zukunft werden im Folgenden erläutert.

### 8.1 Auftaktveranstaltung

Am 17.07.2023 fand in der Turnhalle der Kurpfalzschule die verbandsgemeindeweite Auftaktveranstaltung zum Integrierten Klimaschutzkonzept statt. Aufgeteilt war die Veranstaltung in einen Vortrags- und einen Workshopteil. Als Akteur\*innen waren neben den Bewohner\*innen auch die politischen Vertreter\*innen der Verbandsgemeinde eingeladen. So sollte eine möglichst breite Aktivierung und Beteiligung erreicht werden.

An den Input-Vortrag zum Verlauf der Konzepterstellung und der Präsentation erster Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz schloss sich eine Workshop-Phase zu folgenden Themen an:

- Erneuerbare Energien
- Energieeffizienz/Energieeinsparung
- Mobilität

An den verschiedenen Stationen konnten die Akteur\*innen über Potenziale, Hindernisse und Missstände sowie über Ziele und Erfolge diskutieren und die Beiträge mit verschiedenfarbigen Punkten markieren, um sie zu priorisieren. Die Ergebnisse wurden anschließend dem Plenum vorgestellt und haben Eingang in die Erstellung des Maßnahmenkataloges gefunden.

Um alle Akteur\*innen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim über die Ergebnisse des Integrierten Klimaschutzkonzeptes zu informieren, sollte nach der Einreichung und Genehmigung der finalen Version durch die ZUG eine Abschlussveranstaltung geplant werden.

### 8.2 Online-Befragung

Im direkten Anschluss an die Auftaktveranstaltung war eine Online-Befragung der Bürger\*innen der Verbandsgemeinde geschaltet. Hier wurden bis zum 31.08.2023 in 188

auswertbaren Fragebögen Ansichten und Vorschläge zum Thema Klimaschutz geteilt. Die ausführlichen Ergebnisse und Auswertungen befinden sich in Anhang 3.

Anhand der verschiedenen Anregungen aus den Bürger\*innenworkshops sowie der Online-Befragung wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Dieser wurde anschließend verwaltungsintern gesichtet, bewertet und ergänzt.

### 8.3 Akteursbeteiligungskonzept in der Umsetzungsphase

Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim hat bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts die Bürger\*innen sowie politische Vertreter\*innen als Akteure in Form von einem Bürgerforum und einer Online-Befragung beteiligt. Diese Akteursbeteiligung sollte jedoch auch in der Umsetzungsphase weiterhin praktiziert werden, um die Akzeptanz der Klimaschutzmaßnahmen weiterhin hochzuhalten und auf das Fachwissen bestimmter Akteur\*innen zurückgreifen zu können. Ziel ist es, den Prozess zur Umsetzung breit anzulegen und die Mitwirkungsbereitschaft zu stärken (siehe Abbildung 54). Hierzu bietet sich das Aufstellen einer Projektgruppe aus kommunalen und politischen Vertreter\*innen an, die gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement die Umsetzung von Maßnahmen planen und überwachen (vgl. Kapitel 12). Bereits bestehende Aktivitäten und Institutionen sollten soweit möglich in die Strategie während des Planungs- und Umsetzungsprozesses einbezogen werden.

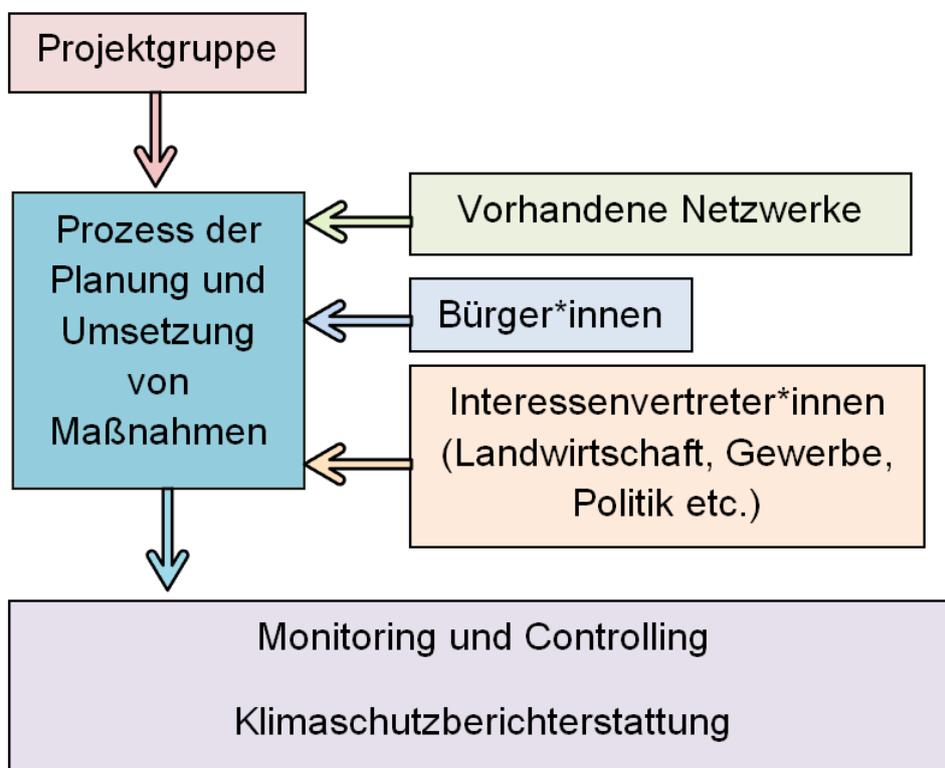


Abbildung 54 Akteursbeteiligungskonzept (eigene Darstellung)

## 9. Maßnahmenkatalog

Zur Erschließung der in Kapitel 5 beschriebenen Einsparpotenziale und zur Erreichung der Klimaschutzziele sind Aktivitäten auf allen Handlungsebenen notwendig. Politik und Verwaltung spielen hierbei eine besondere Rolle. Ihnen kommt eine Vorbildfunktion zu, während ihr unmittelbarer Einfluss auf die Emission relativ gering ist. Es ist dementsprechend unerlässlich möglichst viele Bürger\*innen sowie private Unternehmen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu motivieren. Nur durch die Beteiligung aller können die Treibhausgasemissionen wirkungsvoll gesenkt werden.

Auf der Grundlage der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potenzialanalyse der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim wurde ein umfassender Maßnahmenkatalog entwickelt, der die verschiedenen Handlungsbereiche und Zielgruppen abdeckt. Auch die Impulse aus der breit angelegten Akteursbeteiligung sowie Input aus verschiedenen Bereichen der Verwaltung fanden Eingang.

Steckbriefe zu den einzelnen Maßnahmen bilden den Anhang 1, während ein Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen für die nächsten 10 Jahre in Anhang 2 zu finden sind.

Im Folgenden sollen nun die verschiedenen Handlungsfelder des Maßnahmenkataloges erläutert werden.

### 9.1 Gliederung des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog ist in sieben Handlungsfelder gegliedert, von denen fünf spezifischen Themenbereiche abdecken. Die übrigen zwei bilden den begleitenden Rahmen und themenübergreifende Maßnahmen (Abbildung 55).

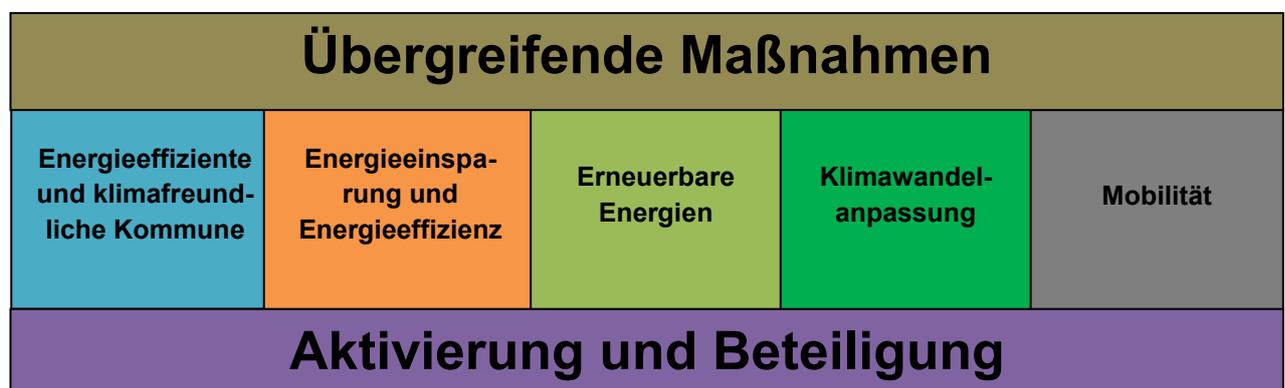


Abbildung 55 Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs (eigene Darstellung)

## **Handlungsfeld der übergreifenden Maßnahmen**

Zu diesem Handlungsfeld zählen die Maßnahmen, welche den Klimaschutz in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim übergreifend behandeln. Sie rahmen oder begleiten die übrigen Handlungsfelder. Da das grundlegende Ziel dieser Maßnahmen die Schaffung von Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist, sind auch organisatorische Aspekte seitens der Kommune Teil dieses Handlungsfeldes.

## **Handlungsfeld Aktivierung und Beteiligung**

Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes ist eine konstruktive und effiziente Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation grundlegend. Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes umfassen die Bereitstellung von Informationen und die Vernetzung verschiedener Akteur\*innen. Adressat\*innen dieser Maßnahmen sind Bürger\*innen, Bildungseinrichtungen, Wirtschaft und die Kommune über unterschiedliche Kanäle hinweg.

## **Handlungsfeld Energieeffiziente und klimafreundliche Kommune**

Die Maßnahmen dieses Handlungsfeldes beinhalten hauptsächlich Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauchs und zur klimafreundlichen Gestaltung der Kommune und ihrer Liegenschaften. Sowohl Maßnahmen im Zuge eines kommunalen Energiemanagements als auch die Mobilität und die Vorbildfunktion der Kommunalverwaltung sind hier als zentrale Punkte zu nennen.

## **Handlungsfeld Energieeffizienz und Energieeinsparung**

Zentrale Adressaten der Maßnahmen dieses Handlungsfeldes sind die privaten Haushalte sowie das Gewerbe. Diese sollen durch Beratungsangebote, Initiativen und Modellprojekte Einspar- und Effizienzpotenziale erkennen und nutzbar machen. Energieberatung und gezieltes Informieren sind hier als beispielhafte Maßnahmen zu nennen.

## **Handlungsfeld Erneuerbare Energien**

Mithilfe der Maßnahmen dieses Handlungsfeldes soll die Nutzung erneuerbarer Energien und effizienter Erzeugungstechniken gesteigert werden. Die Förderung des Ausbaus emissionsarmer Energieträger ist ein wichtiger Schritt für die Senkung der Treibhausgasemissionen. Sowohl bei der Strom- als auch der Wärmeerzeugung sind in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim Potenziale vorhanden, die es gilt, durch die Unterstützung der unterschiedlichen Akteur\*innen nutzbar zu machen.

## **Handlungsfeld Klimawandelanpassung**

Da Auswirkungen des globalen Klimawandels vielerorts bereits spürbar sind, enthält der Maßnahmenkatalog auch erste Maßnahmen zur Klimawandelanpassung. Diese Maßnahmen ersetzen natürlich kein Klimawandelanpassungskonzept, geben jedoch wichtige

Anregungen, die bereits jetzt gut umgesetzt werden können. Konkret geht es bei diesem Handlungsfeld um Biodiversität, Renaturierung und ein klimagerechtes Flächenmanagement.

### **Handlungsfeld Mobilität**

Der motorisierte Individualverkehr stellt einen der größten Emittenten der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim dar. Dementsprechend bietet dieses Handlungsfeld Maßnahmen, die Treibhausgasemissionen in diesem Bereich zu senken, indem alternative und emissionsfreie Fortbewegungsmöglichkeiten durch eine Verbesserung der Infrastruktur und Vernetzung gestärkt und gefördert werden sollen.

### **9.2 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen**

Da nicht alle Maßnahmen der verschiedenen Handlungsfelder gleichzeitig umgesetzt werden können, sie jedoch alle wichtig für das Erreichen der Klimaschutzziele der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim sind, ist es notwendig, sie zu bewerten und zu priorisieren. Die Kriterien der Bewertung sind:

- Klimaschutzbedeutung/Wirksamkeit
- Umsetzbarkeit

Mit der Beantwortung der Fragen nach der Wirksamkeit und Umsetzbarkeit der Maßnahmen kann eine Priorisierung in drei Stufen vorgenommen werden. Hierbei fließen sowohl die Maßnahmenbewertungen aus der Akteur\*innenbeteiligung als auch die der verwaltungsinternen Abstimmung mit ein. Kriterien dieser Bewertung sind unter anderem die Schnelligkeit von Ergebnissen, das Vorhandensein einer Signalwirkung, die effiziente Nutzarmachung von Reduktionspotenzialen, die Einfachheit der Maßnahme, mögliche Hindernisse sowie der zeitliche Aufwand und Laufzeit der Umsetzung. Daraus ergibt sich die jeweilige Priorisierung der Maßnahme wie folgt:

- Klimaschutzwirkung und Umsetzbarkeit hoch = Priorität 1
- Klimaschutzwirkung oder Umsetzbarkeit mittel = Priorität 2
- sowohl Klimaschutzwirkung als auch Umsetzbarkeit mittel = Priorität 3

### **9.3 Kurzübersicht des Maßnahmenkatalogs**

Die folgende Tabelle 21 zeigt eine Kurzübersicht aller Handlungsfelder und der dazugehörigen Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim.

Tabelle 21 Übersicht Klimaschutzmaßnahmen VG Dannstadt-Schauernheim

	Nummer	Gruppe	Bezeichnung	Klimaschutz- bedeutung	Umsetzbarkeit	Priorität
Übergreifende Maßnahmen	ÜM1	Leitbild und Ziele	Energie- und klimapolitisches Leitbild und Ziele festlegen	↑	↑	P1
	ÜM2	Verstetigung / Controlling	Schaffung von Strukturen in Politik und Verwaltung	↑	↑	P1
	ÜM3	Verstetigung / Controlling	Klimaschutzmanagement zur Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes	↑	↑	P1
	ÜM4	Verstetigung / Controlling	Einführung eines Klimaschutz-Controllings	↑	↑	P1
	ÜM5	Verstetigung / Controlling	Bereithaltung von Plänen und Maßnahmen für schnelle Förderanträge	↑	→	P2
	ÜM6	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	Klimaanpassungskonzept sowie Umsetzung der Maßnahmen (Blau-Grüne Stadtentwicklung)	↑	→	P2
	ÜM7	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	Klimaschutz und Erneuerbare Energien in der Bauleitplanung	↑	↑	P1
	ÜM8	Stadtplanung und Stadtentwicklung / Konzepte	KfW 432 Quartierskonzepte	↑	↑	P1
	ÜM9	Partner / Netzwerke	Vernetzung in der Region	↑	↑	P1
Energieeffiziente und klimafreundliche Kommune	K1	Kommunales Energiemanagement	Erarbeitung klimapolitischer Ziele und Leitlinien für die kommunalen Liegenschaften	↑	→	P2
	K2	Kommunales Energiemanagement	Etablierung eines kommunalen Energiemanagements	↑	↑	P1
	K3	Kommunales Energiemanagement	energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften	↑	→	P2
	K4	Kommunales Energiemanagement	Erstellung kommunale Wärmeplanung	↑	↑	P1
	K5	Kommunales Energiemanagement	Schulung Hausmeister*innen und Nutzer*innen kommunaler Liegenschaften	→	↑	P2
	K6	Kommunales Energiemanagement	LED-Umrüstung in kommunalen Liegenschaften	→	↑	P2
	K7	Mobilität in der Kommunalverwaltung	weitere Umrüstung kommunaler Fuhrpark auf emissionsfreie Fahrzeuge	↑	↑	P1
	K8	Mobilität in der Kommunalverwaltung	Fahrrad-Abstell- und Lademöglichkeiten in der Verwaltung ausbauen	→	↑	P2
	K9	Mobilität in der Kommunalverwaltung	E-Bikes für Außentermine (Dienstfahrräder)	→	↑	P2
	K10	Mobilität in der Kommunalverwaltung	emissionsfreie Bauhoffahrzeuge	↑	↑	P1
	K11	Mobilität in der Kommunalverwaltung	(E-)Bike-Leasing für Mitarbeitende der Verwaltung	→	→	P3
	K12	Vorbildfunktion	klimafreundliche Beschaffung und Vergabe zum Grundsatz machen	→	↑	P2
	K13	Vorbildfunktion	bereits durchgeführte Maßnahmen sichtbar / erlebbar machen	→	↑	P2
	K14	Vorbildfunktion	Dienstanweisung Klimawirkungsprüfung für Maßnahmen	→	→	P3
Energieinsparung und Energieeffizienz	EFF1	Beratungsangebote	Auf- und Ausbau einer niederschwelligen Erstberatung zu Energie- und Klimaschutzthemen, inkl. Fördermittelberatung	↑	↑	P1
	EFF2	Initiativen	Energieeffizienz in Gewerbe, Handel und Dienstleistung	↑	↑	P1
	EFF3	Initiativen	Öffentlichkeitskampagne zum Stromsparen	→	↑	P2
	EFF4	Modellprojekte	Modellprojekte: "energieeffiziente Neubaugebiete" zB Projekte zur klimafreundlichen Flächenentwicklung	↑	→	P2
Erneuerbare Energien	EE1	Ausbau Solarenergie	Installation von PV-Anlagen auf kommunalen Dächern (inkl. Speicherlösung)	↑	↑	P1
	EE2	Ausbau Solarenergie	Prüfung zur Errichtung von Solarcarports und PV-Fahrradabstellplätzen	↑	↑	P1
	EE3	Ausbau Solarenergie	Prüfung der Umsetzbarkeit von Freiflächen-PV-Anlagen / Agri-PV	↑	→	P2
	EE4	Ausbau Solarenergie	weitere Bewerbung Solarkataster	↑	→	P2
	EE5	Ausbau Solarenergie	Initiative "PV auf privaten Einfamilienhäusern, im Mietwohnungsbau und bei Wohnungseigentum" initiieren	→	→	P3
	EE6	Ausbau von erneuerbaren Energien und KWK	verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und KWK bei kommunalen Liegenschaften	↑	→	P2

	Nummer	Gruppe	Bezeichnung	Klimaschutz- bedeutung	Umsetzbarkeit	Priorität
Mobilität	M1	Fuß- und Radverkehr stärken	Fuß- und Radverkehrssicherheit erhöhen	↑	↑	P1
	M2	Fuß- und Radverkehr stärken	Umsetzung des Mobilitätskonzeptes der Verbandsgemeinde	↑	↑	P1
	M3	Fuß- und Radverkehr stärken	flächendeckend sichere Fahrradabstellplätze im öffentlichen Raum anbieten	→	↑	P2
	M4	klimafreundliche Mobilität fördern	über klimafreundliche Mobilität informieren und Marketing betreiben	→	↑	P2
	M5	Mobilitätskonzepte und -management	Initiative "betriebliches Mobilitätsmanagement" / Mobilität im Gewerbe	→	↑	P2
	M6	Mobilitätskonzepte und -management	Lademöglichkeiten zielgruppenspezifisch ausbauen (PKW, E-Bike, E-Roller)	↑	→	P2
Klimawandelanpassung	KA1	Renaturierung verschiedener Flächen und Wasserläufe	Renaturierung der Gräben und Bäche für den Hochwasserschutz, sowie Wiederherstellung natürlicher Grün- und Blühflächen	↑	→	P2
	KA2	Entsiegelung	Verringerung der Versiegelung zur Schaffung von Versickerungsmöglichkeiten (zB naturnahe Versickerungsmulden)	↑	→	P2
	KA3	Pflanzung	Pflanzung klimawandelangepasster Stadtbäume (Konzept für Ersatzpflanzung bei Fällung)	↑	↑	P1
	KA4	Begrünung	Machbarkeitsstudie Dach- und Fassadenbegrünung kommunaler Liegenschaften	↑	→	P2
	KA5	Flächenmanagement	Eh-da-Flächen-Potenziale nutzbar machen	↑	↑	P1
	KA6	Klimaangepasste Landwirtschaft	Informationen/Veranstaltungen für Landwirte	→	↑	P2
Aktivierung und Beteiligung	AB1	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Konkretisierung und Umsetzung einer zielgruppenspezifischen Kommunikationsstrategie für die Begleitung der Klimaschutzaktivitäten	↑	↑	P1
	AB2	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Organisation von Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen zu Energie-, Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsthemen	↑	↑	P1
	AB3	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Homepage als Informationsplattform ausbauen	↑	↑	P1
	AB4	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Erstellung eines Infopakets für Neubürger zu Themen wie Energie- und Klimaschutzaktivitäten, Beratungsangeboten etc.	→	↑	P2
	AB5	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Weiterentwicklung der Marke "Klimaschutz VG Dannstadt-Schauernheim"	→	↑	P2
	AB6	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Durchführung von Thermographieundgängen in den Kommunen zur Sensibilisierung der Bürger*innen für das Thema energetische Gebäudesanierung	→	→	P3
	AB7	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Teilnahme an bundesweiten und landesweiten Aktionen im Themenfeld Energie und Klimaschutz (zB Woche der Sonne, STADTRADELN etc.)	↑	↑	P1
	AB8	Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit	Entwicklung Klimaleitplan für Bürger*innen	→	↑	P2
	AB9	Klimabildung stärken und weiterentwickeln	Klimabildung an Schulen	→	↑	P2

## 10. Kommunikationsstrategie

Um das bisherige und zukünftige Klimaschutzwirken der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim für die Öffentlichkeit sichtbar zu machen und so zu eigenem Klimaschutzhandeln zu motivieren, ist eine klare und zielgruppenorientierte Kommunikation notwendig. Die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potenzialanalyse (siehe Kapitel 4 und 5) zeigen deutlich, wie groß der Einfluss privater Akteur\*innen ist. Dementsprechend ist es unerlässlich, diese externen Beteiligten für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu aktivieren. Außerdem ist es grundlegend wichtig, Handlungsoptionen und positive Ergebnisse aufzuzeigen und über eine solide Öffentlichkeitsarbeit zu kommunizieren. Hierzu sind eine effektive und zielgerichtete Kommunikation Grundvoraussetzung. Um dies zu erreichen, sollen lokale Medien miteinbezogen, unterschiedliche Medienformate genutzt sowie verschiedene Kampagnen und Veranstaltungen geplant werden.

Wesentliche Aufgaben der Kommunikationsstrategie sind das Setzen von Impulsen, die Informationsbereitstellung und das Vernetzen verschiedener Akteur\*innen, um eine intrinsische Motivation zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen hervorzurufen. Hierzu zählen das Schaffen eines einfachen Zugangs zu Informationen rund um den Klimaschutz betreffende Themen (klimaneutrales Bauen, energetisches Sanieren, Energieeffizienz uvm.), eine kontinuierliche und projektbegleitende Pressearbeit zur Unterstützung und Verankerung des Klimaschutzes sowie die Organisation zielgruppenspezifischer Aktionen und Veranstaltungen.

Die Maßnahmen des rahmenden Bereichs „Aktivierung und Beteiligung“ zielen genau auf diese Punkte ab. Die Organisation von Fachvorträgen (AB2), die weitere Nutzung der Homepage als Informationsplattform (AB3) sowie die Förderung der Klimabildung an Schulen in der Verbandsgemeinde (AB9) sind hier beispielhaft zu nennen. Doch auch einzelne Maßnahmen aus anderen Handlungsfeldern spielen eine Rolle in der Kommunikationsstrategie. Durch verschiedene Beratungs-, Informations- und Vernetzungsangebote (ÜM9, EFF1-3, MO4, KA6) sollen verschiedene Akteur\*innen angesprochen und das Thema Klimaschutz und die Umsetzung der Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen präsent gemacht werden.

Zu Marketingzwecken und um eine Identifikation mit den Klimaschutzbestrebungen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim zu schaffen, kann ein Klimaschutzlogo entwickelt werden. Dieses wird bei den verschiedenen Veröffentlichungen rund um die Klimaschutzaktivitäten verwendet, bietet so einen Wiedererkennungswert und vermittelt die Relevanz des Themas. Das Logo soll das Leitbild und die Ziele der Verbandsgemeinde sowie die Marke „Klimaschutz Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim“ unterstützen (ÜM1 und AB5). Ein erster Entwurf wurde bereits angefertigt und wird im Laufe des Bewilligungszeitraums weiter ausgearbeitet werden (Abbildung 56). Das Logo verbindet die bereits vorhanden Strukturen der bekannten Logos der Verbandsgemeinde und ihrer

Energiewerke mit dem Thema Klimaschutz. So wird die Identifikation mit dem Heimatort – in diesem Fall einem klimafreundlichen Heimatort – unterstützt.



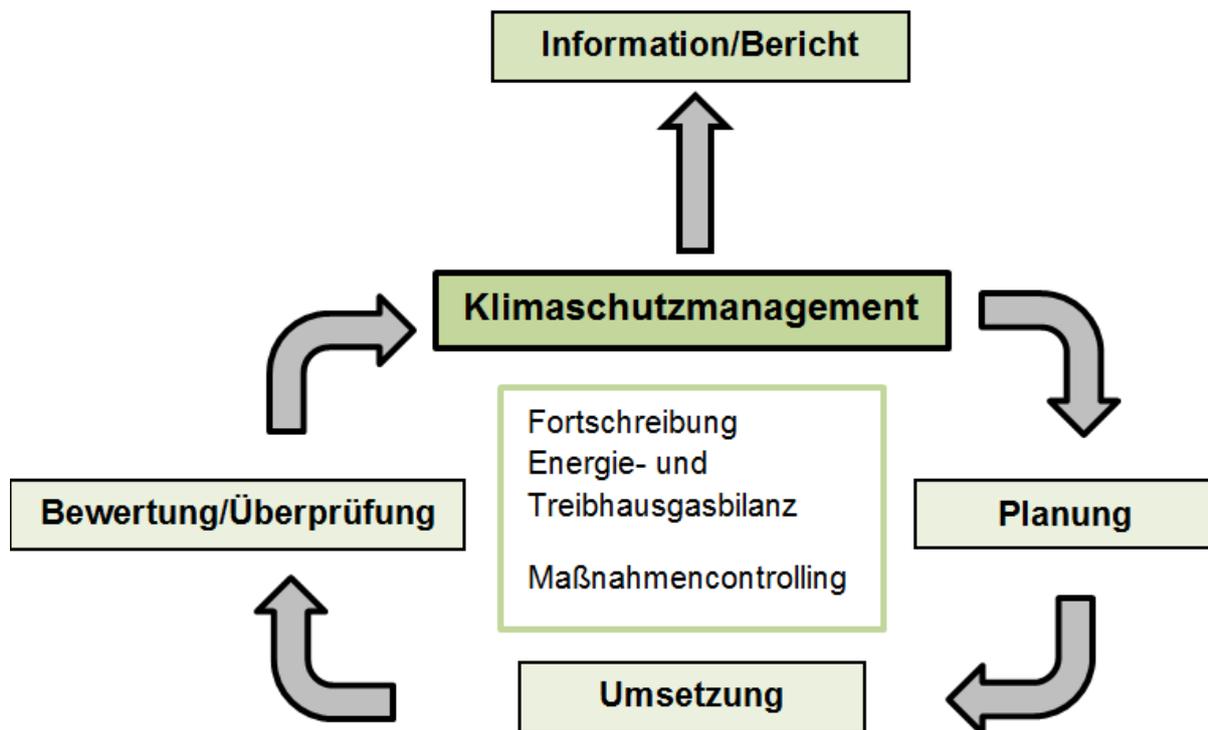
**Abbildung 56: Entwurf für das Klimaschutzlogo** (eigene Darstellung)

Die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim verfügt über verschiedene Kommunikationskanäle, die weiterhin aktiv in die Klimaschutz-Kommunikation eingebunden werden sollen. Diese umfassen sowohl Online- (Facebook, Homepage) als auch Offline-Formate (Amtsblatt, Rheinpfalz). Hier ist beispielhaft die Klimaschutz-Unterkategorie der Verbandsgemeinde-Homepage zu nennen, die es zu erhalten und im weiteren Verlauf weiterhin zu pflegen gilt. Durch das Bespielen aller Kanäle in der Öffentlichkeitsarbeit können verschiedenste Zielgruppen und Akteur\*innen angesprochen werden. Wichtig ist hierbei, den Fokus der Kommunikation auf das Umsetzen von eigenen Maßnahmen und die Beteiligung am kommunalen Klimaschutz zu legen. Das Publimachen von Handlungsoptionen und Erfolgen bewirkt bereits in vielen Fällen eine Motivation der lokalen Akteur\*innen. Das Veröffentlichen von Vorankündigungen und nachträglicher Berichterstattungen sowie weiterführender Informationen zu jeder Umsetzung einer Maßnahme des Maßnahmenkatalogs kann zu einer Verdeutlichung der Vorreiterrolle der Verbandsgemeinde zusätzlich beitragen.

All diese Punkte sollen nicht nur die Klimaschutz-Vorreiterrolle der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim wirksam nach außen kommunizieren, sondern so auch lokale Akteur\*innen, Multiplikator\*innen und vor allem die Bürger\*innen zu einem eigenen Klimaschutzhandeln motivieren.

## 11. Controlling- und Monitoringkonzept

Die Entwicklung eines Controlling- und Monitoringkonzeptes soll der Überprüfung und Beobachtung des Maßnahmenerfolges und der Klimaschutzzielerreichung dienen. Mit diesem Konzept soll die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim überprüft und so Hindernisse im Umsetzungsprozess frühzeitig erkannt werden. Auf diese Weise kann der Projektfortschritt und damit die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim jederzeit kontrolliert werden. Das Klimaschutzmanagement spielt hierbei die zentrale Rolle. In Abbildung 57 ist das Konzept des Controlling- und Monitoringprozesses schematisch dargestellt.



**Abbildung 57** Schematische Darstellung des Controlling- und Monitoringprozesses (eigene Darstellung)

Das Klimaschutzmanagement wird mit den Aufgaben der Koordination, Steuerung, Strategieanpassung sowie Berichterstattung und Weitergabe von Informationen an die Öffentlichkeit und Entscheidungsträger\*innen betraut. Außerdem dokumentiert diese Personalstelle den Maßnahmenfortschritt und –erfolg in Maßnahmenberichten. Der Maßnahmenkatalog des Integrierten Klimaschutzkonzeptes bietet die Grundlage für die Planung der durchzuführenden Maßnahmen. Im Planungsschritt sind außerdem die benötigten Ressourcen festzulegen (Zeit, Personal, Finanzen). Im Verlauf der Umsetzungsphase als darauffolgenden Schritt im Controlling- und Monitoringprozess wird regelmäßig der Fortschritt dokumentiert. Am Ende des Umsetzungsprozesses einer Maßnahme steht die Bewertung und Überprüfung des Maßnahmenerfolgs. Je nach Ergebnis dieses Schrittes kann der Maßnahmenkatalog angepasst und fortgeschrieben werden - er soll nicht als etwas Abgeschlossenes oder Starres gelten. Dieser Kreislauf aus

Maßnahmenbeobachtung und -controlling in der Planungs- und Umsetzungsphase und der Bewertung und Überprüfung des Erfolges durch eine regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz bildet die Basis des Controllingkonzepts. Dieser Kreislauf kann zusätzlich durch eine Projektgruppe unterstützt werden (vgl. Kapitel 12). Zuletzt sind die Öffentlichkeit und Entscheidungsträger\*innen in regelmäßigen Abständen zu informieren. Für das Controlling der Klimaschutzmaßnahmen sind also verschiedene Aspekte sinnvoll, die im Folgenden noch einmal konkret beschrieben werden.

### **11.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz**

Die kontinuierliche Erfassung und Auswertung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen sollte regelmäßig fortgeschrieben werden. Durch dieses top-down-Controlling mindestens alle fünf Jahre kann die Klimaschutzzielumsetzung effektiv überprüft werden. Die Bilanz soll wie in diesem Konzept nach BSKO-Standard erfolgen und kann beispielsweise mit dem Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnisses zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes erstellt werden. Durch eine regelmäßige Datenabfrage bei Energieversorgern und kommunalen Einrichtungen kann eine aktualisierte Bilanz aufgestellt werden. Die Energie- und Treibhausgasbilanz sollte mindestens alle fünf Jahre fest und jederzeit bei Bedarf fortgeschrieben werden. So können in Zukunft sowohl der Energieverbrauch, die Energieerzeugung durch erneuerbare Energien sowie die Treibhausgasemissionen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim und deren Entwicklung analysiert und überprüft werden. Die Ergebnisse sind der Öffentlichkeit und den Entscheidungsträger\*innen zur Verfügung zu stellen. Die Zuständigkeit zur Fortschreibung liegt beim Klimaschutzmanagement und kann gegebenenfalls durch einen externen Dienstleister unterstützt werden.

Hierbei ist zu beachten, dass die Daten zur Bilanzierung mit starken zeitlichen Verzögerungen vorliegen. Dementsprechend ist die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz ein notwendiger Schritt im Controlling des Umsetzungserfolges, kann jedoch nicht als einziges Instrument fungieren.

### **11.2 Maßnahmencontrolling**

Die Beobachtung und Überprüfung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen (bottom-up-Controlling) ergänzt das bloße Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz, da hier zeitnah gegengesteuert und Anpassungen umgesetzt werden können. Das Maßnahmencontrolling umfasst das regelmäßige Dokumentieren des Maßnahmenfortschritts und –erfolgs. Dank dieses kontinuierlichen Beobachtens kann bei Bedarf eingegriffen und die Maßnahmen nachjustiert werden.

Den Fortschritt und Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen lassen sich anhand von Indikatoren bewerten. Bei den Indikatoren zur Überprüfung und Bewertung des Maßnahmenenerfolgs und des Umsetzungsfortschrittes des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim ist zwischen treibhausgas- und energieverbrauchmindernden und anderen Maßnahmen zu unterscheiden. Als Erfolgsindikator der treibhausgas- und

energieverbrauchmindernden Maßnahmen dient das regelmäßige Erstellen und Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz, um die quantitative Reduktion der Emissionen darzustellen. Die übrigen Maßnahmen, die nicht durch eine Reduktion der Emissionen quantifizierbar sind wie Veranstaltungen, Netzwerke und Beratungsangebote, sind über andere Indikatoren zu bewerten. Der Erfolg dieser Maßnahmen kann zum einen quantitativ über Teilnehmendenzahlen oder qualitativ über etwaige Rückmeldungen und die Zufriedenheit der Bevölkerung, Akteur\*innen und Entscheidungsträger\*innen mit den angebotenen Formaten ausgewertet werden.

Das Maßnahmencontrolling obliegt dem Klimaschutzmanagement im Austausch mit den jeweiligen beteiligten Fachbereichen und Akteur\*innen und bildet gemeinsam mit dem unteren Kreislauf in Abbildung 57 die Grundlage des Controlling- und Monitoringprozesses (Projektgruppe). Auf dieser Basis aufbauend können sowohl einzelne Maßnahmen als auch Handlungsfelder des Maßnahmenkataloges angepasst werden.

Dementsprechend können grundlegende Indikatoren zum Controlling des Umsetzungserfolges des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim festgehalten werden. Zum einen die regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz der Verbandsgemeinde und zum anderen ein kontinuierlicher Überprüfungs-, Bewertungs- und Fortschreibungsprozess der Maßnahmen und des Maßnahmenkataloges.

### **11.3 Controlling des Projektfortschritts**

Die schematische Darstellung des Controlling- und Monitoringkonzeptes (siehe Abbildung 56) zeigt außerdem die Weitergabe von Informationen und Berichten sowohl an die Öffentlichkeit als auch an politische Entscheidungsträger\*innen. Der Projektfortschritt soll anhand einer Klimaschutzberichterstattung erfolgen. Hierzu soll jährlich in prägnanter Form über die Klimaschutzaktivitäten und den Fortschritt in der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs im Verbandsgemeinderat berichtet werden. Außerdem kann über bevorstehende Maßnahmen gesprochen werden. Themen sollten hierbei der Stand der Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen, der voraussichtliche Abschluss, Budget sowie Kommentare zu eventuellen Nachbesserungen sein. Auch über den Abschluss und dementsprechend das Ergebnis und die Bewertung der Maßnahmen sollte informiert werden. Diese Klimaschutzberichte können im Anschluss auch über die Kanäle der Verbandsgemeinde der breiten Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden.

### **11.4 Personalbedarf und notwendige Investitionen**

Für die Durchführung des Klimaschutzcontrollings inklusive Klimaschutzberichterstattung sind pro Jahr zehn bis 30 Arbeitstage anzunehmen. Der Arbeitsaufwand variiert je nach im Berichtszeitraum durchgeführten Maßnahmen und ob im betreffenden Jahr die Energie- und Treibhausgasbilanz fortgeschrieben werden muss. Der Arbeitsaufwand wird jedoch zusätzlich von der Qualität der Daten beeinflusst. Aus der Erfahrung aus der Erstellung der

Energie- und Treibhausgasbilanz für dieses Konzept heraus, ist das Hinzuziehen eines externen Dienstleisters mit Kosten um die 6.000€ verbunden.

## 12. Verstetigungsstrategie

Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung ist Klimaschutz in Rheinland-Pfalz eine freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe der Kommune. Allerdings möchte sich die Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim mit ihrem Integrierten Klimaschutzkonzept zum Klimaschutz und der Maßnahmenergreifung bekennen. Da das Ziel das Etablieren des Klimaschutzes im kommunalen Einflussbereich und die Motivation von Akteur\*innen darüber hinaus ist, ist eine Strategie zur dauerhaften Verankerung des Themas in der Kommune grundlegend von Bedeutung. Diese Verankerung soll durch Maßnahmen zur Verstetigung der Klimaschutzaktivitäten und der erfolgreichen Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim erreicht werden. Hierbei sind das Schaffen von Organisationsstrukturen, das Festlegen von Zuständigkeiten sowie die Vernetzung innerhalb und außerhalb der Verwaltung essentiell.

Zunächst gilt es, das Klimaschutzmanagement als betreuende Stelle für die Umsetzung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes fest zu etablieren. So können die Arbeitsschritte der Umsetzung, des Controllings und Monitorings federführend von dieser Personalstelle betreut werden. Außerdem ist es Aufgabe des Klimaschutzmanagements, das Thema Klimaschutz und dazugehörige Aktivitäten zu initiieren, darüber zu informieren, zu unterstützen und zu beraten. Diese Stelle sollte im Fachbereich 2 Bauen und Infrastruktur angesiedelt bleiben.

Da viele der Maßnahmen von Akteur\*innen außerhalb der Verwaltung auszuführen sind, ist es umso wichtiger, dass die Politik ergänzend und unterstützend das Thema Klimaschutz präsent hält. Auch eine gemeinsame Projektgruppe aus Vertreter\*innen der Verwaltung und Politik kann hier hilfreich sein. Diese Projektgruppe kann außerdem bei bestimmten Themen zusätzliche Akteur\*innen aus betreffenden Bereichen wie Gewerbe oder Landwirtschaft einladen sich zu engagieren, um breite Zustimmung zu den Maßnahmen zu erreichen. Diese Gruppe kann zusätzlich das Klimaschutzmanagement beim Prozess des Controllings und Monitorings des Projekterfolgs unterstützen. Zentrale Aufgabe dieser Projektgruppe ist außerdem das Planen der Maßnahmendurchführung für das jeweilige Haushaltsjahr – vor allem in finanzieller Hinsicht.

Eine Verstärkung der Verankerung wird außerdem durch eine regionale und überregionale Vernetzung erreicht. Die Zusammenarbeit im Energieforum des Rhein-Pfalz-Kreises und das Angebot des Netzwerks der Klimaschutzmanager\*innen über die Energieagentur Rheinland-Pfalz können hier genannt und sollten weiterhin genutzt werden. Veranstaltungen, Aktionen und Informationskampagnen können so effektiv über die Grenzen der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim hinaus wirken und ein breiteres Publikum angesprochen werden.

Zur Verstetigung und Verankerung der Klimaschutzbestrebungen in Dannstadt-Schauernheim trägt außerdem auch die in Kapitel 10 erläuterte Kommunikationsstrategie bei. Durch ein kontinuierliches Berichten und die damit verbundene Präsenz des Themas Klimaschutz in den vorhandenen Informationskanälen oder über Veranstaltungen wird dessen Wichtigkeit verdeutlicht und etabliert. Zudem kann die Vorreiterrolle der

Verbandsgemeinde so veranschaulicht und präsent gehalten werden, was die Implementierung des Klimaschutzes und die Motivation der Bevölkerung zusätzlich unterstützt.

Da Klimaschutz eine Querschnittsaufgabe ist, ist es zur Verstetigung notwendig, alle Bereiche zu beteiligen. Auf diese Weise können auch positive Effekte auf die regionale und lokale Wertschöpfung erzielt werden. Die Umsetzung des Maßnahmenkataloges führt sukzessive zu erhöhten wirtschaftlichen Tätigkeiten. Genauso bei der Installation von Erneuerbaren-Energien-Anlagen und der damit verbundenen EEG-Einspeisevergütung, die die Ausgaben der Verbandsgemeinde, Bürger\*innen und GHD für Strom und Wärme reduzieren kann. Zudem ist zu beachten, dass die zukünftigen Kosten des Klimawandels um einiges höher sind als diese für Investitionen in den Klimaschutz (BMWK 2023). Dementsprechend sind Investitionen in den Klimaschutz auch aus wirtschaftlicher Perspektive sinnvoll, da so zum einen die lokale Wirtschaft gestärkt als auch der Mittelabfluss aus der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim heraus reduziert werden kann.

Einige der hier genannten Strukturen konnten bereits während des Erstellungsprozesses des Integrierten Klimaschutzkonzeptes initiiert werden. Durch eine Verstetigung des Klimaschutzmanagements können die Strukturen fest etabliert und so der Klimaschutz in der Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim verankert werden.

## Quellenverzeichnis

- AGEB 2022 Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Hrsg.: „Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018“, Berlin, August 2019
- BAFA 2019 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Daten des Markenreizprogramms (MAP), 2019
- BDEW 2015 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2015, Studie zum Heizungsmarkt-Hessen
- 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](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 2012 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Hrsg.: „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, Berlin, 2012
- BMU 2016 b Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU) „Endbericht Renewability III, Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, 21. November 2016
- BMU 2016 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit (BMU) „Klimaschutzplan 2050 Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung“, 14. November 2016
- BMWi 2010 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): „Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“, 2010
- BMWi 2017 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Hrsg.: „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland“, Berlin, Stand Februar 2017
- 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-energiewende.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=39](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sechster-monitoring-bericht-zur-energiewende.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 Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Hrsg.: „Kosten durch Klimawandelfolgen 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, <a href="http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html">http://www.thema-energie.de/strom/stand-by/stand-by.html</a> , aufgerufen im Oktober 2012
dena 2017	Deutsche Energieagentur (dena): „Initiative Energieeffizienz“, Internetseite <a href="https://www.effizienznetzwerke.org/">https://www.effizienznetzwerke.org/</a> , aufgerufen im April 2017
Destatis 2023	Statistisches Bundesamt (Destatis): Zensusdatenbank, Ergebnisse des Zensus 2011, Internetseite: <a href="https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online">https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online</a> , aufgerufen im Juni 2023
EA NRW 2010	EnergieAgentur Nordrhein-Westfalen (EA NRW): „Beleuchtung – Potenziale zur Energieeinsparung“, Broschüre der EA NRW, 2010, zu beziehen unter <a href="http://www.energieagentur.nrw.de">http://www.energieagentur.nrw.de</a>
Eggers 2020	Eggers
HMUELV 2010	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV): Biomassepotenzialstudie Hessen – Stand und Perspektive der energetischen Biomassennutzung 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
IPCC 2023	Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): „AR6 Synthesis Report – Summary for Policymakers“, 19.03.2023
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 2010-2022	Kraftfahrtbundesamt, verschiedene Jahre, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken
KBA 2022	Kraftfahrtbundesamt, 2022, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 01.01.2022 (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
MiD 2017	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. 2017, „Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht“

Morcillo 2011	Morcillo, M.; „CO <sub>2</sub> -Bilanzierung im Klimabündnis“, Frankfurt a.M., November 2011
MUEEF 2015	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF), Hrsg.: „Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland-Pfalz“, Mainz, November 2015
MWVLW 2023	Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz (MWVLW): Radwanderland, Internetseite: <a href="https://www.radwanderland.de/routenplaner">https://www.radwanderland.de/routenplaner</a> , aufgerufen im Juni 2023
NetzB 2023	Netzbetreiber, Daten zu Energieverbrauch und –einspeisung, 2023
ÖEA 2012	Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency (ÖEA); „Topprodukte“, <a href="http://www.topprodukte.at/">http://www.topprodukte.at/</a> ; 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 2022	OpenStreetMap, Radfahrererkarte – Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim, <a href="https://www.openstreetmap.org/#map=13/49.9171/8.3616&amp;layers=C">https://www.openstreetmap.org/#map=13/49.9171/8.3616&amp;layers=C</a> , abgerufen Juni 2023
Prognos 2021	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut: „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität“, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, 2021
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
RLP 2021	Land Rheinland-Pfalz (Hrsg.): „Zukunftsvertrag Rheinland-Pfalz – 2021 bis 2026. Koalition des Aufbruchs und der Zukunftschancen“, Stand Mai 2021
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 (StaLa RLP): Meine Verbandsgemeinde. Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim, Internetseite: <a href="https://www.statistik.rlp.de/de/startseite/">https://www.statistik.rlp.de/de/startseite/</a> , aufgerufen Juni 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 <sub>2</sub> -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](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
- UBA 2019 Umweltbundesamt (UBA): „Energiebedingte Emissionen“, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen>, 2019
- VRN 2023 Verkehrsbund Rhein-Neckar (VRN): Liniennetzplan Rhein-Pfalz-Kreis, Internetseite:  
<https://www.vrn.de/liniennetz/netzplaene/schematisch/index.html>, aufgerufen Juni 2023
- Wikipedia 2023 Wikipedia: Verbandsgemeinde Dannstadt-Schauernheim, 2023

2024  
Verbandsgemeinde  
Dannstadt-Schauernheim

VERBANDSGEMEINDE  
DANNSTADT-  
SCHAUERNHEIM  
*...immer auf der Höhe!*

