

Gemeinsam aktiv

Klimaschutz

Stadt Neuwied



Klimaschutzkonzept

für die Stadt Neuwied

Bericht

15. November 2023

Eine Studie der





Herausgeber / Auftraggeber:



Stadtverwaltung Neuwied
Klimaschutzmanagement der Stadt Neuwied
Engerser Landstraße 17
56564 Neuwied
Tel.: 02631 802-192
E-Mail: klimaschutz@stadt-neuwied.de

Konzeptbearbeitung / Auftragnehmer:

Transferstelle Bingen (TSB)
in der ITB gGmbH
Berlinstraße 107a
55411 Bingen
Ansprechpartner: Tanja Maraszek
Kontakt: t.maraszek@tsb-energie.de

Sweco GmbH
(Unterauftragnehmer)
Stegemannstraße 5-7
56068 Koblenz
Ansprechpartner: Marion Gutberlet
Kontakt: marion.gutberlet@sweco-gmbh.de |
0261 / 304 39 18

Projektleitung:

Michael Münch

Bearbeitung:

Tanja Maraszek, geb. Reichling
Joel Fabrice Bringewat

Marion Gutberlet



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis.....	9
1. Hintergrund und Zusammenfassung	10
2. Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2019.....	12
2.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik	12
2.2 Datengrundlage und Datenquellen	13
2.3 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz	14
2.4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz private Haushalte	19
2.5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz kommunale Einrichtungen	21
2.6 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und Industrie (IND)	28
2.7 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Verkehr	30
2.8 Stromerzeugung in der Stadt Neuwied	31
2.9 Indikatoren	33
2.10 Kostenbilanz	36
3. Methodik Potenzial- und Szenarienanalyse	37
3.1 Projekte der Stadt Neuwied	37
3.2 Verbrauchsminderung	38
3.3 Erneuerbare Energien	43
3.3.1 Windenergie	44
3.3.2 Solarenergie	45
3.3.3 Biomasse	50
3.3.4 Geothermie	53
3.3.5 Wasserkraft	57
3.4 Wärmenetze / Kraft-Wärme-Kopplung	61
3.5 Verkehr / Mobilität	63
4. Ergebnisse Potenzial- und Szenarienanalyse	67
4.1 Trendszenarien	67
4.1.1 Trend2030-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung	67
4.1.1 Trend2040-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung	71
4.1.2 Trendszenarien bis 2040: CO ₂ e-Emissionen	74
4.2 Klimaschutzszenarien	77
4.2.1 Klimaschutz2030-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung	77
4.2.2 Klimaschutz2040-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung	81
4.2.3 Klimaschutzszenarien bis 2040: CO ₂ e-Emissionen	84
	3



4.3	Zusammenfassung / Szenarienvergleich	87
5.	Akteursbeteiligung	91
5.1	Akteure der Stadt Neuwied	91
5.2	Partizipative Konzepterstellung	91
5.2.1	Lenkungskreis	91
5.2.2	Öffentliche Veranstaltungen	92
5.2.3	Fachworkshops	93
5.2.4	Expertengespräche	95
5.2.5	Gremiensitzungen	96
6.	Klimaschutzziele und Strategien	97
6.1	Erarbeitung von Klimaschutzzielen	97
6.2	Klimaschutzziele der Stadt Neuwied	99
6.3	Strategie: Organisatorische Institutionalisierung	104
6.3.1	Klimaschutzkoordination (Auszug Maßnahme Ü10)	104
6.3.2	Fortführung des Lenkungskreises „Klimaschutz“	105
7.	Maßnahmenkatalog	106
7.1	Maßnahmensteckbriefe: Aufbau, Inhalte und Bewertung	106
7.2	Maßnahmenkatalog	109
8.	Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie	111
8.1	Controlling-Konzept	111
8.1.1	Indikatorensystem zur Wirkungskontrolle für den Maßnahmenkatalog	111
8.1.2	Benchmark	111
8.1.3	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ e-Bilanz	113
8.1.4	Berichtswesen	113
8.2	Kommunikationsstrategie	114
8.2.1	Dachmarke „Klimaschutz Stadt Neuwied“	116
8.2.2	Kommunikation nach innen und nach außen	116
8.2.3	Kommunikationsmittel	117
8.2.4	Öffentlichkeitsarbeit für ausgewählte Handlungsfelder	118
9.	Quellenverzeichnis	123



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1 Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Stadt Neuwied 2019	14
Abbildung 2-2 Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern der Stadt Neuwied 2019 [MWh/a]	16
Abbildung 2-3 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der Stadt Neuwied 2019 [t CO ₂ e/a]	16
Abbildung 2-4 Gesamtendenergieverbrauch nach Energieträger der Stadt Neuwied 2019	18
Abbildung 2-5 CO ₂ e-Gesamtemissionen nach Energieträgern der Stadt Neuwied 2019	18
Abbildung 2-6 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	20
Abbildung 2-7 CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte Stadt Neuwied– Bilanzjahr 2019	21
Abbildung 2-8 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied	23
Abbildung 2-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied (Ausschnitt I)	24
Abbildung 2-10 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied	25
Abbildung 2-11 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied (Ausschnitt I)	26
Abbildung 2-12 Energiebilanz nach Energieträger – GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	29
Abbildung 2-13 CO ₂ e-Bilanz nach Energieträger – GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	29
Abbildung 2-14 Lokale Stromeinspeisung der Stadt Neuwied nach Energieträger 2019	32
Abbildung 2-15: Indikatoren der Stadt Neuwied im Vergleich mit Bundesdurchschnittsdaten (10 = max. erreichbare Punktzahl), Bilanzjahr 2019	35
Abbildung 2-16 Energiekosten Stadt Neuwied im Bilanzjahr 2019 (Klima-Bündnis, 2022)	36
Abbildung 3-1 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2020)	54
Abbildung 3-2: Auskunft über die Genehmigungsfähigkeit von Erdwärmesonden (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2023)	55
Abbildung 3-3: Oberflächentemperatur Deutschland, (GeotIS 2023)	56
Abbildung 3-4: Geothermisches Potenzial (blau) und Probebohrungen (rot), (Geo-tIS, 2023) ..	56
Abbildung 3-5: Flusskraftwerk / Stromboje der Firma Aqua Libre (Aqua Libre 2023)	59
Abbildung 3-6: Strömungsprofil Rhein Niedrigwasser, Rheinkilometer 600, Bendorf, (Wasser und Schifffahrtsamt Bingen)	60
Abbildung 3-7: Strömungsprofil Rhein Mittelwasser, Rheinkilometer 600, Bendorf, Quelle: (Wasser und Schifffahrtsamt Bingen)	60
Abbildung 3-8: Strömungsprofil Rhein Hochwasser, Rheinkilometer 600,0 Bendorf, (Wasser und Schifffahrtsamt Bingen)	61
Abbildung 4-1: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2030)	68



Abbildung 4-2: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2030).....	68
Abbildung 4-3: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2030).....	69
Abbildung 4-4 : Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2040)	71
Abbildung 4-5: Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2040).....	72
Abbildung 4-6: Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2040).....	72
Abbildung 4-7: Wärmemix im Trendszenario 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied	75
Abbildung 4-8: Wärmemix des maximalen Potenzialwerts 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied	76
Abbildung 4-9: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2030).....	78
Abbildung 4-10: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2030).....	78
Abbildung 4-11: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2030).....	79
Abbildung 4-12: Klimaschutzscenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2040).....	81
Abbildung 4-13: Klimaschutzscenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2040).....	82
Abbildung 4-14: Klimaschutzscenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2040).....	82
Abbildung 4-15: Wärmemix im Klimaschutzscenario 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied.....	85
Abbildung 4-16: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch der Stadt Neuwied	87
Abbildung 4-17: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit erneuerbarer Stromerzeugung..	88
Abbildung 4-18: Szenarienvergleich THG-Emissionen Stadt Neuwied	89
Abbildung 4-19: Szenarienvergleich THG-Emissionen und Gutschriften durch erneuerbare Stromerzeugung der Stadt Neuwied	89
Abbildung 5-1: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung am 30.06.2022	92
Abbildung 5-2: Impressionen aus der Abschlussveranstaltung am 21.11.2023.....	93
Abbildung 7-1 blanko-Muster eines Maßnahmensteckbriefs mit Bewertungsmatrix.....	107
Abbildung 8-1: Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen Quelle: (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017)	112
Abbildung 8-2: Mini-Benchmark der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Neuwied, Stand: 2022 (Quelle: Stadt Neuwied).....	113
Abbildung 8-3: Logo der Dachmarke "Klimaschutz Stadt Neuwied"	116



Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011).....	12
Tabelle 2-2 Energie- und CO ₂ e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – Stadt Neuwied – Jahr 2019	17
Tabelle 2-3 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Private Haushalte Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019.....	19
Tabelle 2-4 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – kommunale Einrichtungen Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	27
Tabelle 2-5 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz – Sektor GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	28
Tabelle 2-6 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Sektor Verkehr Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	30
Tabelle 2-7 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz nach Verkehrsmittel – Sektor Verkehr Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	31
Tabelle 2-8 Energie- und CO ₂ e-Emissionsbilanz Stromerzeugender Anlagen – Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019	33
Tabelle 3-1: Verbrauchsminderung: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial	39
Tabelle 3-2: Erneuerbare Energien: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial	44
Tabelle 3-3: Wärmenetze/KWK: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial.....	62
Tabelle 3-4: Verkehr: Trend- und Klimaschutzscenario mit maximalem Potenzial.....	64
Tabelle 4-1: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial	69
Tabelle 4-2: Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial	70
Tabelle 4-3: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial.....	70
Tabelle 4-4: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial.....	70
Tabelle 4-5: Trendszenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial	73
Tabelle 4-6: Trendszenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial	73
Tabelle 4-7: Trendszenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial.....	73
Tabelle 4-8: Trendszenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial.....	74
Tabelle 4-9: Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial	76
Tabelle 4-10: Trendszenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend 2040 und maximalem Potenzial.....	77
Tabelle 4-11: Klimaschutzscenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	79



Tabelle 4-12: Klimaschutzscenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	80
Tabelle 4-13: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	80
Tabelle 4-14: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	80
Tabelle 4-15: Klimaschutzscenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial.....	83
Tabelle 4-16: Klimaschutzscenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial.....	83
Tabelle 4-17: Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial.....	83
Tabelle 4-18: Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial.....	84
Tabelle 4-19: Klimaschutzscenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial.....	86
Tabelle 4-20: Klimaschutzscenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial.....	86
Tabelle 4-21: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen	90
Tabelle 5-1 Überblick Termine Lenkungskreis im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes.....	92
Tabelle 5-2 Überblick Termine Workshops	93
Tabelle 5-3: Bewertung der Maßnahmen aus dem öffentlichen Priorisierungs-Workshop.....	94
Tabelle 7-1 Übersicht der 29 priorisierten Maßnahmen.....	109



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik für Kommunen
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (Carbon dioxide equivalent, nach ISO 14067-1 Pre-Draft)
EA	Energieagentur
EE	Erneuerbare Energien
g	Gramm
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
Index th	Wärme
Index el	Elektrische Energie
kg	Kilogramm
KSP	Klimaschutz-Planer
kWh	Kilowattstunden
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ²	Quadratmeter
MaStR	Marktstammdatenregister
MWh	Megawattstunden
RLP	Rheinland-Pfalz
t	Tonne
THG	Treibhausgase



1. Hintergrund und Zusammenfassung

Hintergrund

Bereits bestehende Beschlüsse in der Stadt Neuwied verdeutlichen, wie wichtig das Thema Klimaschutz für Neuwied ist. In der Stadtratssitzung am 28.08.2019 wurde in einem Änderungsbeschluss (siehe Anhang 1) ausdrücklich betont, dass bisherige Maßnahmen zum Klimaschutz in der Stadt Neuwied nicht ausreichend sind und das Thema in den kommenden Wahlperioden bei den politischen Entscheidungen hohe Priorität genießen soll. Dies hatte einen Antrag „Klimanotstand“ der SPD Stadtratsfraktion Neuwied vom 22.09.2019 zur Grundlage (siehe Anhang 2).

In der 1. Neuwieder Klimakonferenz für Jugendliche hat der Jugendbeirat Anfang 2020 mit den Neuwieder Jugendlichen gemeinsam diskutiert, was Neuwied tun muss, um den Klimawandel zu bremsen. Diese Ideen hat der Jugendbeirat aufgenommen, weiterbearbeitet und Fakten und Hintergründe zusammengetragen und der Politik in Neuwied vorgestellt (siehe Anhang 3).

Daraufhin wurde am 14.04.2020 in der Stadtratssitzung beschlossen, eine Stabsstelle Klimaschutzmanagement in der Verwaltung aufzubauen (siehe Anhang 4). Diese wurde zum 01.05.2021 besetzt. Fast zum gleichen Zeitpunkt ist die Stadt Neuwied mit dem Stadtratsbeschluss vom 04.02.2021 in das Klima-Bündnis eingetreten.

Seit November 2021 existiert ein Lenkungskreis Klimaschutz in der Stadtverwaltung, in dem relevante Akteure aus der Stadtverwaltung sowie von Tochtergesellschaften der Stadtverwaltung (SWN & GSG) aktiv an dem Thema arbeiten.

Im Jahr 2012 wurde ein kreisweites Klimaschutzkonzept (Integriertes Klimaschutzkonzept und Teilkonzept Erneuerbare Energien) mit Beteiligung u. a. der Stadt Neuwied aufgestellt. Die dort vorgeschlagenen Maßnahmen beziehen sich primär auf die Zuständigkeiten des Landkreises Neuwied. Daher hat der Stadtrat in seiner Sitzung am 17.11.2021 die Aktualisierung und Konkretisierung dieses Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Neuwied beschlossen. Ein quantifizierter Vergleich insbesondere der Energie- und Treibhausgasbilanzen der beiden Konzepte wird nicht durchgeführt, da sehr unterschiedliche Methoden für die Kalkulation angewendet wurden und Fehlinterpretationen zu vermeiden sind.

Die Konzepterstellung erfolgte zwischen 2022 und 2023 durch die Transferstelle Bingen (TSB) und die Sweco GmbH unter enger Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement und den relevanten Akteuren der Stadt Neuwied.



Zusammenfassung

Die zentralen Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Stadt Neuwied wies im Bilanzjahr 2019 einen **Endenergieverbrauch** von insgesamt 1.430.893 MWh auf. Daraus resultierten **Treibhausgasemissionen** von insgesamt 428.028 t CO₂e. Die Stadt ist deutlich geprägt von hohen Erdgasverbräuchen zur Wärmeerzeugung sowie von fossilen Kraftstoffverbräuchen. Die endenergiebedingten Treibhausgasemissionen pro Einwohner lagen 2019 bei 6,6 t (ohne Berücksichtigung u. a. des Ernährungs- und Konsumanteils).
2. Die **Potenzial- und Szenarienanalyse** ergab maximal mögliche Einsparungen des jährlichen Endenergieverbrauchs bis 2040 von 44 % sowie der jährlichen Treibhausgasemissionen von 83 %. Dabei stammen die unvermeidbaren Emissionen im Zieljahr größtenteils aus dem Bereich Wärmeversorgung und Mobilität. In den Trend- und Klimaschutzszenarien werden die maximalen Potenziale in den Bereichen Verbrauchsreduzierung, Effizienzsteigerung und Ausbau erneuerbarer Energien anteilig ausgeschöpft.
3. Durch den Lenkungskreis Klimaschutz der Stadtverwaltung Neuwied wurden Klimaschutzziele für die Stadt entwickelt. Dort sind quantitative und qualitative **Zielsetzungen** formuliert. Konkret erzielt die Stadt Neuwied in Anlehnung an übergeordnete Zielsetzung des Landes Rheinland-Pfalz Treibhausgasneutralität zwischen den Jahren 2035 und 2040. Die Stadt Neuwied beabsichtigt die Eingrenzung und Bekämpfung der Ursachen des Klimawandels und die Bewältigung der bereits entstehenden Folgen mit **höchster Priorität**.
4. Als ein Beitrag zur Zielerreichung wurde ein **Maßnahmenkatalog** aus aktuellen Projektideen entwickelt. Dieser umfasst 29 Maßnahmensteckbriefe aus unterschiedlichen Handlungsfeldern und mit unterschiedlichen Akteuren und Zielgruppen. Der öffentliche Workshop „Maßnahmenpriorisierung“ diente der näheren Einordnung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog. Teilnehmende hatten hier die Möglichkeit, nach eigener Einschätzung sieben Punkte (ohne Kumulierung) zu verteilen. Die Punkteverteilung zeigte eine breite Befürwortung aller Projekte, dabei folgende mit besonders hoher Priorisierung: Überdachung von Parkflächen und Radabstellanlagen mit PV (EE1), Windkraftpotenziale nutzen (EE11), Energieautarke Neubaugebiete / Stadtquartiere (Ü2) sowie Klimacheck bzw. Klimawirkungsprüfung bei den Beschlussvorlagen einführen (Ü5).
5. Da der Klimaschutz auch aufgrund aktueller Krisen und übergeordneter Entwicklungen vermehrt an Relevanz gewinnt, wurden zudem Konzepte und Strategien entwickelt für die langfristige **Verankerung** des Themas in der Stadt Neuwied. Dazu zählen die Erarbeitung von allgemeinen Zielen und Strategien sowie ein Controlling-Konzept mit Kommunikationsstrategien. Durch die Menge an Aufgaben besteht insgesamt ein hoher Bedarf für die Verstetigung des Klimaschutzmanagements und die Schaffung zusätzlicher personeller Kapazitäten in diesem Bereich.



2. Energie- und CO₂e-Bilanzierung – Bilanzjahr 2019

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

2.1 Methodische Grundlagen und Bilanzierungsmethodik

Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts für die Stadt Neuwied konnte aufgrund der Datengüte – d. h. der Menge und Qualität der zur Verfügung gestellten Daten (vgl. hierzu Kapitel 2.2) – eine Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz für das Bilanzjahr 2019 erstellt werden, die Aussagen über Energieverbräuche und damit verbundene CO₂e-Emissionen vor Ort für die Sektoren Private Haushalte (HH), kommunale Einrichtungen (KE), Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD), Industrie (IND) und Verkehr erlaubt. D. h. es fließen vor allem Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2019 ein. Basierend auf dem nach Energieträgern differenzierten Energieverbrauch wird anhand der zugehörigen CO₂e-Faktoren (in Gramm CO₂e je kWh) die CO₂e-Emissionsbilanz aufgestellt. Die Gesamtbilanz für den Endenergieverbrauch und die CO₂e-Emissionen wird aus den Einzelbilanzen der untersuchten Sektoren zusammengefasst.

Zunächst wird der Bilanzraum für die Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz festgelegt und die Art der Bilanzierung definiert. In Anlehnung an die Förderrichtlinie des BMU wurde im vorliegenden Konzept ausschließlich nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip bilanziert. Diese im Klimaschutz-Planer vorgegebene Methodik zielt auf eine Vergleichbarkeit aller Kommunen ab. Es bedarf einer gründlichen Interpretation der Ergebnisse, um tatsächliche Handlungsfelder der Region zu identifizieren. Kreuzt beispielsweise eine Autobahn die Region, wird der Verkehrssektor stark dominieren, jedoch ist der mögliche Einfluss der Kommune auf diesen Bilanzteil minimal. In der nachstehenden Tabelle 2-1 werden die gängigsten Bilanzierungsprinzipien für die Erstellung der kommunalen Energie- und CO₂e-Bilanz vergleichend erläutert (Difu, 2011).

Tabelle 2-1 Bilanzierungsprinzipien; Quelle: (Difu, 2011)

Endenergiebasierte Territorialbilanz

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

Verursacherbilanz

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



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

Die Bilanz wird mit dem Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnisses nach dem BSKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik für Kommunen) berechnet. Dieser Standard zeichnet sich u.a. durch die endenergiebasierte Territorialbilanz, CO₂-Faktoren mit Äquivalenten und Vorketten sowie eine Bilanzierung ohne Witterungskorrektur aus. Weiterhin wird dort die sogenannte Datengüte ausgegeben. Diese bewegt sich zwischen 0 und 1 und beziffert die Aussagekraft einer Bilanz. Je mehr lokal erhobene Daten in die Bilanz einfließen, desto näher bewegt sie sich an der Realität und desto besser können Klimaschutz-Aktivitäten darauf abgestimmt werden. Folgende Abstufungen können in der Eingabe von Daten hinterlegt werden (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V., 2021):

- Datengüte A (Regionale Primärdaten) = Faktor 1,0
- Datengüte B (Primärdaten und Hochrechnungen) = Faktor 0,5
- Datengüte C (Regionale Kennwerte und Statistiken) = Faktor 0,25
- Datengüte D (Bundesweite Kennzahlen) = Faktor 0,0

Durch die notwendige Nutzung von statistischen Werten (z.B. im Sektor Verkehr) oder ergänzende Annahmen (z.B. bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse) wird die Datengüte der Gesamtbilanz in den seltensten Fällen den Faktor 1 erreichen. Abgeschlossene Bilanzen sollten jedoch als Richtwert eine Datengüte von 0,6-0,8 erzielen.

2.2 Datengrundlage und Datenquellen

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

Abruf von Daten innerhalb der Stadtverwaltung:

Hierzu zählen insbesondere:

- Energie: Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen der Stadt und Stadtteile
- Bestandsdaten (Energieverbräuche) der Straßenbeleuchtung

Daten von Dritten:

Hierzu zählen u. a. Daten zu:

- Energie: Energieabsatz der Energieversorger bzw. Netzbetreiber zur Ermittlung der Verbräuche und Emissionen bzw. Plausibilisierung von lokalen/regionalen Daten; Erzeugungs- und Verbrauchsdaten der Netze der Stadtwerke Neuwied (SWN)
- Strukturdaten: Angaben zu Bevölkerungszahlen und prognostizierte Entwicklungen, Erwerbstätige, Wohngebäudestatistik, Flächenverteilung sowie Anzahl Erneuerbarer Energien-Anlagen (Biomasse, Photovoltaik-Dach- und Freiflächenanlagen, Solarthermie-Anlagen)



- Verkehr: statistische Werte des IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH) bereitgestellt durch den Datenservice der Energieagentur RLP sowie Daten aus dem parallel erstellten Verkehrsentwicklungsplan (VEP) der BSV (Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH)
- Daten zur Feuerstättenstatistik, anonymisiert nach Postleitzahl, bereitgestellt durch das Landesamt für Umwelt Mainz
- Daten aus dem Solarkataster RLP

Der Datenservice der Energieagentur Rheinland-Pfalz im Rahmen des KomBiReK-Projektes („Kommunale THG-Bilanzierung und regionale Klimaschutzportale“) deckt insbesondere die Beschaffung der Energie- und Strukturdaten sowie die Hochrechnung einiger statistischer Werte, bspw. die über das IFEU bereitgestellten Verkehrsdaten, ab (Energieagentur RLP, 2022). Für den Sektor Verkehr werden die Daten des VEP ungeprüft übernommen und in der Bilanz abgebildet.

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

2.3 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz

Der Endenergieverbrauch aller Sektoren der Stadt Neuwied beträgt im Bilanzjahr 2019 ca. 1.430.893 MWh/a. Dadurch werden Treibhausgasemissionen in Höhe von ca. 428.028 t CO₂e/a verursacht.

Der Endenergieverbrauch ist mit 57 % durch den Sektor Wärme geprägt. 28 % entfallen auf den Verkehr und die übrigen 15 % auf den Stromverbrauch. Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ist das Verhältnis aufgrund höherer spezifischer CO₂e-Emissionskennwerte für Strom stärker in dessen Richtung ausgeprägt, doch auch hier ist die Wärme mit 47 % am stärksten vertreten. Die nachstehende Abbildung 2-1 gibt einen Überblick über die Gesamtbilanz der Stadt Neuwied.

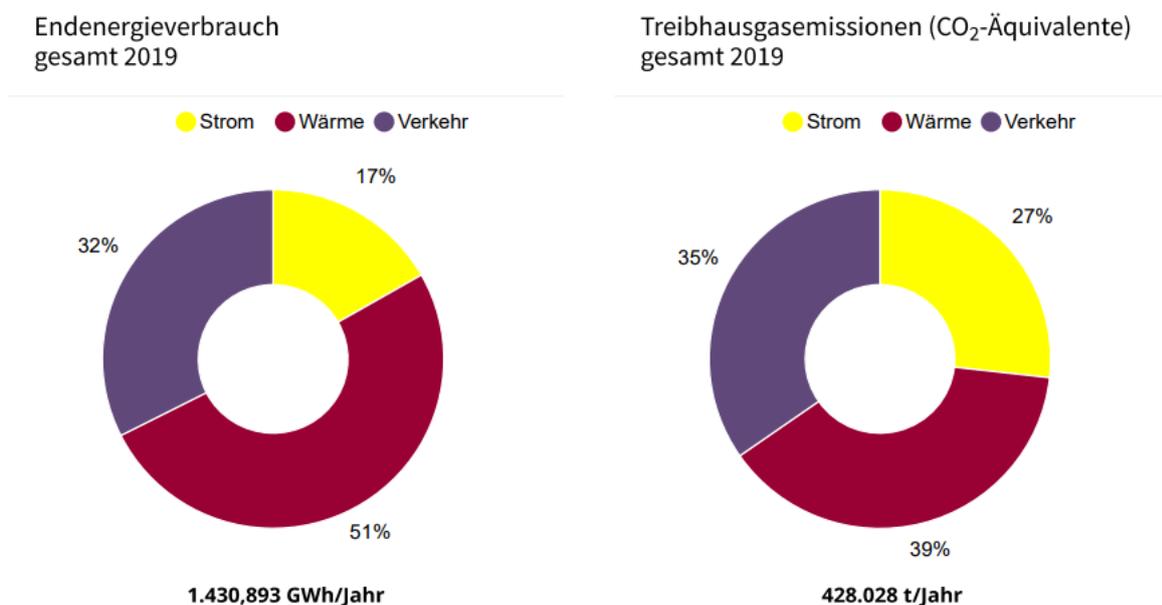


Abbildung 2-1 Überblick über Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Stadt Neuwied 2019



Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der Stadt haben die privaten Haushalte mit ca. 44,7 %. Der Verkehr stellt den zweitgrößten Anteil mit ca. 32,5 % dar, gefolgt vom Sektor Industrie und GHD (GHDI) mit ca. 21,6 %. Die kommunalen Einrichtungen, darunter fallen die stadteigenen Liegenschaften, Liegenschaften der Stadtteile und die Straßenbeleuchtung, weisen einen Anteil von 1,3 % des Endenergieverbrauchs in der Stadt Neuwied auf.

Die Gesamtbilanz erzielt eine Datengüte von 0,78, weshalb die Datenlage und die Aussagekraft als gut bewertet werden kann. Diese Datengüte ist mit einem Wert von 1 im Sektor kommunale Einrichtungen am höchsten, da lokal erhobene primärstatistische Daten vorliegen. Im Sektor Verkehr ist eine Datengüte aufgrund von statistischen Daten, welche auf Stadtebene hochgerechnet werden, von 0,53 erzielt worden. Aufgrund des hohen Anteils des Verkehrs an der Gesamtbilanz wird auch dessen Datengüte stärker gewichtet.

In der nachstehenden Abbildung 2-2 ist der Gesamtendenergieverbrauch für die Stadt Neuwied im Bilanzjahr 2019 nach Sektoren und Energieträgern dargestellt. Auswertungen statistischer Verteilungen über sozialversicherungspflichtig Beschäftigte durch das (Klima-Bündnis, 2022) ergaben einen hohen Anteil „sonstiger fossiler Energieträger“, die den Sektoren GHD und IND zugeteilt wurden. Dieser konnte durch vorhandene Primärdaten (insbesondere leitungsgebundene Erdgas- und Stromdaten) und Ortskenntnisse diverser Ansprechpartner nicht plausibilisiert werden. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass es undokumentierte Verbräuche gibt. Die errechneten Werte wurden in den Grafiken als Unsicherheitsspanne eingetragen. In die weiteren Betrachtungen, auch in die Potenzial- und Szenarienanalyse, fließen diese Werte nicht ein.

Nachtrag Juni 2023: Nach Fertigstellung der Analysen wurden Aktualisierungen seitens der Energieagentur RLP im Klimaschutz-Planer vorgenommen. Diese ergaben, dass im Sektor GHD+IND Stromverbräuche von insgesamt rund 270.000 MWh (Bilanzjahr 2019) bisher nicht berücksichtigt wurden. Ein Großteil der zuvor unbekanntes „sonstigen“ Verbräuche lässt sich damit erklären. Aufgrund des hohen zusätzlichen Aufwandes wurde gemeinsam zwischen TSB und Klimaschutzmanagement beschlossen, auf eine Neukalkulation zu verzichten. Die nachfolgenden Darstellungen, auch der Potenzial- und Szenarienanalyse, beziehen sich somit auf den Stand der Bilanz vom Mai 2023. Trotz der relativ hohen Abweichung im Stromverbrauch der Industrie sind die Grundaussagen und aus der Bilanz abgeleiteten Handlungsfelder und Maßnahmen nicht von dem Fehler betroffen.

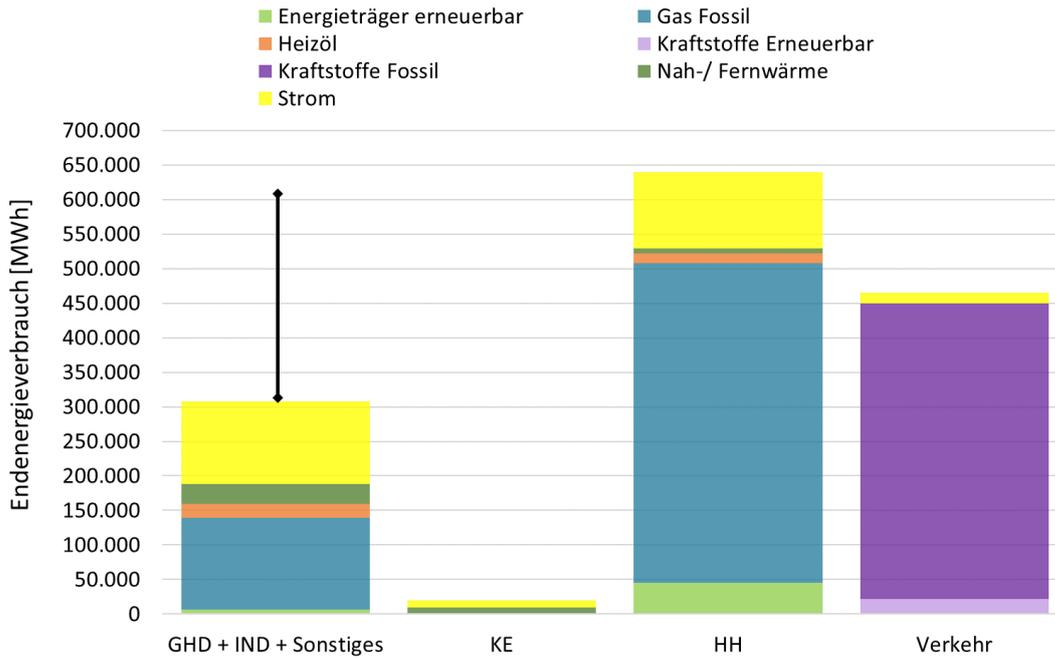


Abbildung 2-2 Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern der Stadt Neuwied 2019 [MWh/a]

Die durch den Energieverbrauch verursachten jährlichen CO₂e-Emissionen belaufen sich in der Stadt Neuwied auf rund 428.028 t CO₂e/a. Über die hinterlegte BISCO-Methodik wird für Emissionen durch den Netzstrombezug der Bundesmix verwendet. In der nachstehenden Abbildung 2-3 ist die Gesamtemissionsbilanz für Neuwied dargestellt.

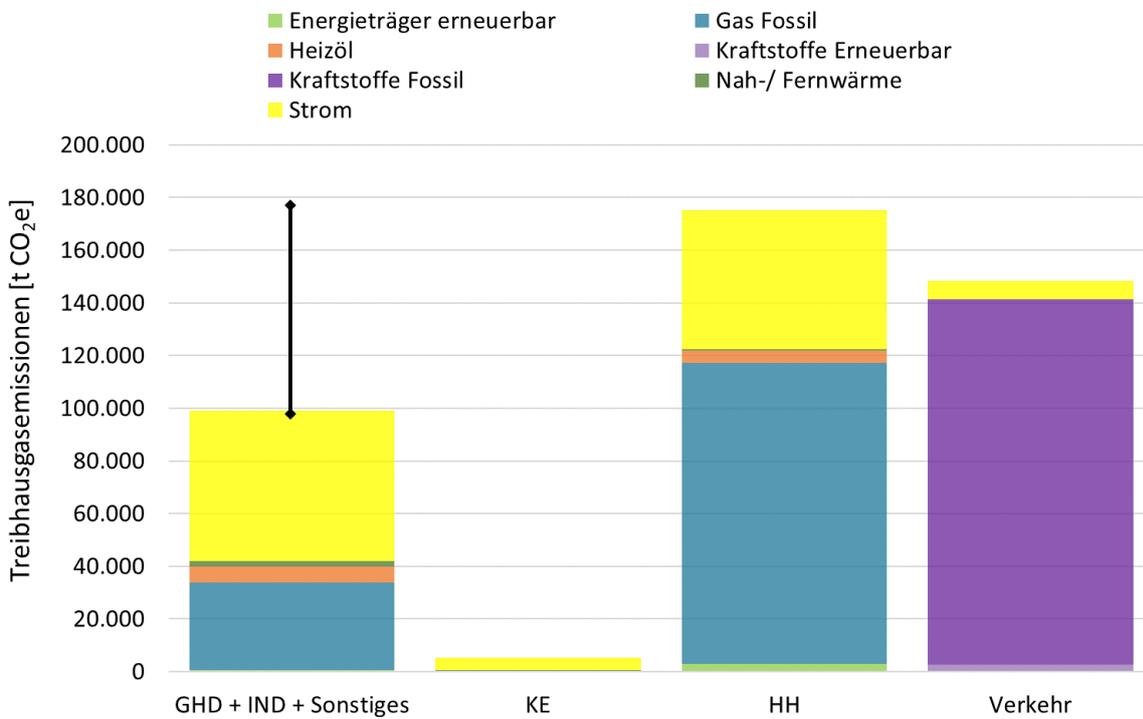


Abbildung 2-3 Gesamtemissionsbilanz nach Sektoren der Stadt Neuwied 2019 [t CO₂e/a]



Im Vergleich zum Endenergieverbrauch ergibt sich bei der Verteilung der CO₂e-Emissionen auf die einzelnen Sektoren, bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionskennwerte für Strom und Kraftstoffe, prozentual eine Verschiebung. Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen im Stadtgebiet haben die privaten Haushalte mit rd. 41 %. Der zweitgrößte Anteil mit rd. 35 % ist dem Sektor Verkehr zuzuschreiben. GHD und IND weist einen Anteil von rund 23 % an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen. Die kommunalen Einrichtungen weisen einen Anteil von ca. 1,3 % auf.

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

Tabelle 2-2 Energie- und CO₂e-Gesamtemissionsbilanz nach Energieträgern – Stadt Neuwied – Jahr 2019

Stadt Neuwied Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2019		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Energieträger erneuerbar	52.695	3.747
Erdgas fossil gesamt	595.518	147.093
Heizöl	34.693	11.032
Kraftstoffe erneuerbar	21.435	2.500
Kraftstoffe fossil	428.325	138.825
Nah-/Fernwärme	43.832	2.982
Strom gesamt	254.396	121.601
Summe Verbrauch	1.430.893	428.028
<i>Stromerzeugung:</i>		
Biomasse	61.504	-51.355
Solarenergie (Photovoltaik)	11.620	-9.528
Wasserkraft	3.080	-2.640
Summe Stromerzeugung	76.204	-65.536

Auf Erdgas entfällt mit 37,01 % der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Stadtgebiet. Die fossilen Kraftstoffe stellen mit 25,96 % den zweitwichtigsten Energieträger dar. Strom für allgemeine Aufwendungen weist den drittgrößten Anteil am Gesamtenergieverbrauch mit 15,42 % auf, gefolgt von erneuerbaren Energieträgern mit einem Anteil von 3,19 %. Nah- und Fernwärme deckt 2,43 % des gesamten Energieverbrauchs, erneuerbare Kraftstoffe 1,3 %. Den geringsten Anteil weist Heizöl mit ca. 0,28 % auf. In der nachstehenden Abbildung 2-4 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger am Gesamtendenergieverbrauch in der Stadt Neuwied dargestellt.

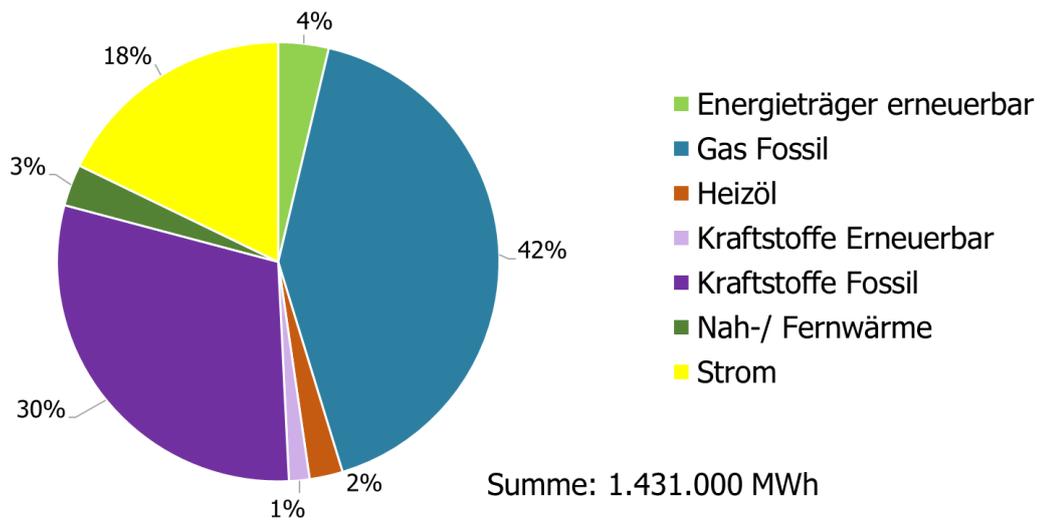


Abbildung 2-4 Gesamtenergieverbrauch nach Energieträger der Stadt Neuwied 2019

Der größte Anteil mit 34 % an den gesamten CO₂e-Emissionen im Stadtgebiet entfällt auf Erdgas, dicht gefolgt von fossilen Kraftstoffen mit 32 % und Strom mit 28 % auf. Heizöl verursacht ca. 3 % der Emissionen im Stadtgebiet. Erneuerbare Energieträger und erneuerbare Kraftstoffe sowie Nah-/Fernwärme weisen mit jeweils maximal 1 % einen geringeren Anteil an den CO₂e-Emissionen auf. In der nachstehenden Abbildung 2-5 sind die Anteile der jeweiligen Energieträger an den CO₂e-Gesamtemissionen in der Stadt Neuwied dargestellt.

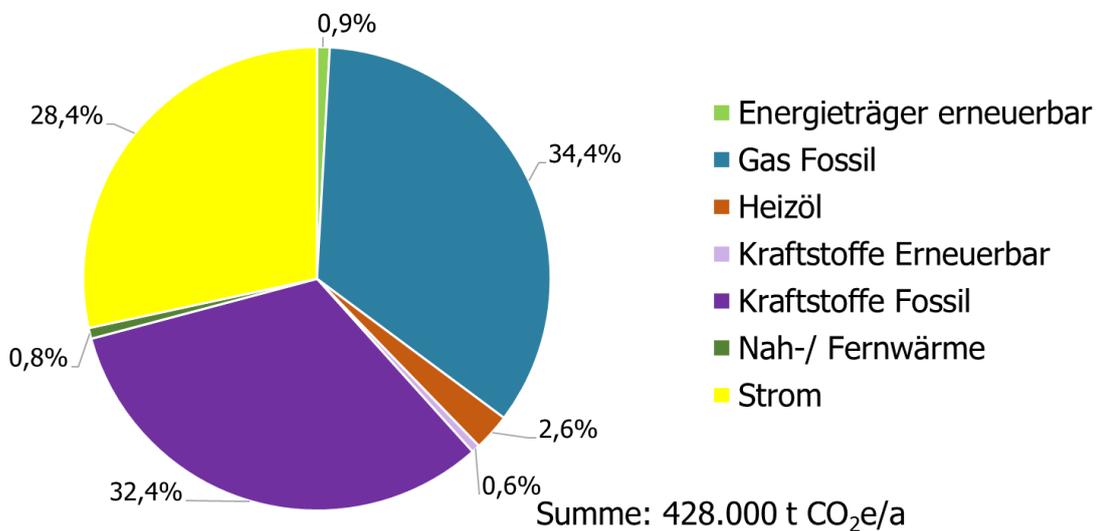


Abbildung 2-5 CO₂e-Gesamtemissionen nach Energieträgern der Stadt Neuwied 2019



2.4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz private Haushalte

In der Energie und CO₂e-Bilanz der privaten Haushalte zur Wärmeversorgung der Wohngebäude sind Daten der Feuerstättenstatistik sowie von Netzbetreibern in Verbindung mit den Verbräuchen im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen eingeflossen. Der Energieverbrauch aus Biomasse-, Wärmepumpen- und Solarthermie-Anlagen wurde basierend auf Daten der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), die das Bundes-Förderprogramm für diese Anlagentechniken abwickelt, berechnet. Mit Hilfe von Netzbetreiber- und BAFA-Daten war es möglich, den Stromverbrauch in allgemeine Stromaufwendungen, Wärmepumpenstrom, Nacht-Stromspeicherheizungen und andere Aufwendungen zu unterteilen. Diese Daten der Netzbetreiber und der BAFA-Anlagen wurden über den Datenservice der Energieagentur RLP im Rahmen des Projektes KomBiReK ausgewertet und in den Klimaschutz-Planer eingetragen (Energieagentur RLP, 2022). Hier wurden die Daten, die zum Teil auf statistischen Verteilungen beruhen, ergänzt, plausibilisiert und teilweise bereinigt.

Der Heizölverbrauch wurde auf Basis der Feuerstättenstatistik anhand der Anzahl der Heizungsanlagen, aufgeteilt nach verschiedenen Größenklassen, berechnet. Hier sind auch Daten zu Holzöfen und Einzelraumheizungen hinterlegt und in die Bilanz eingeflossen.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der Stadt Neuwied beläuft sich auf insgesamt rund 639.200 MWh/a. Durch den Energieverbrauch werden CO₂e-Emissionen in Höhe von rund 175.100 t/a verursacht (vgl. hierzu Tabelle 2-3).

Tabelle 2-3 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Private Haushalte Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied Private Haushalte Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2019		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Biomasse	28.300	600
Erdgas	461.700	114.000
Heizstrom	<1	<1
Heizöl	15.000	4.800
Nahwärme	6.500	500
Solarthermie	1.200	0
Strom	110.400	52.800
Umweltwärme	16.100	2.400
Summe Verbrauch	639.200	175.100



In den privaten Haushalten dominiert Erdgas mit 72 % am Endenergieverbrauch. Strom für allgemeine Aufwendungen stellt mit 17 % den zweitgrößten Anteil im Bereich der Energieversorgung der privaten Haushalte dar. Biomasse kommt auf einen Anteil von 4 %, gefolgt von Umweltwärme mit 3 % und Heizöl mit 2 %. Über Nahwärme werden ca. 1 % der Haushalte versorgt. Heizstrom und Solarthermie haben jeweils einen Anteil von weniger als 1 % am Endenergieverbrauch in den privaten Haushalten. Durch den hohen Anteil der netzgebundenen Energieträger (Datengüte 1) lässt sich in diesem Sektor insgesamt eine sehr gute Datengüte von 0,94 erzielen.

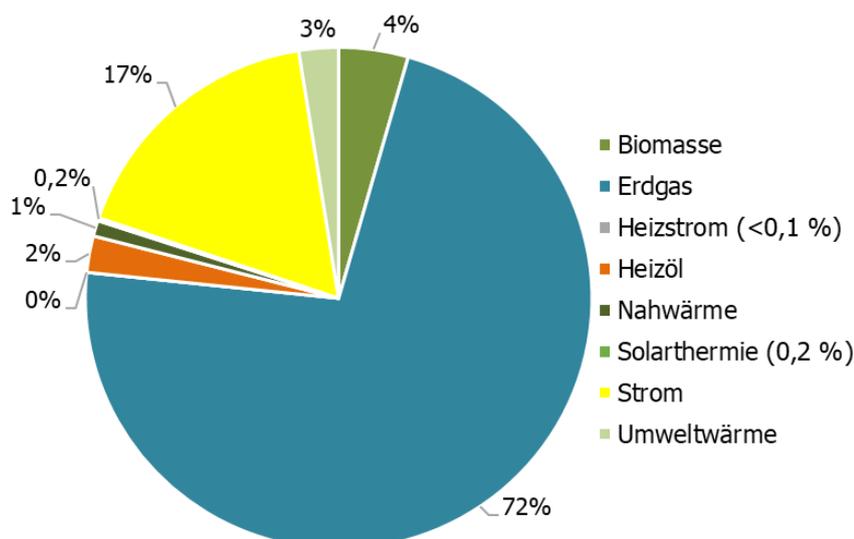


Abbildung 2-6 Energiebilanz nach Energieträger – Private Haushalte Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Bedingt durch die unterschiedlichen CO₂e-Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger verschieben sich die Anteile in der CO₂e-Bilanz im Vergleich zur Energiebilanz. Die für die privaten Haushalte relevanten Emissionsfaktoren sind in der untenstehenden Grafik berücksichtigt. Die Emissionsfaktoren beruhen u.a. auf dem Globalen Emissions-Modell integrierter Systeme (GEMIS, 2016) sowie Daten des IFEU und des Umweltbundesamtes, welche im Klimaschutz-Planer hinterlegt sind.

Den größten Anteil an den CO₂e-Emissionen weist Erdgas mit rund 65 % auf. Auf allgemeine Aufwendungen für Strom entfallen rund 30 %. Der drittgrößte Anteil mit 3 % entfällt auf Heizöl. Umweltwärme nimmt einen Anteil von 1 % ein. Nahwärme, Solarthermie, Biomasse und Heizstrom machen jeweils nur einen marginalen Anteil (< 1 %) an den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen im Sektor der privaten Haushalte aus.

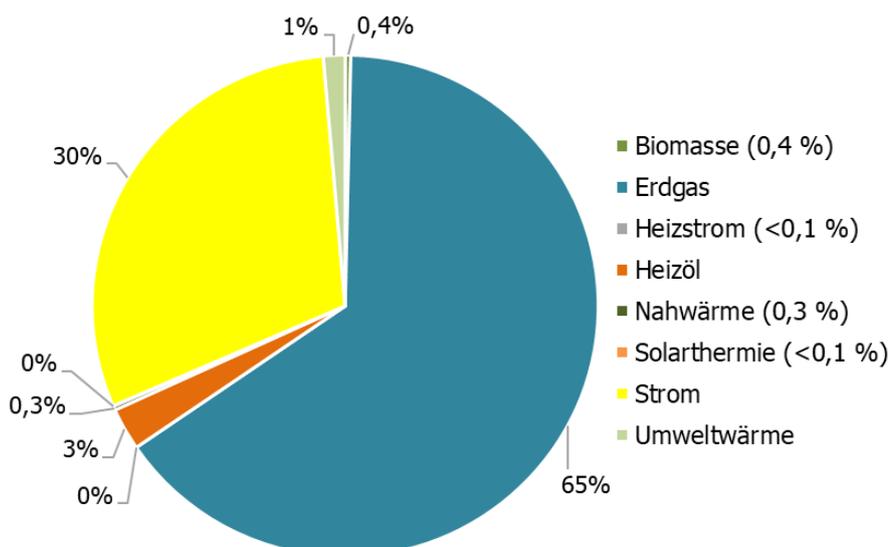


Abbildung 2-7 CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Private Haushalte Stadt Neuwied– Bilanzjahr 2019

2.5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz kommunale Einrichtungen

In die Bilanzierung des Energieverbrauchs der kommunalen Einrichtungen werden neben den Liegenschaften in Trägerschaft der Stadt Neuwied und größere Liegenschaften der Stadtteile auch weitere kommunale Infrastruktureinrichtungen wie die Straßenbeleuchtung, Trinkwasserversorgung oder Abwasserwerke einbezogen.

Datengrundlage für die Bilanzierung bilden die von der Stadt Neuwied zur Verfügung gestellten und ungeprüft übernommenen Energieverbrauchsdaten aus dem Jahr 2019. Zur Bilanzierung der Liegenschaften wird aus diesen Daten für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresendenergieverbrauch zur Wärme- sowie Stromversorgung berechnet, welcher den über dem Bilanzzeitraum ermittelten Energieverbrauch in kWh/m² beheizter Nettogrundfläche (Flächendaten durch Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen) angibt. Durch die Verfügbarkeit von primärstatistischen lokalen Daten lässt sich in diesem Sektor insgesamt eine ideale Datengüte von 1 erzielen.

Zur Bewertung des spezifischen Verbrauchs sind die Vergleichskennwerte nach (BMW_i, BMI, 2021) berechnet worden, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden. Bei den Vergleichskennwerten nach BMW_i, BMI handelt es sich um gute Energieaufwandklassen für Altbauten je nach Nutzungsart. Es können die Art der Bereitstellung von Warmwasser, Kühlung und Befeuchtung unterschieden werden, um jedem Gebäude einen möglichst realistischen Kennwert zuordnen zu können. Dabei spiegeln die Kennwerte die durchschnittlichen Energieverbräuche von Bestandsgebäuden wieder und sind daher keinesfalls als Zielwert zu interpretieren.

In den folgenden Grafiken (vgl. Abbildung 2-8, Abbildung 2-9) ist für von der Stadt ausgewählte Liegenschaften, die im Rahmen des Konzepts betrachtet wurden, der flächenspezifische Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung über den absoluten Jahresendenergieverbrauch aufgetragen. Die eingezeichneten türkisfarbenen Linien zeigen den absoluten und spezifischen Verbrauchsmittelwert aller bilanzierten Liegenschaften an. Dies ermöglicht eine erste Bewertung der Liegenschaften hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und gibt Hinweise, in welchen Gebäuden Handlungsbedarf zur Reduzierung des Energieverbrauchs besteht.



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

Analog zum Wärmeverbrauch wird für jedes Gebäude der flächenspezifische Jahresstromverbrauch in kWh/(m²*a) ermittelt. Zur Bewertung des spezifischen Stromverbrauchs werden auch hier die Vergleichskennwerte nach (BMWi, BMI, 2021) herangezogen, die auch in Energieverbrauchsausweisen verwendet werden. Die Auswertung ist dem entsprechenden Kapitel der Potenzialermittlung zu entnehmen.

In Abbildung 2-10 und Abbildung 2-11 sind als Übersicht zunächst der flächenspezifische Stromverbrauch sowie der absolute Jahresstromverbrauch aller kommunalen Liegenschaften dargestellt.

In diese Auswertungen sind die Verbrauchsdaten aus dem Jahr 2019 eingegangen, um das Bilanzjahr realistisch abzubilden. Bei der Erarbeitung konkreter Maßnahmen oder der Berechnung von Einsparpotenzialen sollten bekannte Änderungen nach dem Bilanzjahr beachtet werden. Etwa könnten Um- oder Neubauten, Sanierungen sowie nennenswerte Änderungen der Heizstruktur oder des Nutzerverhaltens stattgefunden haben.

Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied 2019

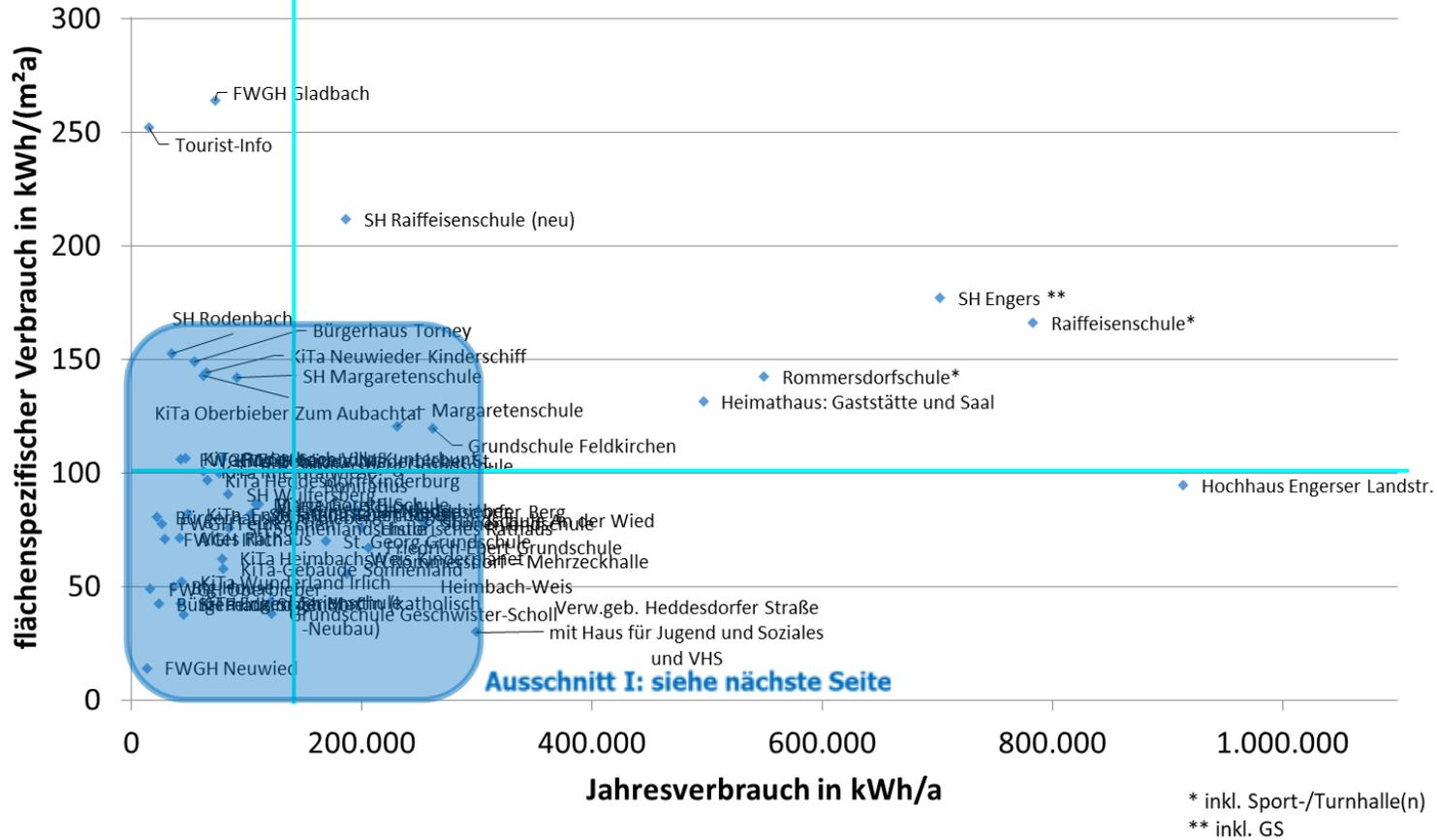


Abbildung 2-8 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied



Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied 2019

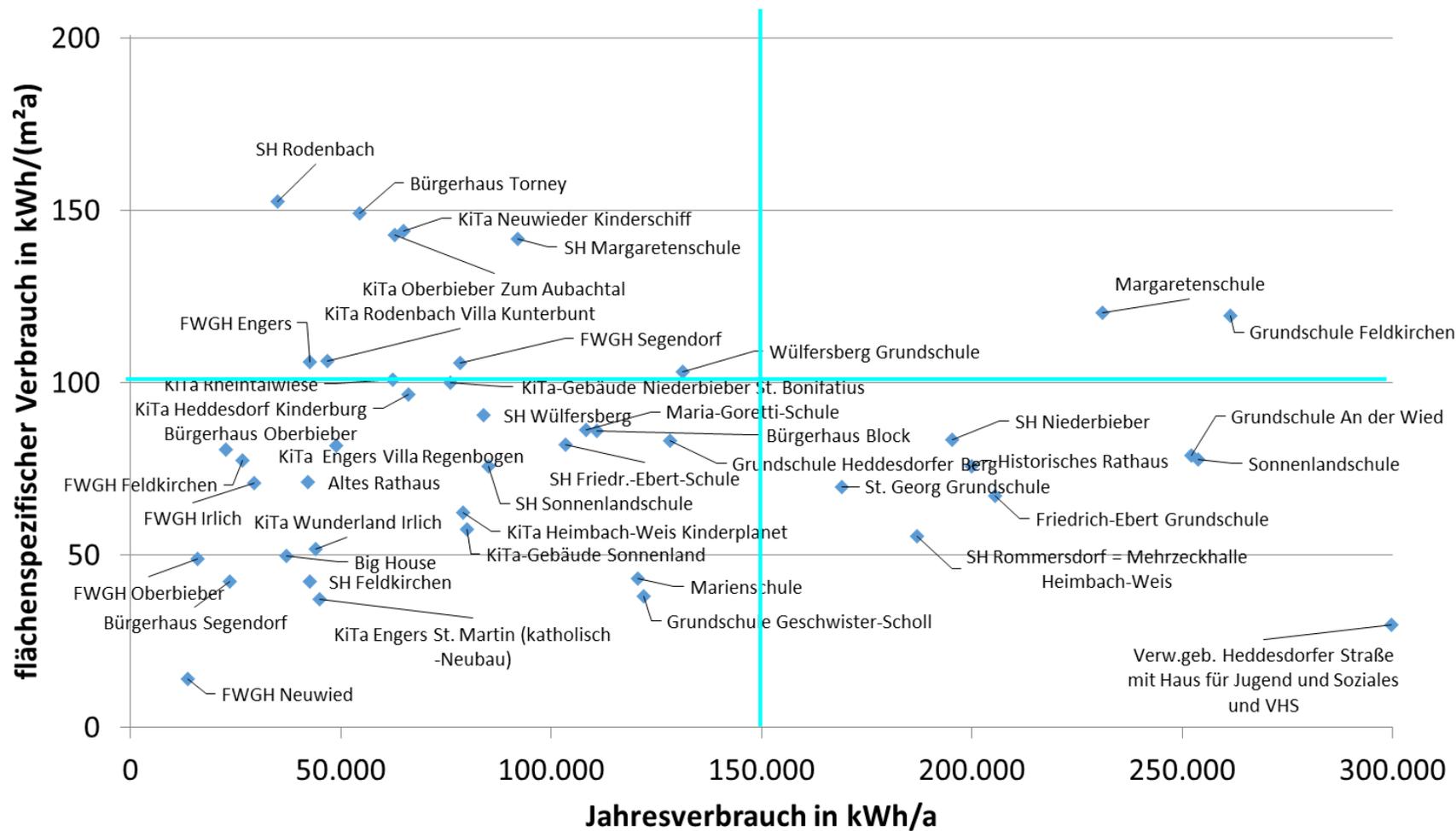


Abbildung 2-9 Auswertung Endenergieverbrauch Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied (Ausschnitt I)



Auswertung Endenergieverbrauch Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied 2019

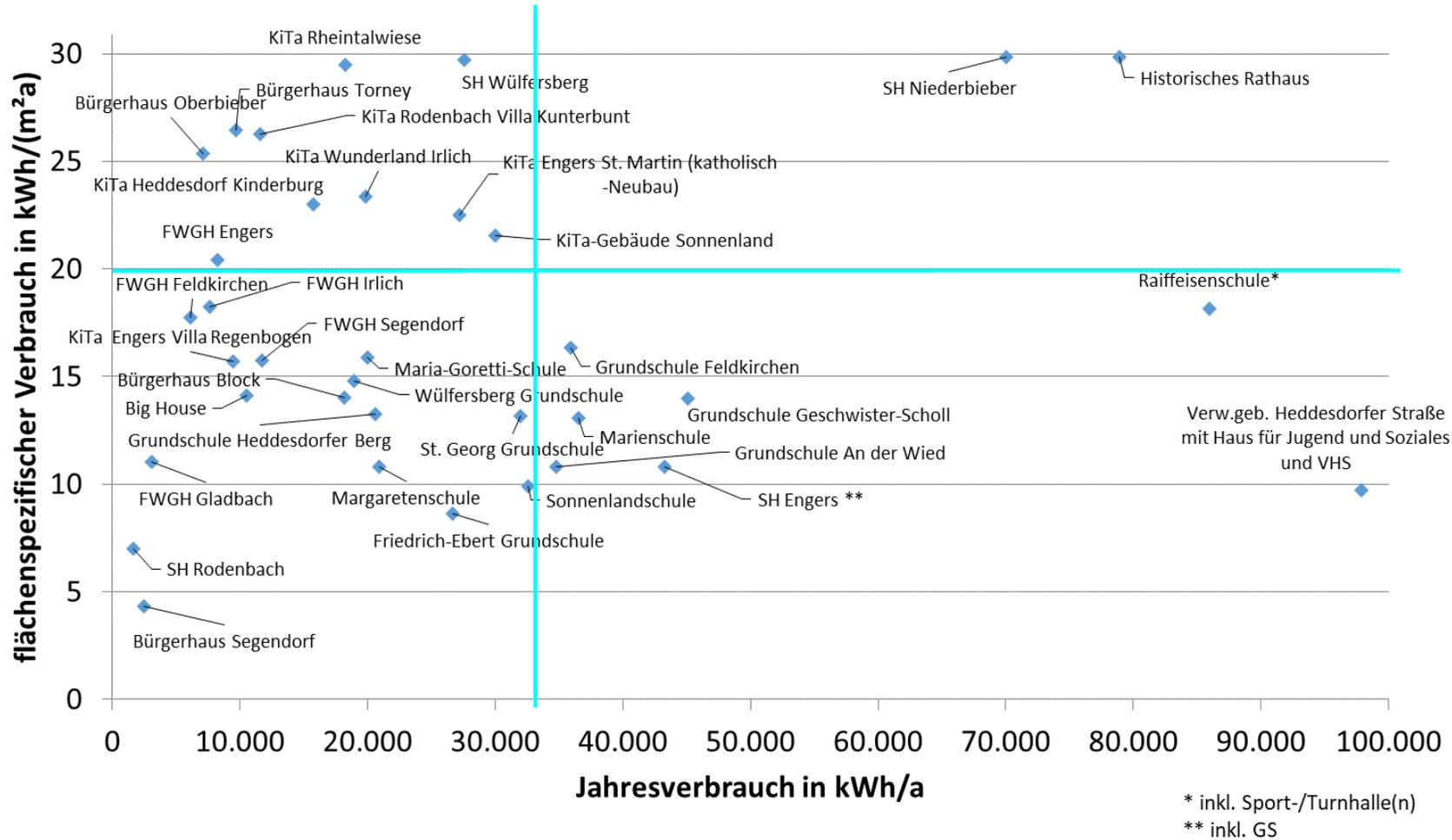


Abbildung 2-11 Auswertung Endenergieverbrauch Strom der kommunalen Liegenschaften in der Stadt Neuwied (Ausschnitt I)



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

Ähnlich zum Wärmeverbrauch liegen auch beim Stromverbrauch viele Liegenschaften um den Quadranten unten links (Ausschnitt I). In diesen Liegenschaften sind geringe bis keine Einsparpotenziale zu erwarten. Sowohl die Rommersdorfschule als auch die Raiffeischule beinhalten jeweils die Verbrauchswerte der zugehörigen Turn- und Sporthalle(n). Unter Berücksichtigung dieser Plausibilisierung ist trotz der hohen Abweichung vom Kennwert hier mit einem geringen Einsparpotenzial zu rechnen ist.

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

Tabelle 2-4 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – kommunale Einrichtungen Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied kommunale Einrichtungen Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2019		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Erdgas	1.300	300
Nahwärme	8.500	600
Strom	9.900	4.700
Summe Verbrauch	19.700	5.700

Innerhalb des Sektors KE liegen große Datenlücken vor, was dadurch zu begründen ist, dass in der Stadtverwaltung noch kein etabliertes Energiemanagement eingerichtet ist. Diese offene Personalstelle soll jedoch nächstmöglich besetzt werden. Konkret liegen für 23 der 76 ausgewerteten Liegenschaften vollständige Datensätze vor (mit Wärmeverbrauch, Stromverbrauch und Flächenbezug). Bei der Interpretation der Daten ist daher zu beachten, dass die Werte die reale Situation nur teilweise abbilden.

Der Endenergieverbrauch der ausgewerteten kommunalen Einrichtungen beruht zu 54 % auf Strom für allgemeine Anwendungen, zu 46 % auf Nahwärme und zu 1 % auf Erdgas. Der Stromanteil wird wiederum zu 54 % durch die Werke (Trinkwasser, Abwasser) verursacht, zu 24 % durch die Straßenbeleuchtung und zu 23 % durch die städtischen Liegenschaften. In der Treibhausgasbilanz dominiert der Strom aufgrund dessen höherem Emissionskennwert und des niedrigen lokalen Emissionsfaktors des durch (Bio-)BHKW geprägte Nahwärmenetz der Stadt.



2.6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und Industrie (IND)

Zur Bilanzierung der Sektoren GHD und IND (zusammengefasst: GHDI) erfolgt über verschiedene Methoden eine Abschätzung. Einerseits werden Branchenkennwerte bezogen auf die Erwerbstätigenzahlen je Branche verwendet, andererseits ist eine Zuordnung der netzgebundenen Energieträger über Daten der Energieversorger möglich. Weiterhin werden größer dimensionierte Heizungsanlagen aus der Feuerstättenstatistik (>100 kW) diesem Sektor zugeordnet, da die Nutzung solcher Anlagen in Privathaushalten als unplausibel bewertet wird.

Bei der Energie- und CO₂e-Bilanzierung des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/Industrie wurde davon ausgegangen, dass der Energiebedarf Großteils über fossile Energieträger, wie z. B. Erdgas, sowie über elektrischen Strom abgedeckt wird. Einen nennenswerten Teil zur Energieversorgung trägt auch das städtische Nahwärmenetz bei. Sofern große regenerative Energieerzeugungsanlagen bekannt waren, wurden diese im GHDI-Sektor ebenfalls berücksichtigt.

Der Sektor GHDI in der Stadt Neuwied hat einen Endenergieverbrauch von rund 308.600 MWh/a und verursacht dadurch rund 99.100 t CO₂e pro Jahr (vgl. Tabelle 2-5).

Tabelle 2-5 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz – Sektor GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied GHDI Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2019		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Biomasse	2.600	100
Erdgas	133.700	33.000
Heizstrom	<1	<1
Heizöl	19.700	6.300
Nahwärme	28.900	2.100
Solarthermie	300	0
Strom	119.400	57.100
Umweltwärme	4.000	600
Summe Verbrauch	308.600	99.100

Nachstehende Abbildung 2-12 stellt die jeweiligen Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch im Sektor GHDI dar. Dominierender Energieträger ist Erdgas mit 43 %. Auf Strom entfallen ca. 39 % des Endenergieverbrauchs, auf Heizöl 6 %. Nahwärme nimmt einen Anteil von 9 % ein. Umweltwärme und Biomasse machen einen marginalen Anteil von jeweils ca. 1 % aus. Auf den regenerativen Energieträger Solarthermie sowie auf Heizstrom fallen im Sektor GHDI jeweils <1 %.

Durch den hohen Anteil des netzgebundenen Energieträgers Strom, welcher als Gesamtverbrauch vorliegt und auf die einzelnen Sektoren umgerechnet werden muss (Datengüte 0), ergänzt durch Erdgasdaten (Datengüte 0,25), Daten der Feuerstättenstatistik (Datengüte 0,38) und des lokalen Nahwärmenetzes (Datengüte 1) lässt sich im Sektor GHDI insgesamt eine Datengüte von 0,22 erzielen.

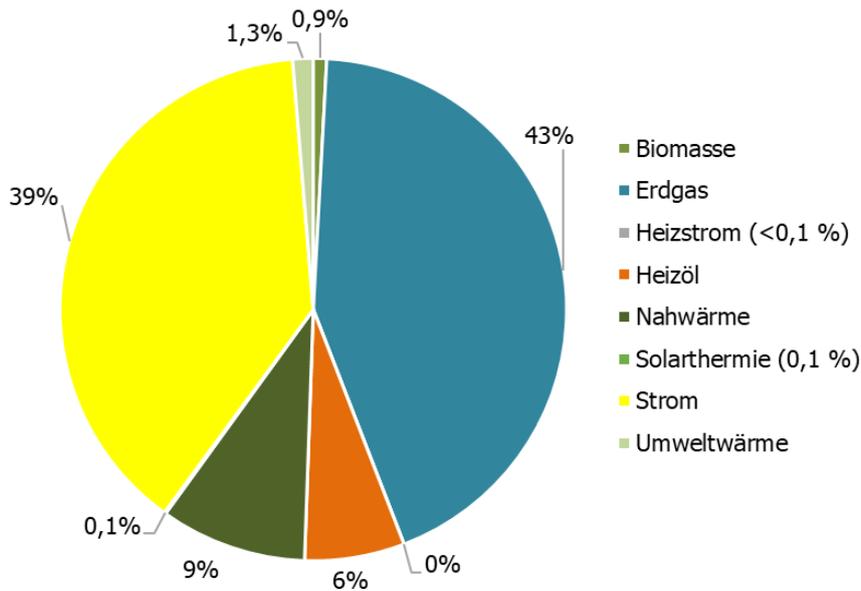


Abbildung 2-12 Energiebilanz nach Energieträger – GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

In der nachstehenden Abbildung 2-13 ist die Energieträgerverteilung an den CO₂e-Emissionen im Sektor GHDI dargestellt. Bedingt durch die höheren spezifischen CO₂e-Emissionen für Stromaufwendungen verschieben sich die Energieträgeranteile an den CO₂e-Emissionen im Vergleich zum Energieverbrauch. Strom und Erdgas weisen die größten Anteile von 58 bzw. 33 % auf. Auf Heizöl entfallen rund 6 % der energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen, gefolgt von Nahwärme mit 2 %. Die übrigen Energieträger (Heizstrom, Biomasse, Umweltwärme, Solarthermie) spielen im Sektor GHDI eine untergeordnete Rolle mit jeweils max. 1 % Anteil.

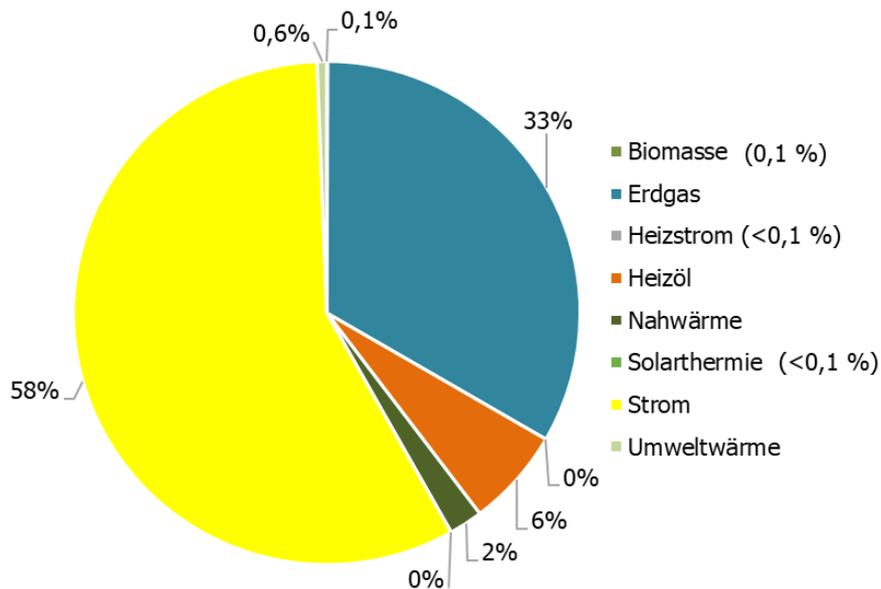


Abbildung 2-13 CO₂e-Bilanz nach Energieträger – GHDI Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019



2.7 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Verkehr

Im vorliegenden Konzept basiert die Bilanz des Verkehrssektors nach Territorialprinzip auf den Ergebnissen des parallel erstellten Verkehrsentwicklungsplans (VEP) des BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH. Die Ergebnisse wurden ungeprüft übernommen. In diesem Sektor wurde eine Datengüte von 0,53 erzielt.

Die Bilanzierung der CO₂e-Emissionen für die Stadt Neuwied im Sektor Verkehr basiert auf Emissionsfaktoren nach IFEU (Klima-Bündnis, 2022). Hierbei sind sowohl die direkten Emissionen als auch die indirekten Emissionen, die durch die Vorketten verursacht werden, enthalten.

Dieselfahrzeuge weisen sowohl den größten Anteil am Endenergieverbrauch (ca. 56 %) als auch an den CO₂e-Emissionen (ca. 57 %) auf. Den zweitgrößten Anteil weisen die benzinbetriebenen Fahrzeuge auf. Ihr Anteil am Endenergieverbrauch sowie den CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor beläuft sich auf ca. 35 %. Der Anteil strombetriebener Fahrzeuge beträgt 3 % am Endenergieverbrauch sowie 5 % an den CO₂e-Emissionen. Biogener Diesel und Biobenzin weisen 3 % bzw. 2 % am Endenergieverbrauch sowie jeweils ca. 1 % an den CO₂e-Emissionen auf. Alle weiteren Antriebsarten (CNG bio, CNG fossil und LPG) weisen einen marginalen Anteil an den gesamten CO₂e-Emissionen im Verkehrssektor auf.

In der nachstehenden Tabelle 2-6 sind der Energieverbrauch und die in der Region verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Energieträger aufgegliedert. Der Endenergieverbrauch beträgt ca. 464.500 MWh/a, wodurch energieverbrauchsbedingte CO₂e-Emissionen von rund 148.400 t CO₂e/a anfallen.

Tabelle 2-6 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz nach Energieträger – Sektor Verkehr Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied Verkehr Energie- und CO₂e-Bilanz nach Energieträger, 2019		
Energieträger	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Benzin	162.800	52.400
Biobenzin	7.000	800
CNG bio	300	<100
CNG fossil	700	200
Diesel	261.600	85.300
Diesel biogen	14.200	1.700
LPG	3.200	900
Strom	14.800	7.100
Summe Verbrauch	464.500	148.400



Der PKW-Betrieb ist mit ca. 67 % für den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs verantwortlich, mit einigem Abstand gefolgt von den LKW ab 3,5 t mit rund 16 %. Leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 t kommen auf einen Anteil von ca. 8 % am Endenergieverbrauch. Schienengüterverkehr und die Binnenschifffahrt weisen einen Anteil von 3 und 4 % auf. Linienbusse und motorisierte Zweirädern haben mit je ca. 1 % einen geringeren Anteil am Endenergieverbrauch. Der Endenergieverbrauchsanteil des Schienenpersonenfern- und nahverkehrs liegt bei je unter 1 %. Reise- und Fernbusse sind in der Stadt nicht vorhanden. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich bei den energieverbrauchsbedingten CO₂e-Emissionen.

In der nachstehenden Tabelle 2-7 sind der Energieverbrauch und die in der Region verursachten CO₂e-Emissionen entsprechend der verschiedenen Verkehrsmittel aufgegliedert.

Tabelle 2-7 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz nach Verkehrsmittel – Sektor Verkehr Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied Verkehr Energie- und CO₂e-Bilanz nach Verkehrsmittel (Territorialprinzip), 2019		
Verkehrsmittel	Endenergie [MWh/a]	CO₂e-Emission [t CO₂e/a]
Binnenschifffahrt	12.600	4.000
Leichte Nutzfahrzeuge	36.100	11.400
Linienbus	3.400	1.100
Lkw	74.000	23.300
Motorisierte Zweiräder	5.700	1.800
Pkw	317.900	99.800
Schienengüterverkehr	12.500	5.900
Schienenpersonenfernverkehr	100	100
Schienenpersonennahverkehr	2.100	1.000
Summe Verbrauch	464.500	148.400

2.8 Stromerzeugung in der Stadt Neuwied

In der Stadt Neuwied erfolgt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Bilanzjahr 2019 durch Biomasse, Solarenergie (Photovoltaik) und Wasserkraft. Datengrundlage hierfür stellen Anlagen mit Stromeinspeisung ins öffentliche Netz dar.

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



Um eine nachvollziehbare, saubere Abgrenzung zu gewährleisten beziehen sich alle weiteren in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale auf die für die Stadt Neuwied erhobenen Daten der Energieagentur RLP, welche im Rahmen des Projektes KomBiReK erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingetragen wurden. Die Energieagentur RLP beruft sich auf Angaben des Übertragungsnetzbetreibers Amprion.

Die bilanzierte Stromeinspeisung aus Biomasse stammt aus vier Biomasseanlagen mit einer Gesamtleistung von 10.280 kW sowie einem durch die SWN betriebenen Bio-HKW mit einer elektrischen Leistung von 800 kW. Dadurch wurden im Jahr 2019 61.504 MWh Strom ins Netz eingespeist.

Die Gesamtleistung der 749 bis zum Jahr 2019 in der Stadt Neuwied installierten Photovoltaikanlagen beträgt ca. 15.182 kW_{p_{el}}. Die Stromeinspeisung der Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen betrug im Jahr 2019 dadurch ca. 11.619 MWh_{el}/a.

Zusätzlich speisten im Jahr 2019 zwei Wasserkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 1.169 kW 3.080 MWh Strom ins Netz ein.

Diese erneuerbare Stromeinspeisung entspricht bilanziell ca. 32 % des Stromverbrauchs der Stadt (siehe Abbildung 2-14).

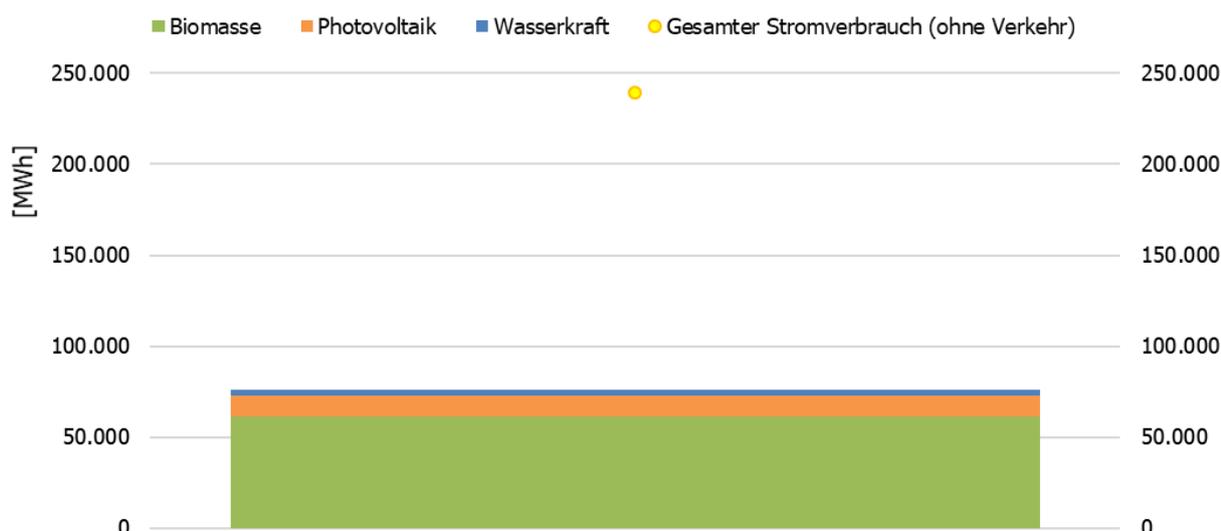


Abbildung 2-14 Lokale Stromeinspeisung der Stadt Neuwied nach Energieträger 2019

Auch durch die regenerative Stromerzeugung werden CO₂e-Emissionen freigesetzt, da in der Vorkette für die Produktion der Anlagenkomponenten sowie für deren Transport Energie aufgewendet werden muss. Bezogen auf die Stromproduktion in Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, sind z.B. die durch PV-Strom entstehenden Emissionen je kWh jedoch wesentlich geringer. Es werden folglich ca. 63.500 t CO₂e/a durch die vorangige Vermeidung von Steinkohle zur Stromerzeugung eingespart.

In der nachstehenden Tabelle 2-8 ist die Energie- und CO₂e-Bilanz der stromerzeugenden Anlagen in der Stadt Neuwied dargestellt.

Tabelle 2-8 Energie- und CO₂e-Emissionsbilanz Stromerzeugender Anlagen – Stadt Neuwied – Bilanzjahr 2019

Stadt Neuwied Energie- und CO₂e-Bilanz der Stromerzeugung, 2019		
Energieträger	Stromerzeugung [MWh/a]	Vermiedene CO₂e-Emissionen [t CO₂e/a]
Biomasse	61.504	-51.356
Photovoltaik	11.620	-9.528
Wasserkraft	3.080	-2.640
Summe Stromerzeugung	76.204	-63.524

2.9 Indikatoren

Für die Stadt Neuwied wurden die im Klimaschutz-Planer hinterlegten Indikatoren gebildet, um bei der Bilanzfortschreibung eine überschaubare Erfolgskontrolle zu gewährleisten. Diese Indikatoren werden für jedes Kriterium als Wert zwischen 0 (Minimum) und 10 (Maximum) ausgegeben, wobei 10 den maximal erzielbaren Wert darstellt. Der blaue Balken repräsentiert den aktuellen Stand in der Stadt Neuwied. In grün ist der Durchschnitt von Kommunen ähnlicher Größenklasse eingetragen. Die Farbe ocker/orange stellt den aktuellen Bundesdurchschnitt dar. Der bisher erzielte Bestwert einer Kommune (best practice-Kommune) wird mit einem weißen Dreieck angezeigt. Die Vergleichswerte der Kommunen oder des Bundes können der Orientierung dienen. Werden diese nicht erreicht, besteht womöglich noch Potenzial in der Stadt. Doch auch wenn der Durchschnitt überboten wird kann noch Potenzial in der Region vorliegen.

Zur näheren Erläuterung sollen die einzelnen Indikatoren mit der Beschreibung aus dem Handbuch des Klimaschutz-Planers nachfolgend zitiert werden (Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V., 2021):

Indikatoren Gesamtkommune

- 01) Gesamttreibhausgasemissionen: Gesamttreibhausgasemissionen (mit Bundesstrommix) mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 02) Treibhausgasemissionen Private Haushalte: Treibhausgasemissionen im Sektor Private Haushalte (mit Bundesstrommix) mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 03) Erneuerbare Energien Strom: Anteil Stromerzeugung lokale Anlagen (nur EE) an Gesamtstromverbrauch
- 04) Erneuerbare Energien Wärme: Anteil Wärmeerzeugung lokale Anlagen (nur EE) am Gesamtwärmeverbrauch
- 05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme): Anteil KWK-Wärme-Produktion am Gesamtwärmeverbrauch
- 06) Energieverbrauch Private Haushalte: Endenergieverbrauch des Verbrauchssektor Private Haushalte mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)
- 07) Energieverbrauch GHD-Sektor: Endenergieverbrauch des Verbrauchssektor GHD, sonstige mit Bezug pro Beschäftigte*n
- 08) Modal-Split: Anteil Fahrrad, zu Fuß, Lbus, SSU, SPNV



09) Energiebedarf MIV: Endenergieverbrauch von Personenkraftwagen und motorisierten Zweirädern mit Bezug pro Einwohner*in (Ew.)

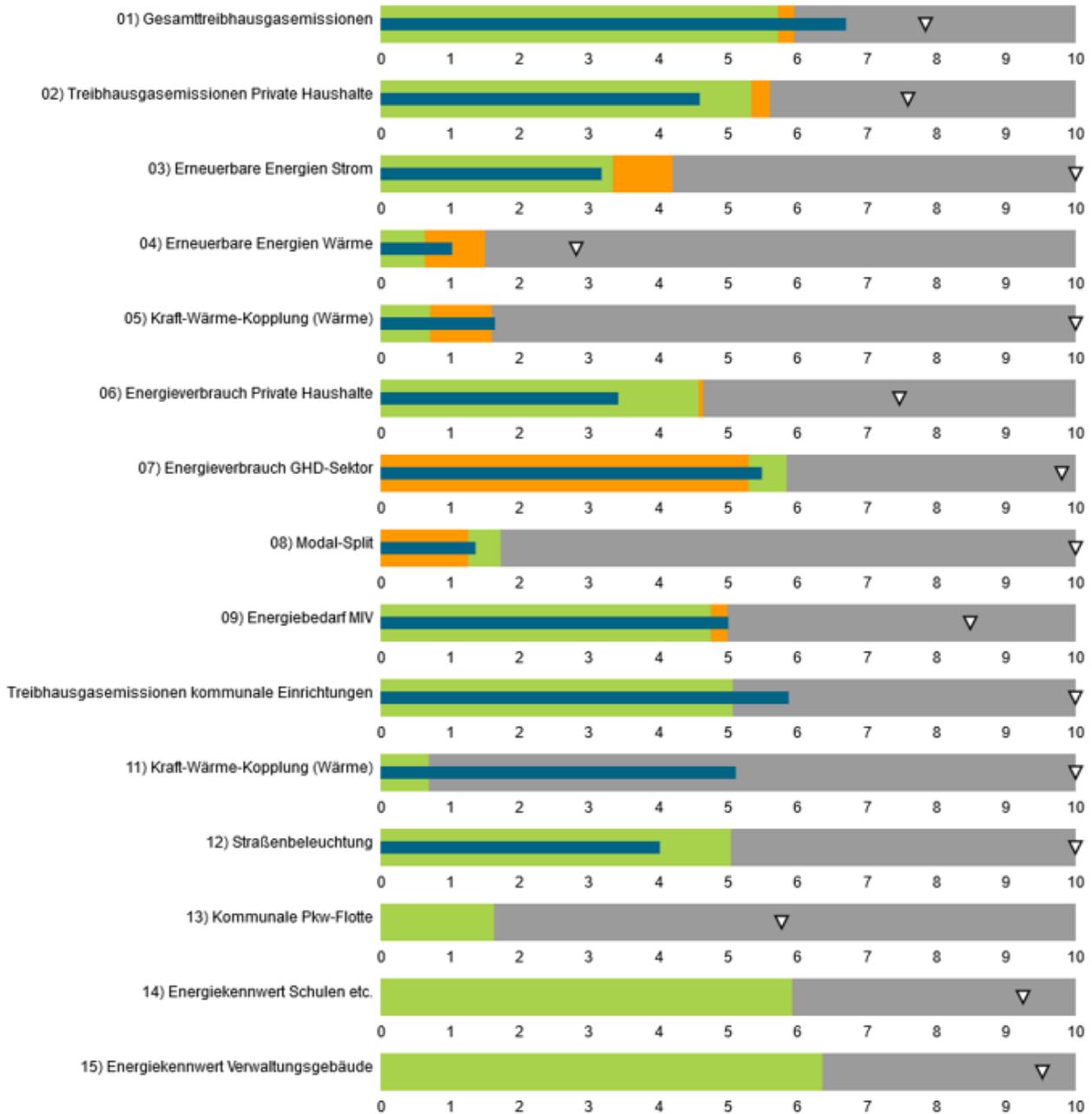
Indikatoren Kommunale Verwaltung

- 10) Treibhausgasemissionen kommunale Einrichtungen: Treibhausgasemissionen (mit Bundesstrommix) der kommunalen Einrichtungen pro Einwohner*in (Ew.)
- 11) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme): Anteil der KWK-Wärme der städtischen Einrichtungen am gesamten Wärmeendenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen
- 12) Straßenbeleuchtung: Endenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung pro Einwohner*in (Ew.)
- 13) kommunale Pkw-Flotte: Mittlere spezifische Treibhausgasemissionen der kommunalen Pkw-Flotte
- 14) Energiekennwert Schulen etc.: Endenergieverbrauch der Schulen, Kindergärten und Sporthallen pro Bruttogrundfläche
- 15) Energiekennwert Verwaltungsgebäude: Endenergieverbrauch von Verwaltungsgebäuden

Die Indikatoren werden nachfolgend grafisch dargestellt. Da keine kommunale Flotte im Verkehrsentwicklungsplan aufgenommen wurde, ist unter Punkt 13 kein Indikator sichtbar. Die Indikatoren der Punkte 14 und 15 sind nicht plausibel abbildbar, da eine unzureichende Datengrundlage insbesondere bezüglich der Grundflächen der Liegenschaften besteht.



Klimaschutzkonzept Stadt Neuwied



Kennzeichnung	Bedeutung
Grüner Balken	Durchschnitt Kommune
Ockerfarbener Balken	Durchschnitt Deutschland
Dreieck	Bestwert
Blaue Linie	Indikatorwert

Abbildung 2-15: Indikatoren der Stadt Neuwied im Vergleich mit Bundesdurchschnittsdaten (10 = max. erreichbare Punktzahl), Bilanzjahr 2019



2.10 Kostenbilanz

Nachstehende Abbildung gibt eine Abschätzung der finanziellen Aufwendungen in der Stadt Neuwied für die drei Energieträger Erdgas, Heizöl und Strom. Die Abschätzung basiert auf Energiepreisen für die drei Hauptenergieträger im Bilanzjahr 2019. Die Aufwendungen liegen in der Stadt im Jahr 2019 bei insgesamt rund 86 Mio. €. Der Großteil der aufgewendeten Kosten ist dabei dem Strom zuzuschreiben, welcher mit rund 56,5 Mio. € etwa zwei Drittel der Kosten ausmacht, gefolgt von Kosten für Erdgas mit rund 27 Mio. €. Die Energiekosten für Heizöl belaufen sich auf rund 2,3 Mio. €.

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

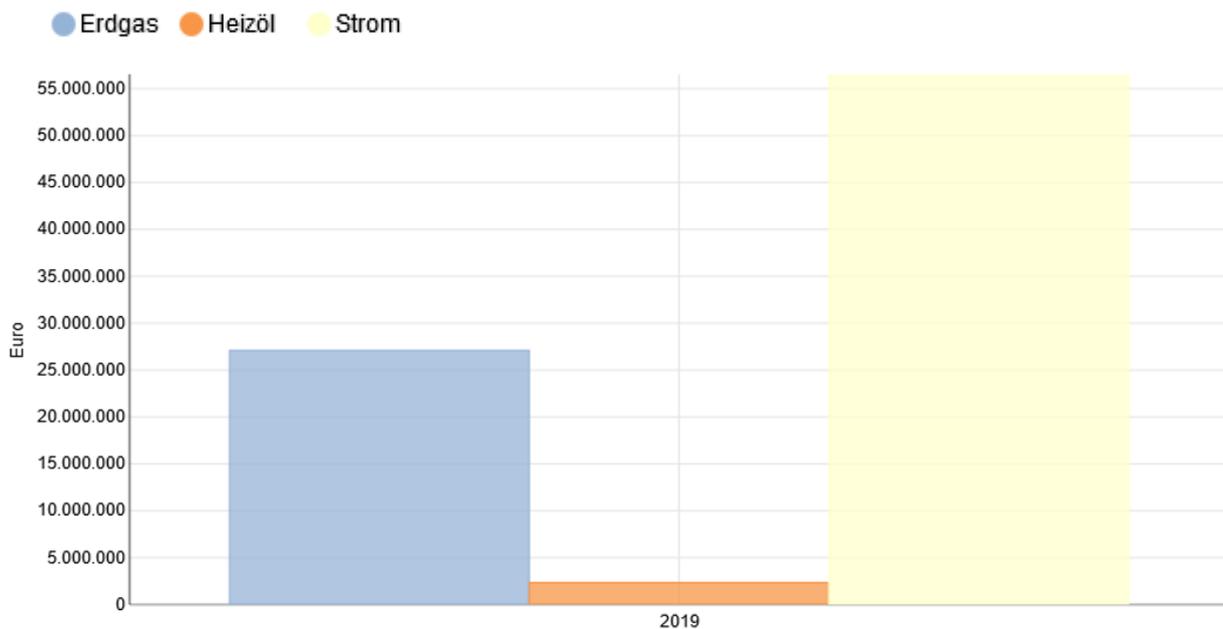


Abbildung 2-16 Energiekosten Stadt Neuwied im Bilanzjahr 2019 (Klima-Bündnis, 2022)



3. Methodik Potenzial- und Szenarienanalyse

Im Folgenden werden (soweit darstellbar) für jeden Sektor Potenziale auf Grundlage der zuvor erstellten Bilanz ermittelt. Zur detaillierteren Betrachtung werden diese anhand der vier im Klimaschutz-Planer definierten Bereiche Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, Wärmenetze/KWK und Verkehr aufgeschlüsselt. Dadurch können die Analysen nachvollzogen, reproduziert und fortgeschrieben werden. Die Potenziale werden über den Zeithorizont statisch dargestellt (Basisjahr 2019), da mittel- und insbesondere langfristige Projektionen mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten (energiepolitische, umweltpolitische, technische Entwicklungen, Wirtschaftsentwicklung, etc.) behaftet sind. Dieser Potenzialwert gibt folglich zunächst das grundsätzlich im Stadtgebiet verfügbare Potenzial wieder, ohne finanzielle, politische oder sonstige Einschränkungen.

Auf dieser Grundlage werden in jedem Sektor (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD), Industrie sowie Verkehr) Szenarien erstellt, die mittel- und langfristige Entwicklungspfade des Wärme- und Stromverbrauchs und in der Mobilität bis 2030 bzw. 2040 aufzeigen. Für jedes Handlungsfeld werden weniger („Trendszenario“) und mehr („Klimaschutzszenario“) anspruchsvolle Entwicklungspfade dargestellt. Die Szenarien zeigen auf, inwieweit das errechnete theoretische Potenzial unter verschiedenen Entwicklungspfaden ausgeschöpft werden kann.

Die Szenarien werden auf der Basis von regionalen Daten (Gebäudestatistik, Flächennutzung etc.) sowie hinterlegten und teilweise auf regionale Gegebenheiten angepasste Annahmen im Klimaschutz-Planer entwickelt.

Für die Trendszenarien wird im Klimaschutz-Planer ein dort sogenanntes „Kommunal-Szenario“ unter Annahme des bundesweiten „Business as usual“-Strommixes (0,330 t CO₂e/MWh in 2030 sowie 0,174 t CO₂e/MWh in 2040) erarbeitet. Für die Klimaschutzszenarien wird im Klimaschutz-Planer ebenfalls ein „Kommunal-Szenario“ unter Annahme eines ambitionierten Strommixes (0,037 t CO₂e/MWh in 2030 und 2040) erarbeitet. Den Entwicklungspfaden werden die jeweiligen maximalen Potenziale gegenübergestellt.

In den folgenden Kapiteln werden die Vorgehensweisen sowie wichtige hinterlegte Annahmen für die Erstellung der Potenziale und Szenarien in den einzelnen Sektoren und Handlungsfeldern geschildert. Die Darstellung der Gesamtergebnisse erfolgt separat in Kapitel 4.

3.1 Projekte der Stadt Neuwied

In die Potenzial- und Szenarienanalyse fließen neben allgemeinen Entwicklungen auch individuelle Großprojekte der Stadt Neuwied ein, die aktuell oder in Kürze umgesetzt werden. Sie werden daher in das kurzfristige Szenario mit Zieljahr 2030 aufgenommen. Hier kann zum Zeitpunkt der Kalkulationen konkret der mögliche Betrieb von Windkraftanlagen genannt werden.

Weiterhin hat die Stadt Neuwied innerhalb der Maßnahmensteckbriefe diverse Projekte formuliert, die zunächst auf die Realisierbarkeit geprüft werden sollen. Im Falle der Umsetzung haben diese



Maßnahmen einen großen Einfluss auf die zukünftige Bilanz der Stadt. Da zum Zeitpunkt der Analysen kein Projekt verbindlich feststand, können im Einzelfall keine quantifizierten Kalkulationen zu möglichen THG-Einsparungen durchgeführt werden. Es wurden daher in den Szenarien Annahmen getroffen, die von der Umsetzung einzelner, nicht näher definierter, Maßnahmen ausgehen. Dazu können beispielsweise folgende Maßnahmen zählen (in Klammern sind die jeweiligen Kürzel der Maßnahmensteckbriefe aufgeführt):

- Überdachung von Parkplätzen und Radabstellanlagen mit PV-Anlagen (EE1)
- PV-Kleinanlagen für Mieter:innen (EE9)
- PV-Nutzung auf öffentlichen Einrichtungen (EE10)
- Energienutzung von Kläranlagen (Ü1)
- Industrielle Abwärme konsequent nutzen (Ü9)

Diese und weitere Projekte sind innerhalb des Maßnahmenkatalogs einsehbar.

Ein Auszug weiterer wichtiger Klimaschutzmaßnahmen der Stadt, deren Beitrag auf die Bilanz jedoch nicht unmittelbar ausgewiesen werden kann, wird nachfolgend aufgelistet:

- Beitritt zum Kommunalen Klimapakt (2023)
- Leitlinie für nachhaltige Vergabe und Beschaffung in der Stadtverwaltung (2022)
- Kommunale Klimascouts – Azubis für mehr Klimaschutz (2022)
- Homepage Klimaschutzmanagement für aktuelle Informationen
- Stadtradeln (jährlich)
- Kitas – Nachhaltigkeitsprojekte
- Webinarreihe „Neuwied informiert sich...“

3.2 Verbrauchsminderung

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

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

Die Potenzialanalyse zur Verbrauchsminderung im Untersuchungsgebiet erfolgt auf der Basis der Ergebnisse aus der Energie- und CO₂e-Bilanz. Für die Bewertung des zukünftigen Wärme- und Stromverbrauchs in im Stadtgebiet wurden unter Beachtung lokaler Strukturen Annahmen getroffen, die über Erfahrungswerte sowie bisherige Entwicklungen plausibilisiert wurden. Die Eintragungen in den Klimaschutz-Planer erfolgten anhand dort definierter Parameter (Klima-Bündnis, 2022). Nachfolgend sind diese Parameter mit den jeweiligen Werten für das Trend-Szenario, das Klimaschutz-Szenario sowie das maximale Potenzial im Stadtgebiet dargestellt. In Ergänzung zu der tabellarischen Darstellung der Potenziale und Szenarien im Bereich Verbrauchsminderung



werden anschließend einzelne Annahmen und Begrifflichkeiten näher erläutert sowie ergänzende Annahmen dargestellt.

Tabelle 3-1: Verbrauchsminderung: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial

Verbrauchsminderung: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial					
Bereich	Parameter (Klima-Bündnis, 2022)	Einheit	Trend	Klima- schutz	Max. Potenzial
Prozesswärme	Prozesswärmeverbrauchsänderung, GHD	%/a	1,20	0,10	-0,60
Prozesswärme	Prozesswärmeverbrauchsänderung, IND	%/a	0,10	-1,10	-2,00
Heizwärme	Heizwärmeverbrauchsänderung, GHD	%/a	-2,00	-3,50	-4,00
Heizwärme	Heizwärmeverbrauchsänderung, IND	%/a	-0,76	-1,50	-2,00
Heizwärme	Heizwärmeverbrauchsänderung, KE	%/a	-0,76	-3,70	-5,00
Heizwärme	Mittlerer Heizwärmebedarf Neubau	kWh/m ²	45,00	15,00	15,00
Heizwärme	mittlerer Heizwärmebedarf sanierter Altbau	kWh/m ²	85,00	60,00	60,00
Heizwärme	Sanierungsrate	%/a	1,00	2,70	2,70
Warmwasser	Warmwasserverbrauchsänderung, IND	%/a	1,00	0,30	-2,00
Warmwasser	Warmwasserverbrauchsänderung, KE	%/a	-0,20	-0,60	-1,00
Strom	Stromverbrauchsänderung pro Person	%/a	0,50	-0,20	-1,00
Strom	Stromverbrauchsänderung, GHD	%/a	-0,10	-0,70	-2,00
Strom	Stromverbrauchsänderung, IND	%/a	-0,10	-0,70	-2,00
Strom	Stromverbrauchsänderung, KE	%/a	0,20	-0,70	-2,00

Sanierungs- und Abrissrate

Für die Entwicklung des Endenergieverbrauchs Wärme wird in den Szenarien die Sanierungsrate berücksichtigt. Diese gibt an, wie viel Prozent der betrachteten Gebäudefläche pro Jahr vollsaniert werden, darin sind Teilsanierungen als entsprechende Vollsanierungsäquivalente berücksichtigt. So werden z. B. bei 1.000 m² Gebäudefläche und einer Sanierungsrate von 1 % pro Jahr 10 m² saniert. Es werden zwei Szenarien unterschieden. Mit ca. 1 % in den Trendszenarien ist die aktuelle Sanierungsrate im bundesdeutschen Durchschnitt dargestellt, eine Sanierungsrate von 2,7 % wird als maximales Potenzial angenommen. Dies entspricht einer sehr ambitionierten Rate, welche daher auch im Klimaschutzszenario angenommen wird. Weiterhin wird in sämtlichen Szenarien eine jährliche Abrissrate von 0,2 % definiert.



Demografische Entwicklung

Die Potenziale der privaten Haushalte sind u. a. von der Bevölkerungsentwicklung bis zum Zieljahr abhängig. Für die Stadt Neuwied wurde in Anlehnung an das (Klima-Bündnis, 2022) in Verbindung mit Hochrechnungen des statistischen Landesamtes RLP eine demographische Entwicklung von +0,2 % bis 2030 und +0,3 % bis 2040 angenommen sowie eine Wohnflächenänderung pro Person von +10 % bis 2030 und +14 % bis 2040.

Warmwasserbedarf

Für den spezifischen Warmwasserbedarf pro Person wird in sämtlichen Szenarien 2 kWh/Person/Tag nach Vorgaben des (Klima-Bündnis, 2023) definiert.

Stromeinsparpotenziale in privaten Haushalten

Einsparpotenziale beim Stromverbrauch in privaten Haushalten ergeben sich insbesondere bei Reduzierung des Stand-by-Verbrauchs, bei Haushaltsgeräten, Heizungspumpen und bei der Beleuchtung. Das Einsparpotenzial bei Haushaltsgeräten ist im Untersuchungsgebiet nicht direkt zu quantifizieren, da diese insbesondere vom individuellen Nutzerverhalten geprägt sind. Für den Energieträger Strom sind demnach in Haushalten Einsparungen bereits durch ein Umdenken im Verhalten der Menschen in Verbindung mit gering investiven Maßnahmen (z. B. Aufhebung des Stand-by-Betriebes durch abschaltbare Steckerleisten), durch Effizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten, Erneuerung von Heizungs- und Zirkulationspumpen sowie effizientere Beleuchtung möglich.

Den technologischen Effizienzgewinnen stehen neue Stromverbrauchende Anwendungen entgegen (u. a. EDV, Elektromobilität, Wärmepumpen).

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

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

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

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



Für die Trendszenarien wird angenommen, dass ungeachtet aller Effizienzmaßnahmen der Strombedarf pro Person steigen wird. Dies ist durch oben genannte Aspekte, beispielsweise neue stromverbrauchende Anwendungen (u. a. EDV, Elektromobilität und Wärmepumpen), zu begründen. Dementsprechend wird dort eine Stromverbrauchssteigerung von +0,5 % pro Jahr und pro Person angesetzt.

Technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale in GHD und Industrie

Der Potenzialbegriff kann als technisches und wirtschaftliches Potenzial verwendet und in Anlehnung an die Studie des Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI, 2003) definiert werden.

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

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

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

Im Klimaschutz-Planer wird das technische Einsparpotenzial ausgegeben. Das wirtschaftliche Einsparpotenzial wird definitionsgemäß darunter liegen. Die konkrete Umsetzung von Einsparmaßnahmen sowie deren Wirtschaftlichkeit sind im individuellen Einzelfall zu prüfen.

Stromeinsparpotenziale in GHD und Industrie

Die Einsparpotenziale in den Stromanwendungen beschränken sich auf die technische Gebäudeausrüstung (mechanische Lüftung und Beleuchtung) sowie Querschnittstechnologien (elektrische Antriebe, Pumpen und Druckluftanlagen), die nur eine geringe Abhängigkeit von den Produktionsprozessen aufweisen. Der Grund hierfür liegt in der Inhomogenität der Prozessarten innerhalb des Gewerbes und der Industrie, sodass nur in einer individuellen Betrachtung der Gewerbe- und



Industriestätten das Einsparpotenzial beziffert werden kann. Außerdem ist von kommunaler Seite keine wesentliche Einflussnahme zur Minderung des Endenergieverbrauchs und der Emissionen durch die Produktionen möglich.

Straßenbeleuchtung

Durch die üblicherweise lange Einsatzdauer von Straßenbeleuchtungsanlagen basieren viele der heute noch eingesetzten Leuchten auf bis zu 40 Jahre alter Technik. Ein großer Anteil der Straßenbeleuchtungsanlagen in Deutschland basiert noch auf der Quecksilberdampf- und der Natriumdampf-Hochdrucklampe. Darüber hinaus ist eine gewisse Verbreitung von Leuchtstoffleuchten in der Straßenbeleuchtung erkennbar. Bedingt durch die Eigenschaften der Leuchtstofflampe (Rückgang Lichtstrom bei geringen Außentemperaturen, Betriebsoptimum bei T 8-Leuchten 25 °C) ist ihr Einsatz in der Außenbeleuchtung dauerhaft nicht empfehlenswert.

Daten über den Leuchtmittelbestand sowie den LED-Anteil wurden von der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt und ungeprüft übernommen. Der LED-Anteil liegt demnach bei zuletzt rund 80 %. Daten zum Stromverbrauch aus dem Jahr 2019 wurden ebenfalls durch die Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt. In der Stadt Neuwied belief sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung auf rund 2.324.287 kWh_{el}/a (Bilanzjahr 2019). Die dadurch verursachten Emissionen belaufen sich auf rund 1.111 t CO_{2e}/a.

U. a. aufgrund der kontinuierlichen Erhöhung des LED-Anteils konnten auch nach 2019 weitere Energieeinsparungen erzielt werden. Zuletzt betrug der Stromverbrauch durch die Straßenbeleuchtung im Jahr 2021 1.305.611 kWh.

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

Folgende allgemeine Einsparpotenziale können im Bereich der Straßenbeleuchtung vorliegen:

- Beim Austausch einer Quecksilberdampf-Hochdrucklampe (HME) gegen LED können etwa 60 % eingespart werden.
- Beim Austausch einer Halogenmetallampflampe (HIT), einer Natriumdampf-Niederdrucklampe (LST) oder einer Natriumdampf-Hochdrucklampe (HST/HSE) gegen LED können etwa 40 % eingespart werden.
- Beim Austausch einer Leuchtstoffröhre (LSR) gegen LED können etwa 15 % eingespart werden.
- Die Dimmung der Leuchten kann in 2.000/a Stunden auf die Hälfte der Leistung erfolgen. Dies führt zu einer weiteren Einsparung von 25 %.

Eine ergänzende Maßnahme neben der Umstellung auf LED wäre, auf einem stadteigenen Objekt, welches für sich nur einen geringen Stromverbrauch aufweist, eine speichergekoppelte PV-Anlage zu installieren und mit dem tagsüber gespeicherten PV-Strom in der Nacht die Straßenbeleuchtung zu versorgen. Die Ortsgemeinde Horn hat dies bereits im Jahr 2017 erfolgreich umgesetzt („Horner Modell“). Konkret wird hier über eine 28,8 kWp-Anlage und fünf 6 kWh-Speicher die LED-Straßenbeleuchtung des kompletten Orts (ca. 95 Leuchten mit einem Stromverbrauch von



20.000 kWh/a) versorgt. Zusätzlich kann der überschüssige Strom mit EEG-Vergütung eingespeist werden (OG Horn, kindt+schulz architekten, 2017).

Wasserversorgung

Im Klimaschutz-Planer werden Einrichtungen der Wasserversorgung, sofern lokale Daten hierzu vorliegen, den kommunalen Einrichtungen (unter „sonstige kommunale Gebäude und Infrastruktur“) zugeschrieben. Eine separate Auswertung von konkreten Potenzialen ist somit zum aktuellen Zeitpunkt nicht unmittelbar möglich.

Zu einer klimafreundlichen Wasserversorgung können allgemein nicht nur effiziente und sparsame Technologien beitragen, sondern auch der Einsatz erneuerbarer Energien. Gerade Hochbehälter oder Wasseraufbereitungsanlagen mit einem gantztägig hohen Energieverbrauch bieten sich als Standorte für Photovoltaikanlagen an. Der erzeugte Strom kann direkt vor Ort genutzt und Strombezüge aus dem öffentlichen Netz reduziert werden. Somit werden nicht nur Treibhausgasemissionen reduziert, sondern abhängig vom Arbeitspreis auch die Stromkosten verringert.

Abwasserentsorgung

Im Bereich der Abwasserentsorgung sind insbesondere die Abwasserreinigung, die biologische Reinigung und die Schlammbehandlung energieintensiv. Eine kontinuierliche Erfassung kann als Grundlage für die Ausformulierung geeigneter Maßnahmen dienen.

Im Klimaschutz-Planer werden Anlagen der Abwassersysteme, sofern Daten hierzu vorliegen, den kommunalen Einrichtungen (unter „sonstige kommunale Gebäude und Infrastruktur“) zugeschrieben. Eine separate Auswertung von konkreten Potenzialen ist somit zum aktuellen Zeitpunkt nicht unmittelbar möglich.

Allgemein ist ein möglicher Baustein hin zu einer klimafreundlichen Abwasserentsorgung/-Behandlung der Einsatz erneuerbarer Energien. Als Standorte zur Installation von PV-Anlagen eignen sich Kläranlagen gut. Dachflächen von Betriebsgebäuden oder freie Flächen auf dem Betriebsgelände bieten Platz zur Aufständigung und Montage der Module. Durch eine gantztägig hohe Grundlast kann der erzeugte Strom nahezu vollständig vor Ort verbraucht werden. Strombezüge aus dem öffentlichen Netz werden dadurch verringert, ebenso wie die damit verbundenen Stromkosten und THG-Emissionen.

3.3 Erneuerbare Energien

Neben den Energieeinsparungen und der Erhöhung der Energieeffizienz ist die Bereitstellung der unvermeidbaren Energie aus Erneuerbaren Energien von besonderer Bedeutung für den Klimaschutz. In die Analyse der zukünftigen Nutzung von erneuerbaren Energien sind laufende Projekte der Stadt Neuwied sowie allgemeine Ausbautrends eingeflossen. Die Eintragungen in den Klimaschutz-Planer erfolgten anhand dort definierter Parameter (Klima-Bündnis, 2022). Nachfolgend sind diese Parameter mit den jeweiligen Werten für das Trend-Szenario, das Klimaschutz-Szenario



sowie das maximale Potenzial in der Stadt dargestellt. In Ergänzung zu der tabellarischen Darstellung der Potenziale und Szenarien im Bereich Erneuerbare Energien werden anschließend die einzelnen Energieträger erläutert, die jeweiligen Bestandsanlagen der Stadt sowie ergänzende Annahmen dargestellt.

Tabelle 3-2: Erneuerbare Energien: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial

Erneuerbare Energien: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial					
Bereich	Parameter (Klima-Bündnis, 2022)	Einheit	Trend	Klima- schutz	Max. Potenzial
Bio- kraftstoff	Anteil NawaRo an Ackerfläche	%	0	0	40
Strom	Anteil Fläche Windkraft an Gesamtfläche	%	0,51 (2030) 1 (2040)	1 (2030) 2,2 (2040)	10
Strom	Anteil Kurzumtriebsplantagen an Ackerfläche	%	0	2	5
Strom	Anteil PV an Gesamtfläche PV + Solarthermie	%	8,9 (2030) 15 (2040)	25 (2030) 50 (2040)	100
Strom	Anteil PV-Freifläche an landw. genutzte Fläche	%	0,2 (2030) 0,36 (2040)	1 (2030) 2 (2040)	5
Strom	Reststoffnutzungsgrad	%	0	50	100
Wärme	Anteil nutzbarer Abwärme an EEV, IND	%	3 (2030) 5 (2040)	12	40
Wärme	Anteil Raumwärme aus Wärmepumpen, HH	%	8 (2030) 16 (2040)	40 (2030) 80 (2040)	100
Wärme	Anteil Solarthermie Freiflächenanlagen an landw. genutzter Fläche	%	0	0,05 (2030) 0,1 (2040)	0,15
Wärme	Nutzungs-Anteil Geothermie Potenzial	%	15 (2030) 20 (2040)	25 (2030) 30 (2040)	100
Wärme	Nutzungs-Anteil Solarthermie Potential Dachflächen, GHD	%	1,2 (2030) 2 (2040)	5 (2030) 10 (2040)	100
Wärme	Nutzungs-Anteil Solarthermie Potential Dachflächen, HH	%	2,2 (2030) 5 (2040)	5 (2030) 10 (2040)	100
Wärme	Nutzungs-Anteil Solarthermie Potential Dachflächen, IND	%	1 (2030) 2 (2040)	5 (2030) 10 (2040)	100

3.3.1 Windenergie

Bestandsanlagen Windenergie

Die Analyse der Ist-Situation zur Windenergie im Stadtgebiet bezieht sich auf die für die Stadt Neuwied erhobenen Daten der Energieagentur RLP, welche im Rahmen des Projektes KomBiReK erhoben und in den Klimaschutz-Planer eingetragen wurden. Die Energieagentur RLP beruft sich auf Angaben des Übertragungsnetzbetreibers Amprion. Datengrundlage stellen Anlagen mit Stromeinspeisung ins öffentliche Netz dar. Alle in diesem Konzept beschriebenen Angaben, Maßnahmen und Potenziale beziehen sich auf diese für die Stadt ermittelten Daten.



Potenziale und Szenarien Windenergie

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

Der Bau von neuen Anlagen wird derzeit geprüft (vgl. Kapitel 3 und Maßnahmensteckbrief E11). Im Klimaschutz-Planer wird das Potenzial für Windenergie über den Anteil der Fläche für Windkraftanlagen an der Gesamtfläche angegeben. In den Trendszenarien werden die geplanten Maßnahmen ebenfalls über diesen Flächenanteil abgebildet. Hier fließen 0,51 % bis zum Jahr 2030 (entspricht einer Stromerzeugung von ca. 19.200 MWh/a) und 1 % bis zum Jahr 2040 (ca. 38.400 MWh/a) in die Kalkulationen ein. Die Klimaschutzszenarien orientieren sich an den Zielvorgaben der Landesregierung und geben einen 2,2 %-Flächenanteil für die Windkraft aus.

3.3.2 Solarenergie

In diesem Abschnitt wird das Potenzial für die Nutzung der Solarenergie ermittelt sowie das bereits genutzte und das Ausbaupotenzial dargestellt. Hierfür werden Anlagen zur Stromerzeugung (Photovoltaik) und Anlagen zur Wärmeerzeugung (Solarthermie) betrachtet. Weiterhin werden sowohl Dachanlagen als auch Freiflächenanlagen berücksichtigt.

Bestandsanlagen Solarthermie

Die Erfassung der bestehenden solarthermischen Anlagen erfolgt durch Auswertung der Datenbank der Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAfA), die das sogenannte Marktanzreizprogramm betreut, ein Förderprogramm für den Einsatz Erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung. Dieses Förderprogramm lief Ende 2020 aus und wurde durch das Teilprogramm für Einzelmaßnahmen (BEG EM) „Heizen mit Erneuerbaren Energien“ ersetzt. Solarthermische Anlagen, die ohne einen Zuschuss aus diesem Programm errichtet wurden, sind nicht erfasst. Die Anzahl dieser Anlagen ist allerdings als gering einzuschätzen.

In Stadt Neuwied waren im Jahr 2019 Solarthermieanlagen mit einer Kollektorfläche von insgesamt 1.991,97 m² installiert. Die durch diese Anlagen in der Stadt erzeugte und genutzte Wärmemenge liegt dabei bei rund 1.580 MWh_{th}/a. Das entspricht einem Anteil von etwa 0,2 % am Wärmeverbrauch der Stadt Neuwied.

Potenzial Solarthermie Dachflächen

Solarthermische Anlagen werden fast ausschließlich auf Wohngebäuden installiert, in Ausnahmefällen auf öffentlichen Gebäuden mit entsprechendem Warmwasserbedarf (Turnhallen, Sportheime) oder Betrieben mit Niedertemperatur-Prozesswärmebedarf, für dessen Sonderfall eine solarthermische Anlage in Betracht kommt. Bei der Potenzialermittlung werden sämtliche Gebäude des Gebietes mit geeigneter Dachfläche betrachtet. Solarthermische Anlagen sind auf den Warmwasserbedarf und/oder den Warmwasserbedarf und den Heizenergieverbrauch des Gebäudes ausgelegt. Die benötigte Fläche ist dadurch begrenzt. Die durchschnittliche Kollektorfläche einer solarthermischen Anlage liegt bei rund 6,8 m² pro Gebäude. Der größere Teil der solarthermischen Anlagen wird nur zur Warmwasserbereitung genutzt, ein geringerer Teil unterstützt die



Heizung bei der Heizwärmebereitstellung. Es ist zu erwarten, dass dieser Anteil zunimmt, da mit steigenden Energiepreisen auch die Heizungsunterstützung wirtschaftlich interessanter wird. Vor allem im Neubaubereich ist damit zu rechnen, dass immer mehr Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung errichtet werden.

Das Gesamtpotenzial zur Wärmeerzeugung mit solarthermischen Anlagen wird im Klimaschutzplaner über die solare Gütezahl abgeschätzt. Hier wird der Teil der Gebäude- und Freiflächen eingetragen, der für Solarthermie-Anlagen verwendbar ist. Grundlage stellen die verfügbaren Nutzflächen (nach Sektoren GHD, KE, Industrie und private Haushalte) sowie die Verbrauchsanteile, die solar gedeckt werden können, dar. Nach dem Klima-Bündnis (Klima-Bündnis, 2023) ist eine mittlere Globalstrahlung von 1.055 kWh/m² sowie eine solare Gütezahl von 0,07 hinterlegt. Im Klimaschutz-Planer werden die Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie nicht als konkurrierend betrachtet, sondern mit Vorrang für Solarthermie. Das Solarthermie-Potenzial wird somit in die nutzbare Fläche für PV-Anlagen eingerechnet.

Potenzial Solarthermie Freiflächen

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

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

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

In den Trendszenarien wird kein Zubau von Solarthermie-Freiflächenanlagen im Zuge genannter Wärmeverbünde erfolgen. In den Klimaschutzszenarien wird das durch das (Klima-Bündnis, 2023) definierte Potenzial von einem Flächenanteil an landwirtschaftlich genutzter Fläche von 0,15 % zu größeren Teilen ausgeschöpft (0,05 % bis 2030 und 0,1 % bis 2040). Bei einer Landwirtschaftsfläche von ca. 2.408 ha in der Stadt Neuwied (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023) würde das maximale Potenzial einer nutzbaren Fläche von ca. 3,61 ha und einem jährlichen Solarertrag von ca. 5.700 MWh entsprechen (Klima-Bündnis, 2023). Bilanziell würden solche Solarparks ca. 0,8 % des gesamten Wärmeverbrauchs der Stadt Neuwied oder umgerechnet den gesamten Wärmeverbrauch von ca. 300 Einfamilienhäusern decken. Da diese landwirtschaftlich genutzten Flächen erfahrungsgemäß sehr konfliktbehaftet sind, sollte das errechnete Potenzial auch für anderweitige Flächen verstanden werden.



Bestandsanlagen Photovoltaik

Die Gesamtleistung der 749 bis zum Jahr 2019 installierten Photovoltaikanlagen beträgt rund 15.182 kW_{p_{el}}. Die Stromerzeugung der Photovoltaikanlagen mit Netzeinspeisung auf Dach- und Freiflächen betrug im Jahr 2019 ca. 11.620 MWh_{el}/a (Energieagentur RLP, 2022). Dies entspricht in etwa einem Anteil von 4,8 % des derzeitigen Stromverbrauchs der Stadt Neuwied.

Potenzial Photovoltaik Dachflächen

Das technische Potenzial umfasst die Dachflächen, die aufgrund ihrer Ausrichtung und Neigung für die Errichtung von Photovoltaik-Dachanlagen geeignet sind. Das Gesamtpotenzial der Stromerzeugung mit PV-Anlagen wird im Klimaschutz-Planer analog zu den solarthermischen Anlagen über die oben genannte solare Gütezahl und Globalstrahlung abgeschätzt. Hier wird der Teil der Gebäude- und Freiflächen berücksichtigt, der für PV-Anlagen verwendbar ist. Grundlage stellen die verfügbaren Nutzflächen (nach Sektoren GHD, KE, Industrie und private Haushalte) sowie eine maximal nutzbare Dachfläche für PV inkl. Solarthermievorrang von 60 % dar.

Unter anderem ist die Errichtung von PV-Anlagen für die kommunalen Liegenschaften interessant. Dafür bieten sich bspw. Dachflächen von Dorfgemeinschaftshäusern, Kindergärten, Mehrzweckhallen, Bauhöfen, Solarcarports o. ä. an. An dieser Stelle kann eine inhaltliche Verknüpfung zum Thema Straßenbeleuchtung sinnvoll sein. Ist die Straßenbeleuchtung Eigentum der Kommune, bietet sich nach der Umrüstung der Leuchtmittel auf LED eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung. Es ist möglich, auf einem stadteigenen Objekt, welches für sich nur einen geringen Stromverbrauch aufweist eine speichergekoppelte PV-Anlage zu installieren und mit dem tagsüber gespeicherten PV-Strom in der Nacht die Straßenbeleuchtung zu versorgen.

Hemmnisse und Möglichkeiten bei Photovoltaik-Dachanlagen

Nach den derzeitigen Rahmenbedingungen des EEG (sinkende Einspeisevergütung für PV-Strom) können vor allem PV-Anlagen mit einem hohen Eigenverbrauchsanteil des erzeugten Stroms wirtschaftlich betrieben werden. Ein großes Potenzial liegt aber auch in Dachflächen von Gebäuden mit vermieteten Wohneinheiten. Lange war ein Betrieb einer solchen Mieterstromanlage für den Vermieter nicht wirtschaftlich, da weitere Kosten für Abrechnung, Vertrieb und Messungen auf die Vermieter zukommen (Bundesnetzagentur, 2017). Im EEG 2017 ist daher eine sogenannte Mieterstromklausel integriert worden, welche mit dem EEG 2021 neue Berechnungsmodi und Obergrenzen erhalten hat. Der Betreiber einer solchen Anlage soll einen Zuschlag auf den an die Mieter abgegebenen Strom (Mieterstrom) erhalten. Die Höhe des Mieterstromzuschlags passt sich proportional zur Vergütung von eingespeistem Strom aus PV-Anlagen an. Bei Anlagenleistungen zwischen 40 kW und 750 kW beträgt der feste Zuschlag 2,37 ct/kWh, bei Anlagen zwischen 10 kW und 40 kW 3,52 ct/kWh und bei Anlagen <10 kW 3,79 ct/kWh (Solarserver, 2021). Diese Förderung soll ein Anreiz für den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Mietobjekten sein und damit diese bisher selten genutzten Potenziale aktivieren.

Weiterhin können Mieter selbst aktiv werden und kleine PV-Anlagen („Balkonkraftwerke“) mit maximal 600 W Leistung betreiben. Hier werden bis zu zwei Module an Fassaden, Balkonen oder sonstigen geeigneten Flächen installiert und einfach mit einer Steckdose verbunden. Der PV-Strom kann dadurch mit vergleichsweise geringem bürokratischem Aufwand genutzt werden und



trägt zur Deckung der Grundlast bei (Kühlschrank, W-LAN, Telefon, home office etc.). Überschüssiger Strom wird ins Netz eingespeist, jedoch ohne Vergütung.

Potenzial Photovoltaik Freiflächen

Freiflächenanlagen bergen aufgrund des Flächenbedarfs ein höheres Konfliktpotenzial bezüglich Naturschutzbelangen. Weiter sind Freiflächenanlagen genehmigungsbedürftig, wodurch in der Planungsphase unter anderem Umweltverträglichkeitsprüfungen durchzuführen sind.

Im Folgenden wird ein Überblick über die derzeitigen Rahmenbedingungen und eine Potenzial-einschätzung zu PV-Freiflächen vorgenommen (Stand: 2022).

Bei der Ermittlung des Potenzials für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte relevant. Bei einer Freiflächenanlage handelt sich nach § 3 Nr. 22 EEG 2021 um eine Solaranlage, die nicht auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist, die vorrangig zu anderen Zwecken als der Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie errichtet worden ist. Parallel dazu gibt es strenge Vorgaben an die förderfähigen Flächen, da Solaranlagen grundsätzlich vorrangig auf Flächen errichtet werden sollen, die weder landwirtschaftlich noch ökologisch „hochwertig“ sind und deshalb auch nur dort nach dem EEG gefördert werden. Hinsichtlich der Vergütungsfähigkeit einer PV-Freiflächenanlage sind die Flächen zu betrachten, die die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes einhalten (EEG, 2023):

- Fläche ist versiegelt oder
- Flächen im Abstand von bis zu 500 m vom Außenrand der befestigten Fahrbahn von Autobahnen oder Schienenwegen oder
- Konversionsfläche aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung, die nicht als Naturschutzgebiet oder Nationalpark festgesetzt worden ist.

Zudem wurde in Rheinland-Pfalz von der „Länderöffnungsklausel“ für Acker- und Grünlandflächen Gebrauch gemacht. Wenn die Fläche in die dort genannten Gebiete und Flächentypen fällt und das jeweilige Ausschreibungsvolumen noch nicht ausgeschöpft ist, ist auch hierüber eine Förderung möglich. In Rheinland-Pfalz werden pro Kalenderjahr Gebote für Acker- und Grünlandflächen bis zu einem Umfang von 200 MW bezuschlagt, wobei das letzte Gebot noch vollumfänglich bezuschlagt wird (Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Ackerland- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten vom 21.11.2018, letzte berücksichtigte Änderung durch die Verordnung vom 22.12.2021 (Landesrecht Rheinland-Pfalz, 2021)). Über die BNetzA kann das noch zu vergebende Flächenkontingent eingesehen werden.

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

Nach dem EEG 2023 besteht für PV-Anlagen ab einer Leistung von 1 MWp eine Ausschreibungspflicht. Ab einer Größe von 100 kWp fallen die Anlagen dabei nach wie vor unter die verpflichtende Direktvermarktung (Rödl & Partner, 2017). Damit können Anlagen bis 1 MWp ohne Ausschreibungspflicht errichtet werden und können durch das Marktprämienmodell des EEG gefördert werden. Im Zuge der Innovationsausschreibungsverordnung (InnAusV) werden von der Bundesnetz-



agentur zudem Gebote für Anlagenkombinationen mit besonderen Solaranlagen vergeben. Darunter fallen Solaranlagen auf Gewässern, auf Ackerflächen bei gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen mit Anbau von Dauer- oder mehrjährigen Kulturen sowie auf Parkplätzen. Diese Solaranlagen müssen des Weiteren immer in Kombination mit einer weiteren Technologie, wie beispielsweise einem Speicher, stehen. Das Gebotsvolumen je Gebots-termin ist dabei beschränkt und richtet sich nach den tatsächlich eingereichten Geboten.

Eine weitere Möglichkeit ist es, eine PV-Freifläche unabhängig von der EEG-Vergütung oder Marktprämienmodell des EEG zu betreiben und allein zur eigenen Versorgung oder durch eine Direktvermarktung außerhalb des EEG Erlöse zu erzielen. Die im EEG verankerten netzbezogenen Ansprüche bleiben dann dennoch bestehen.

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

Im Gegensatz zu Windkraftanlagen sind PV-Freiflächenanlagen keine privilegierten Vorhaben im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 und 2 BauGB. Sie können als sonstige Vorhaben zugelassen werden, insofern sie keine öffentlichen Belange beeinträchtigen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn eine PV-Freiflächenanlage der Darstellung eines Flächennutzungsplans, Bebauungsplan oder sonstigen Plans widerspricht (Energieagentur NRW, 2014). Das EEG regelt dabei nur netzbezogene Ansprüche und Fördervoraussetzungen, die Baugenehmigung bleibt davon unberührt und muss entsprechend darüber hinaus vorliegen.

Eine Änderung im BauGB und im EEG 2023 sieht jedoch eine teilweise Privilegierung von PV-Freiflächenanlagen vor und zwar in einem 200 m-Streifen entlang von Autobahnen und mind. zweigleisigen Hauptschienenwegen – hier ist kein B-Plan mehr erforderlich.

Die Errichtung von Solarparks auf Freiflächen ist mit starken Veränderungen für die Natur und das Landschaftsbild verbunden. Je nach Vornutzung der Fläche sind umfassende Kompensationen notwendig. Durch eine naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Entwicklung des Solarparks kann in vielen Fällen sogar ein Mehrwert für die Natur erreicht werden, sofern ebenfalls überobligatorische (Ausgleichs-)Maßnahmen umgesetzt werden. Diese Maßnahmen sollten bereits in den ersten Planungsschritten berücksichtigt werden. Die Technische Hochschule Bingen (TH Bingen) erarbeitete hierzu einen informativen Leitfaden mit verschiedenen Maßnahmensteckbriefen und einer Checkliste, durch die der ökologische Wert neuer oder bestehender Solarparks erhöht werden kann (Hietel, 2021). Dieser Leitfaden sollte von Projektierern möglichst frühzeitig beachtet werden.

Das Potenzial für PV-Freiflächen ist im Einzelfall zu prüfen. Als mögliche Flächen könnten freie Flächen in bauplanerisch ausgewiesenen Gewerbe- und Industriegebieten in Betracht kommen. Diese sind für Unternehmen attraktiv, um den erzeugten Strom zur Eigenversorgung zu nutzen oder an Dritte weiter zu vermarkten. Allgemein bedarf es der Ausweisung im Bebauungsplan als Sondergebiet PV-Freiflächenanlage oder Sondergebiet für Erneuerbare Energien.



Ausbauszenario Photovoltaik Dach- und Freiflächen

Die Stadt Neuwied hat derzeit diverse vereinzelte PV-Projekte in Prüfung und Planung. Da jedoch keine größere PV-Freiflächenanlage zum Zeitpunkt der Analysen absehbar ist, werden allgemeine Annahmen getroffen, die in die Trendszenarien einfließen und entsprechend der im Klimaschutz-Planer definierten Parameter eingetragen werden (0,2 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche bis 2030 sowie 0,36 % bis 2040). In den Klimaschutzszenarien werden 1 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen bis 2030 sowie 2 % bis 2040 für Freiflächenanlagen genutzt. Das maximale technische Potenzial beträgt 5 %.

Daneben werden auch allgemeine Ausbautrends von PV-Dachanlagen in der Szenarienanalyse berücksichtigt. In den Klimaschutzszenarien werden bis 2030 25 % der potenziell nutzbaren Dachflächen für PV-Anlagen inkl. Solarthermievorrang verwendet, bis 2040 50 %. Für die Trendszenarien wurde eine Nutzung der verfügbaren Flächen von rund 9 % bis 2030 sowie 15 % bis 2040 angesetzt.

3.3.3 Biomasse

In diesem Abschnitt werden die Potenziale zur Gewinnung und energetischen Nutzung von Biomasse dargestellt. Hierzu gehören biogene Reststoffe, die zum jetzigen Zeitpunkt schon anfallen oder in Zukunft anfallen werden, sowie speziell für die energetische Verwertung angebaute Energiepflanzen. Dabei wird im Klimaschutz-Planer unterschieden zwischen fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse.

Bestand energetische Biomassenutzung

Im Stadtgebiet gab es im Jahr 2019 vier EEG-geförderte Biomasseanlagen mit Stromeinspeisung. Diese verfügen insgesamt über eine Leistung von 10.280 kW, wodurch 2019 57.131 MWh Strom erzeugt wurde (Energieagentur RLP, 2022).

Zur Abschätzung der installierten Leistung von Heizungsanlagen und Einzelraumheizungen (Öfen) auf Basis fester Brennstoffe wurde die Feuerstättenstatistik ausgewertet, bereitgestellt durch das Landesamt für Umwelt aus Mainz. Insgesamt ist eine Leistung aus festen Brennstoffen von ca. 51.369 kW im Gebiet der Stadt Neuwied durch Schornsteinfeger aufgenommen worden. Es wird die Annahme getroffen, dass es sich bei diesen festen Brennstoffen rein um Biomasse handelt. Folgende Aufteilung konnte herausgearbeitet werden:

Einzelraumfeuerstätten (Öfen)

- <4 kW: 1.467 Anlagen
- 4-11 kW: 5.497 Anlagen
- >11 kW: 353 Anlagen

Zentralfeuerstätten:

- <4 kW: 13 Anlagen
- 4-11 kW: 6 Anlagen
- 11-25 kW: 96 Anlagen
- 25-50 kW: 75 Anlagen



- 50-100 kW: 7 Anlagen
- >100 kW: 12 Anlagen

Diese Abstufungen entsprechen der Eingabemethodik im Klimaschutz-Planer. Anlagen über 100 kW werden dabei dem Sektor GHD zugeschrieben, alle weiteren den privaten Haushalten. Die konkrete Wärmeerzeugung ist stark abhängig vom Nutzerverhalten. Anhand der Leistungsgrößen kann jedoch eine Abschätzung erfolgen. Bekannte Biomassekessel aus den bilanzierten kommunalen Liegenschaften sind dabei mit dem durch die Stadt zur Verfügung gestellten Verbrauch in die Bilanz eingeflossen.

Potenzial feste Biomasse

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

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

Gemäß dem statistischen Landesamt beträgt die Waldfläche im Untersuchungsgebiet 2.747 ha (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023). Das Waldholzpotenzial wird im Klimaschutz-Planer auf 13,2 MWh/ha beziffert (Klima-Bündnis, 2023), was in der Stadt Neuwied einem theoretischen Potenzial von ca. 36.260 MWh entspricht. Dieses Potenzial muss aufgrund aktueller Entwicklungen relativiert werden. Der Wald leidet zunehmend unter Trockenheit, Krankheiten und Schädlingsbefall, was den Einschlag erheblich beeinflusst. Maßnahmen zur klimafreundlichen Ausstattung einer Ersatz- oder Wiederaufforstung gestalten sich vor allem in kleinen Stadtteilen aufgrund der Finanzlage schwierig. Der Anteil zur KWK-Nutzung von Waldholz wird mit 85 % definiert. Auch hier ist anzumerken, dass dieses technische Potenzial in der Realität vermutlich nicht ausgeschöpft werden kann. Es ist vielmehr die Frage zu prüfen, wo eine solche KWK wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden kann.

Weitere Annahmen sind hinsichtlich Kurzumtriebsplantagen (KUP) hinterlegt. So können diese einen Anteil von max. 5 % an der Ackerfläche ausmachen. Der Holzertrag könnte 12 t/ha betragen. Bei der Ackerfläche von 6.664 ha in der Stadt Neuwied liegt hier ein Potenzial von rund 4.000 t/a (Heizwert Hackschnitzel aus Kurzumtriebsplantagen: 15,4 MJ/kg). Als grober Richtwert entsprechen 4.000 t/a ca. 17.100 MWh/a erzeugter Energie. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 85 % und einer Betriebszeit von 4.500 h/a reicht dies für einen oder mehrere Kessel mit insgesamt rund 3,2 MW Leistung, beispielsweise in einem Wärmeverbund mit Spitzenlastkessel. Als einziger Wärmeerzeuger mit 2.000 h/a Betriebszeit würden die Kessel eine Leistung von insgesamt rund 7,3 MW aufweisen. Die konkrete Umsetzung ist individuell von den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Ackerflächen als KUP zu nutzen kann, wie die Freiflächen-Solarenergie, konfliktbehaftet sein.

Zuletzt wird das anfallende Stroh aus der Getreideanbaufläche berücksichtigt. Bei einem spezifischen Getreideertrag von 12 t/ha, einer Getreideanbaufläche von 582 ha, eines Verhältnisses von Stroh zu Getreide von 0,86 t/t sowie eines energetischen Nutzungsanteils des Strohs von 35 %



sind hier Potenziale von insgesamt 2.100 t (Heizwert Stroh: 14,3 MJ/kg) auszuweisen. Auch dieses Potenzial muss für die tatsächliche Nutzung in der Stadt Neuwied relativiert werden. Die Menge aus dem gesamten Stadtgebiet könnte für einige große Biomasse-Anlage reichen. Der Einsatzort im Wärmeverbund als auch der logistische Aufwand sind dabei fraglich und individuell zu prüfen.

Insgesamt sind aus der festen Biomasse unter Beachtung diverser Technologieparameter (Wirkungsgrade KWK, Heizwerte) Potenziale zur Stromerzeugung von ca. 7.800 MWh/a sowie zur Wärmeerzeugung von ca. 38.400 MWh/a zu ermitteln.

Auch in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung der Heizstruktur sollte zukünftig nach Möglichkeit vermehrt auf brennstofffreie Technologien gesetzt werden (Wärmepumpen, Solarthermie). In der Trend-Szenarienentwicklung werden die beschriebenen theoretischen, technischen Potenziale aufgrund der genannten Einschränkungen sehr vorsichtig behandelt und dadurch nur teilweise beachtet.

Potenzial flüssige Biomasse

Das Potenzial für flüssige Biomasse, konkret flüssige Biokraftstoffe, wird über einen Anteil von 40 % der Fläche nachwachsender Rohstoffe an der gesamten Ackerfläche abgeschätzt. Bei einer Ackerfläche von 6.664 ha in der Stadt Neuwied (Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, 2023) und einem spezifischen Energieertrag von Biokraftstoffpflanzen von 18 MWh/ha (Klima-Bündnis, 2023) liegt im Untersuchungsgebiet ein Potenzial von ca. 48.000 MWh/a aus flüssiger Biomasse vor. Für die Herstellung flüssiger Biomasse müssten die Rohstoffe aktuell aus der Region „exportiert“ werden, weshalb es in den Trendszenarien nicht beachtet wird und in den Klimaschutzszenarien als theoretisches, technisches Potenzial bestehen bleibt.

Potenzial gasförmige Biomasse

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

Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas werden erneut über den Anteil von 40 % von nachwachsenden Rohstoffen an der gesamten Ackerfläche abgeschätzt. Es wird ein maximal möglicher Reststoffnutzungsgrad von 100 % angenommen (Klima-Bündnis, 2023). Dieser beschreibt den Anteil des Wirtschaftsdüngers (Gülle, Mist etc.) der potenziell für die Biogaserzeugung genutzt werden kann. In der Realität wird dieser Wert vermutlich kleiner ausfallen, da dies auch herkömmlich als Dünger genutzt wird. Über die Datenbank der (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2016) wurde die Anzahl der Hühner, Milchkühe, Rinder und Schweine in die Potenzialanalyse eingepflegt. Über spezifische Technologieparameter, u. a. hinsichtlich des spezifischen Biogasertrags pro Tier und des elektrischen Wirkungsgrades von Biogas-KWK, kann über den Klimaschutz-Planer ein Potenzial im Bereich Strom aus Biogas von ca. 47.700 MWh/a berechnet werden. Im Bereich Wärmeerzeugung aus Biogas können Potenziale von ca. 56.700 MWh/a ausgewiesen werden. Das ausgewiesene Potenzial reicht nach groben Abschätzungen für Leistungen von ca. 12 MW_{el}. Die Umsetzung ist aus logistischen Gründen, da die Reststoffe aus



dem Gebiet zu weiteren Anlagen transportiert werden müssten, und aus Gründen der Nutzungsmöglichkeit, da ein Wärmeverbund benötigt würde, fraglich.

Die ermittelten Potenziale im Bereich Klärgas sind in der Stadt Neuwied vergleichsweise gering. Über durchschnittliche spezifische Klärgasmengen von 20 l/Ew./Tag (Klima-Bündnis, 2023) sowie weitere Technologieparameter (Brennwerte, Wirkungsgrade etc.) kann zur Stromerzeugung ein theoretisches Potenzial von ca. 800 MWh/a sowie zur Wärmeerzeugung von ca. 950 MWh/a bestimmt werden. In den Klimaschutzszenarien bleiben diese theoretischen, technischen Potenziale des Klimaschutz-Planers zur Hälfte bestehen.

Ausbauszenario Biomasse

Die unterschiedlichen Szenarien beruhen in erster Linie darauf, inwiefern die zuvor beschriebenen Potenziale ausgeschöpft werden. So wird für die Biokraftstofferzeugung im Trend- und Klimaschutzszenario ein Anteil der Fläche nachwachsender Rohstoffe an der gesamten Ackerfläche von 0 % angenommen.

Auch für die Stromerzeugung wird der Anteil der Kurzumtriebsplantagen an der Ackerfläche im Trendszenario mit 0 % angesetzt, im Klimaschutzszenario mit 2 %.

Bedingt durch die Verteilung von Gülle- und Festmistaufkommen des bestehenden Tierbestands auf die entsprechenden landwirtschaftlichen Betriebe mit entsprechenden festen Verwertungswegen, ist eine absehbare Nutzbarkeit der Energieerträge in Summe als gering anzusehen. Ein entsprechendes nutzbares Potenzial des Reststoffnutzungsgrades wird demnach in den Trendszenarien nicht ausgewiesen. Im Klimaschutzszenario werden hier 50 % der technischen Potenziale ausgeschöpft. Zu beachten hierbei ist, dass im Klimaschutz-Planer keine finanziellen, politischen oder sonstigen Einschränkungen eingerechnet werden. Die Szenarien hinsichtlich der KWK-Nutzung, welche teilweise auf den Potenzialen der Biomasse aufbauen, werden in einem separaten Kapitel betrachtet.

3.3.4 Geothermie

Als Geothermie wird die unterhalb der Erdkruste gespeicherte Energie bezeichnet (PK TG, 2007). Geothermische Energie (Erdwärme) kann vielseitig eingesetzt werden. Bei der Nutzung wird prinzipiell zwischen tiefer (ab ca. 400 m) und oberflächennaher Geothermie unterschieden.

Bestand geothermischer Heizungssysteme

In der Stadt Neuwied beträgt der thermische Energieertrag aus Wärmepumpen im Jahr 2019 15.703,43 MWh/a. Dies entspricht knapp 2 % des Wärmeverbrauchs der Stadt (insgesamt 729.755 MWh/a).

Dabei ist noch nicht aufgeschlüsselt, wie viel Energie durch erdgekoppelte Systeme und wie viel Energie durch Luft/Wasser-Wärmepumpen bereitgestellt wird. Betrachtet man die Absatzzahlen der letzten Jahre (vgl. Abbildung 3-1), lag der Anteil der verkauften erdgekoppelten Wärmepumpen im Schnitt bei ca. 30 %. Im Jahr 2020 war ein starker Anstieg der Luft-Wärme-Pumpen zu verzeichnen (+44 % gegenüber dem Vorjahr), sodass der Marktanteil erdgekoppelter Systeme in diesem Jahr bei 21 % lag. Im Klimaschutz-Planer ist aufgrund des Basisjahres 2019 ein Anteil der Luft/Wasser-Wärmepumpen an der Umweltwärme von 70 % angegeben.



Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020

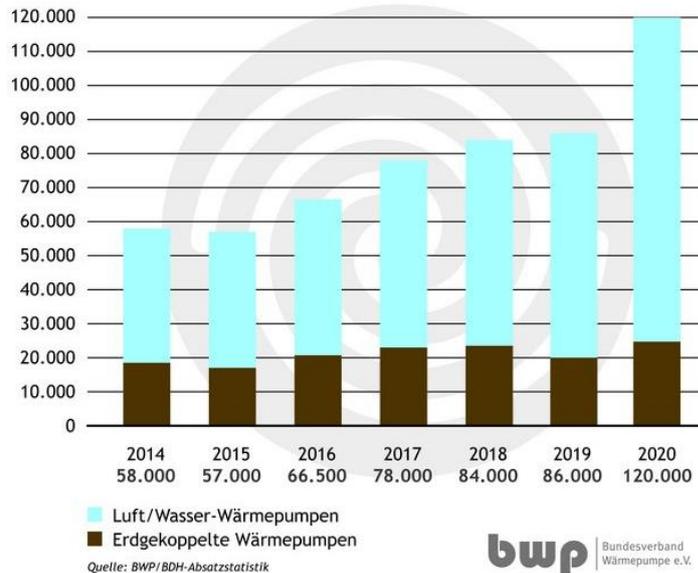
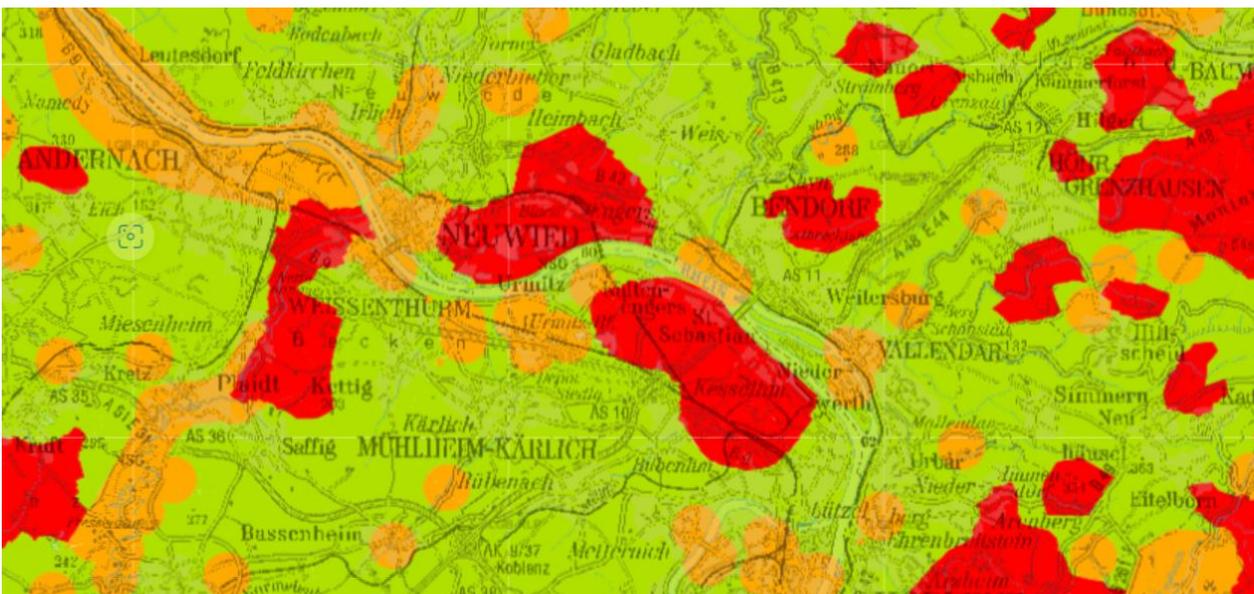


Abbildung 3-1 Absatzzahlen Wärmepumpen (bwp, 2020)

Ausbaupotenziale Geothermie

Für das Gebiet der Stadt Neuwied liegen keine tiefengeothermischen Untersuchungen vor, sodass die geringe Datenlage keine Aussage zu Potenzialen im Bereich der Tiefengeothermie zulässt. Dadurch sind keine konkreten Potenziale abzuschätzen.

Die nachfolgend aufgeführten Grafiken zeigen die Genehmigungsfähigkeit von Erdwärmesonden in der Stadt Neuwied.



EWS Standortbewertung

- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung der Standardauflagen ohne Einschränkungen genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind genehmigungsfähig. Es werden zusätzliche Hinweise zu den Untergrundverhältnissen gegeben, die unter Umständen die Einhaltung zusätzlicher Auflagen erfordern.
- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung zusätzlicher Auflagen in der Regel genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.



EWS Standortbewertung

- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung der Standardauflagen ohne Einschränkungen genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind genehmigungsfähig. Es werden zusätzliche Hinweise zu den Untergrundverhältnissen gegeben, die unter Umständen die Einhaltung zusätzlicher Auflagen erfordern.
- Erdwärmesonden sind bei Einhaltung zusätzlicher Auflagen in der Regel genehmigungsfähig.
- Erdwärmesonden sind nur in Ausnahmefällen genehmigungsfähig.

Abbildung 3-2: Auskunft über die Genehmigungsfähigkeit von Erdwärmesonden (Landesamt für Geologie und Bergbau, 2023)

Der Abbildung 3-3 ist ergänzend die Oberflächentemperatur von Deutschland zu entnehmen. Das höchste tiefengeothermische Potenzial in Deutschland liegt im Oberrheingraben. Die Region Neuwieds weist im Erdreich nach dem Leibniz Institut eine Temperatur von ca. 125-130 °C auf. Je tiefer gebohrt wird, desto wärmer wird das Erdreich und umso mehr Energie kann entnommen werden. Um genaue Prognosen für die Erträge der Strom & Wärmeerzeugung pro Jahr kalkulieren zu können, müssten vor Ort Probebohrungen unternommen werden.

In Deutschland bereits durchgeführte Probebohrungen hinsichtlich Tiefengeothermie sind der darauffolgenden Abbildung 3-4 zu entnehmen.

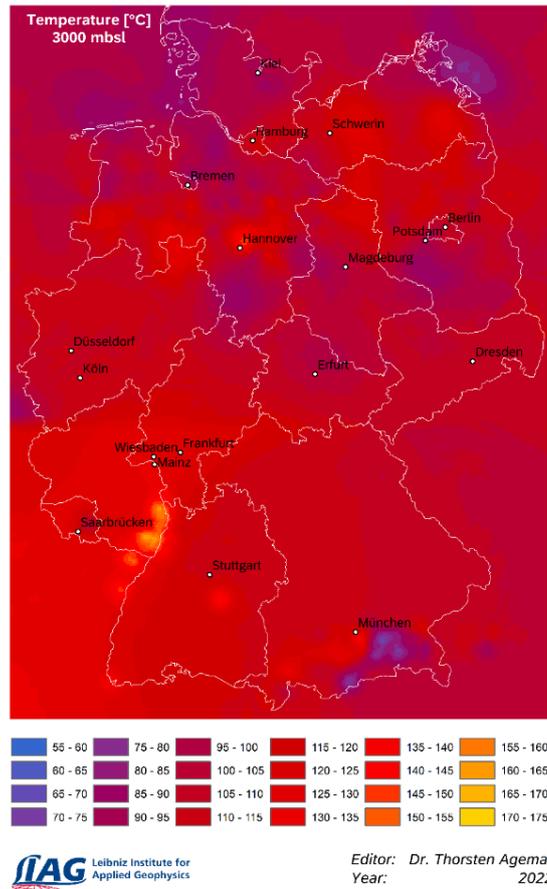


Abbildung 3-3: Oberflächentemperatur Deutschland, (GeotIS 2023)

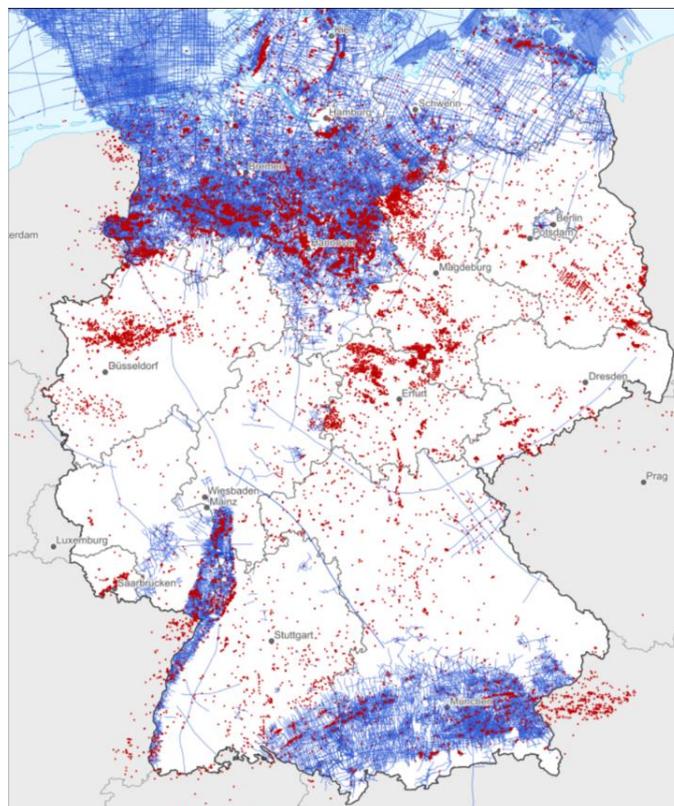


Abbildung 3-4: Geothermisches Potenzial (blau) und Probebohrungen (rot), (Geo-tIS, 2023)



Durch eine Bohrung kann heißes Thermalwasser aus dem Untergrund gefördert werden. Ein Teil der Wärme aus dem Tiefenwasser wird über Wärmetauscher ausgekoppelt und zur Strom- und/oder Wärmeversorgung genutzt. Das abgekühlte Wasser wird über eine Injektionsbohrung wieder dem Untergrund zugeführt (vgl. Stadtwerke Schifferstadt).

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

Das geothermische Potenzial wird im Klimaschutz-Planer über den Anteil der Raumwärme in privaten Haushalten aus Wärmepumpen abgebildet. Wie bereits geschildert, ist jedoch nicht aufgeschlüsselt, wie viel Energie durch erdgekoppelte Systeme und wie viel Energie durch Luft/Wasser-Wärmepumpen bereitgestellt wird. Dadurch sollte das Ergebnis in diesem Bereich als Richtwert verstanden werden, da das tatsächlich vorhandene Potenzial ohnehin individuell ermittelt werden muss. Weiterhin wird das Potenzial für Erdwärme über Erdsonden betrachtet. Einer Sondentiefe von 100 m wird eine spezifische Entzugsleistung von 40 W/m² zugewiesen. Pauschal werden Gebäude- und Grundwasserrestriktionen von 33 % sowie Infrastrukturestrikationen von 40 % vorgegeben. Die Jahresarbeitszahl für Raumwärme beträgt 479 % sowie für Warmwasser 289 % (Klima-Bündnis, 2023). Über die statistisch hinterlegten Gesamtflächen lässt sich daraus ein theoretisches Ausbaupotenzial berechnen.

In den Trendszenarien werden Wärmepumpen in Anlehnung an bundesweite Ausbautrends im Sektor private Haushalte einen Anteil an der Raumwärme von 7 % bis 2030 und von 15 % bis 2040 aufweisen. Das Geothermie-Potenzial über Erdsonden wird anteilig ausgeschöpft, zu 7 % bis 2030 und zu 20 % bis 2040. In den Klimaschutzszenarien wird der mögliche Anteil Raumwärme aus Wärmepumpen auf 20 % durch das (Klima-Bündnis, 2023) festgelegt. Als technisches Potenzial wird ein theoretischer Anteil von 100 % definiert. Dabei wurde für das Basisjahr 2019 ein Anteil von Luft/Wasser-Wärmepumpen an der Umweltwärme von 70 % angenommen. Das Geothermie-Potenzial über Erdsonden wird in den Klimaschutz-Szenarien zu 100 % ausgeschöpft.

3.3.5 Wasserkraft

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

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

Hierrunter zählen vor allem Großwasserkraftwerke (Laufwasserkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke), die den höchsten Anteil des aus Wasserkraft gewonnenen Stroms erzeugen. Allerdings schreitet die Entwicklung von Kleinwasserkraftwerken (Anlagen unter 1 MW_{el} Leistung) (Giesecke, 2009) derzeit weiter voran. Zu den Kleinwasserkraftwerken zählen unter anderem Flussturbinen und Strombojen. Diese nutzen die Strömungsgeschwindigkeit des natürlichen Wassers. Perspektivisch benötigt diese Art der Wasserkraftnutzung weder große Gewässer, noch Querverbauungen, wodurch sie immer mehr in den Fokus rückt, da sich hierdurch neue Potenziale



erschließen lassen. Die derzeit marktverfügbaren Anlagen sind allerdings noch nicht überall einsetzbar. Zur Kleinwasserkraft zählen auch Wasserkraftanlagen an historischen Mühlenstandorten. Der Anteil der Kleinwasserkraftwerke am Stromverbrauch ist zwar relativ gering, dennoch können Sie einen wichtigen Beitrag zur lokalen (Eigen-)Stromversorgung von Haushalten darstellen. Neben der Umwandlung in elektrische Energie erbringen diese Anlagen auch einen Beitrag zum Hochwasserschutz, da das Aufstauen des Wassers den Abfluss im Unterlauf eines Flusses reguliert. Zudem tragen der Erhalt und die Pflege von Mühlgräben sowie der weiteren Gewässerbereiche mit ihrem Bestand an Pflanzen zum Landschaftsbild und zum Schutz der Artenvielfalt bei.

Bestandsanalyse Wasserkraft

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zahlreiche Gewässer 3. Ordnung, sowie mit der Wied ein Gewässer 2. Ordnung. Der Rhein stellt ein Gewässer 1. Ordnung dar. Die Gewässer spielen alleamt für den Wasserhaushalt eine wichtige Rolle. Die größeren Gewässer sind aufgrund ihrer Größe und Abflussmengen für die Nutzung der Wasserkraft von Bedeutung. Im Bilanzjahr 2019 befanden sich daher drei Wasserkraftanlagen mit einer Nennleistung von 1,47 MW im Stadtgebiet. 2019 haben die drei Wasserkraftanlagen 3.112,71 MWh Strom ins Netz gespeist. In der nachstehenden Abbildung sind die durch das Stadtgebiet fließenden Gewässer dargestellt.

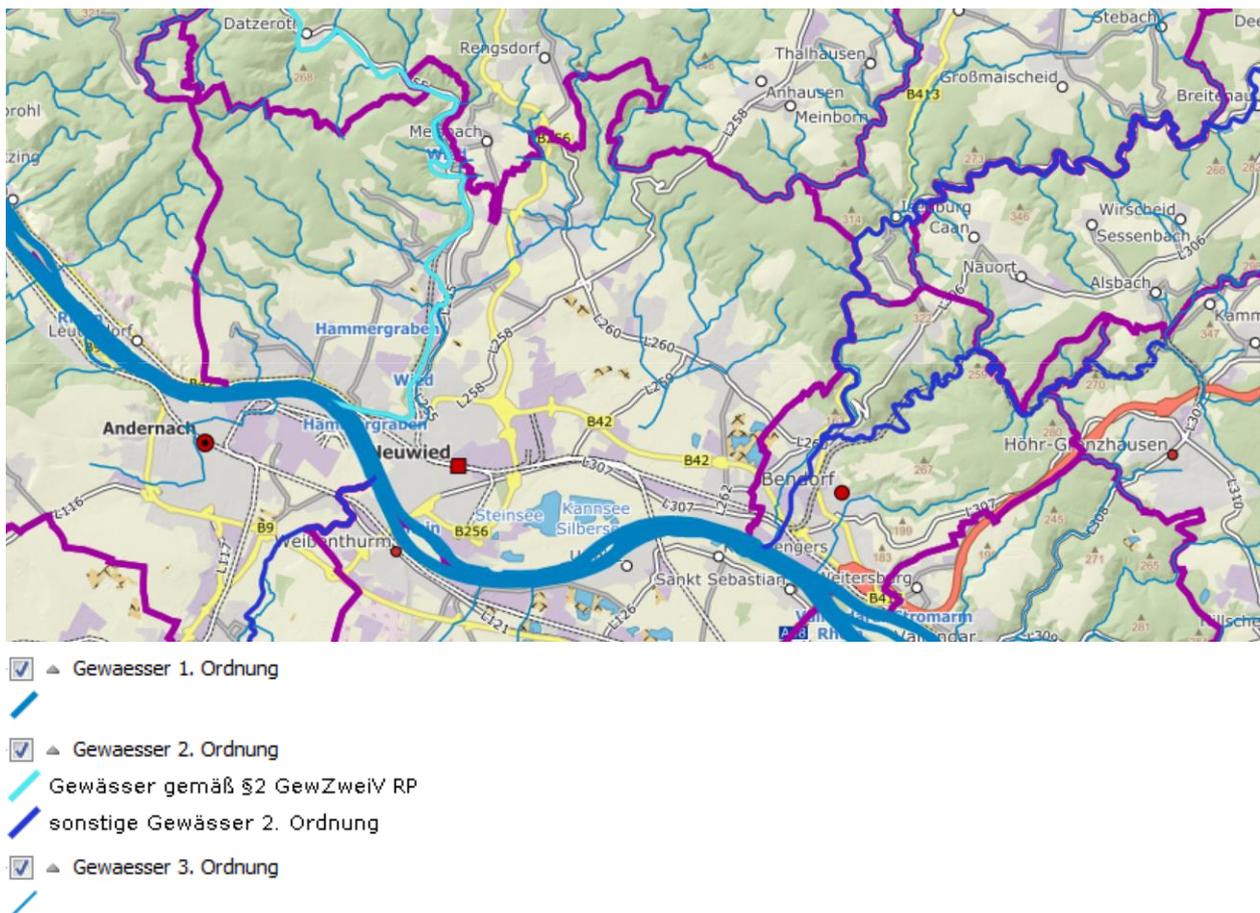


Abbildung 3-7 Gewässer in der Stadt Neuwied (MKUEM, 2023)



Potenzial Wasserkraft

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

Potenziale könnten durch den Einsatz von Strömungskraftwerken in Form von Turbinen bzw. Bojen entstehen (vgl. Abbildung 3-5). Solche Anlagen benötigen keine Querverbauungen, sondern nutzen die kinetische Energie des Fließgewässers. Bei Strömungskraftwerken hängt die Leistung stark von der Strömungsgeschwindigkeit des Fließgewässers ab. Demnach sollten diese an Stellen im Gewässer mit möglichst konstant hohen Strömungsgeschwindigkeiten installiert werden. Hierzu eignen sich z. B. Flusskurven oder Engstellen, da hier die Strömungsgeschwindigkeit erhöht ist. Zudem benötigen Strömungsturbinen Gewässertiefen von ganzjährig mehr als 2 m. Strömungsturbinen verfügen über eine Nennleistung um ca. 70 kW. Durch die dauerhafte Durchströmung sind die Strombojen grundlastfähig. In St. Goar wurden 16 solcher Flussturbinen installiert, sodass die gewonnene Energiemenge im Jahr mit der eines Windrades vergleichbar ist.

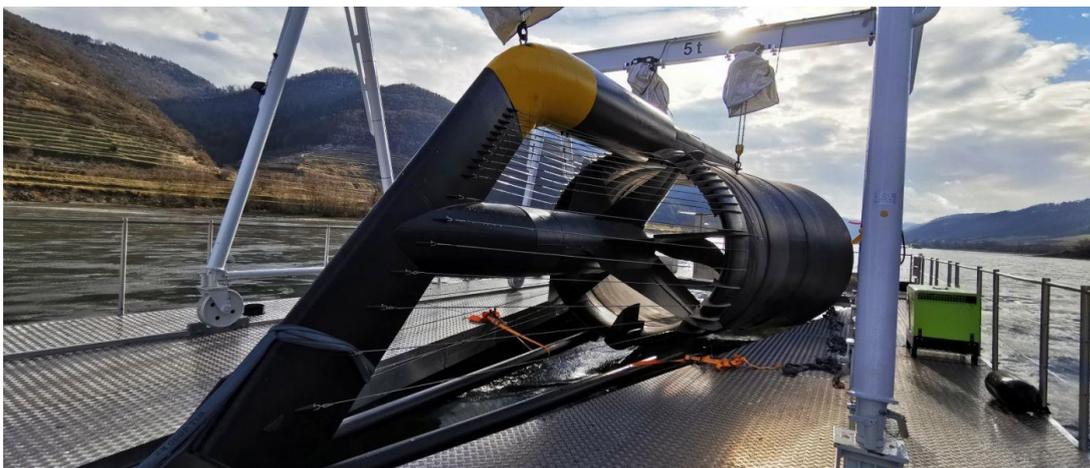


Abbildung 3-5: Flusskraftwerk / Stromboje der Firma Aqua Libre (Aqua Libre 2023)

Insgesamt wird eine theoretisch mögliche Zunahme der Stromerzeugung über die Wasserkraft im Klimaschutz-Planer von max. 5 % für die Stadt Neuwied definiert (Klima-Bündnis, 2023).

In einer separaten Machbarkeitsstudie könnte das Potenzial für die Strombojen im Stadtgebiet Neuwieds im Einzelfall ermittelt werden. Die minimale Gewässertiefe von zwei Metern sollte bei Niedrigwasser noch immer gegeben sein, damit die Turbine dauerhaft durchströmt werden kann.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen das Strömungsprofil des Rheins in Höhe von Bendorf bei Flusskilometer 600 bei unterschiedlichen Wasserständen (Niedrigwasser, Mittelwasser & Hochwasser).



Auswertung einer ADCP-Messung mit AGILA 7.6 Datei: Z5ADCPaktuell\Fixierung 24-27.09.2003\600-000\Bend021.000
Vm(proj.) mit Darstellung der projizierten Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt

Messstelle	: Bendorf	W	= 27 cm	h,m	= 2,35 m
Gewässer	: Rhein	Q	= 695,39 m³/s	h,max	= 2,35 m
Fluß-km	: 600,000	A	= 636,16 m²	r,hy	= 2,35 m
Datum der Messung	: 26.09.2003	b	= 270,28 m	D	= 1017,19 m²/s
Uhrzeit	: 15:53:02	Vm	= 1,09 m/s	C*Wurzel(I)	= 0,66 m³/s
		Vob	= 1,26 m/s	Vob,max	= 1,77 m/s

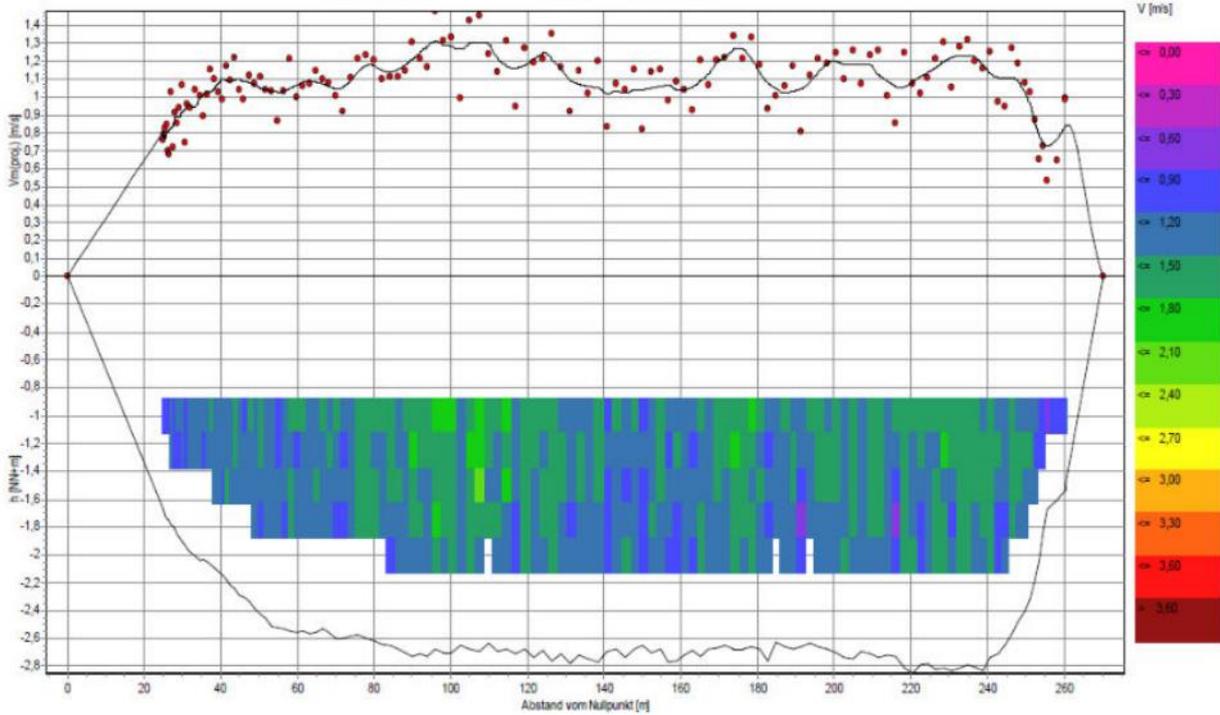


Abbildung 3-6: Strömungsprofil Rhein Niedrigwasser, Rheinkilometer 600, Bendorf, (Wasser und Schiffsfahrtsamt Bingen)

Auswertung einer ADCP-Messung mit AGILA 7.6 Datei: Y:221-Gewässerkunde\ARBEITS-ORNER nur Hydrologie\ADCP aktuell\ADCP-Daten für Heft1\Heft 118\Messungen\600-000\Bend098t.000
Vm(proj.) mit Darstellung der projizierten Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt

Messstelle	: Bendorf	W	= 234 cm	h,m	= 3,97 m
Gewässer	: Rhein	Q	= 1968,93 m³/s	h,max	= 5,04 m
Fluß-km	: 600,000	A	= 1914,20 m²	r,hy	= 3,96 m
Datum der Messung	: 17.06.2009	b	= 930,71 m	D	= 2740,95 m²/s
Uhrzeit	: 13:04:23	Vm	= 1,50 m/s	C*Wurzel(I)	= 0,72 m³/s
		Vob	= 1,99 m/s	Vob,max	= 2,46 m/s

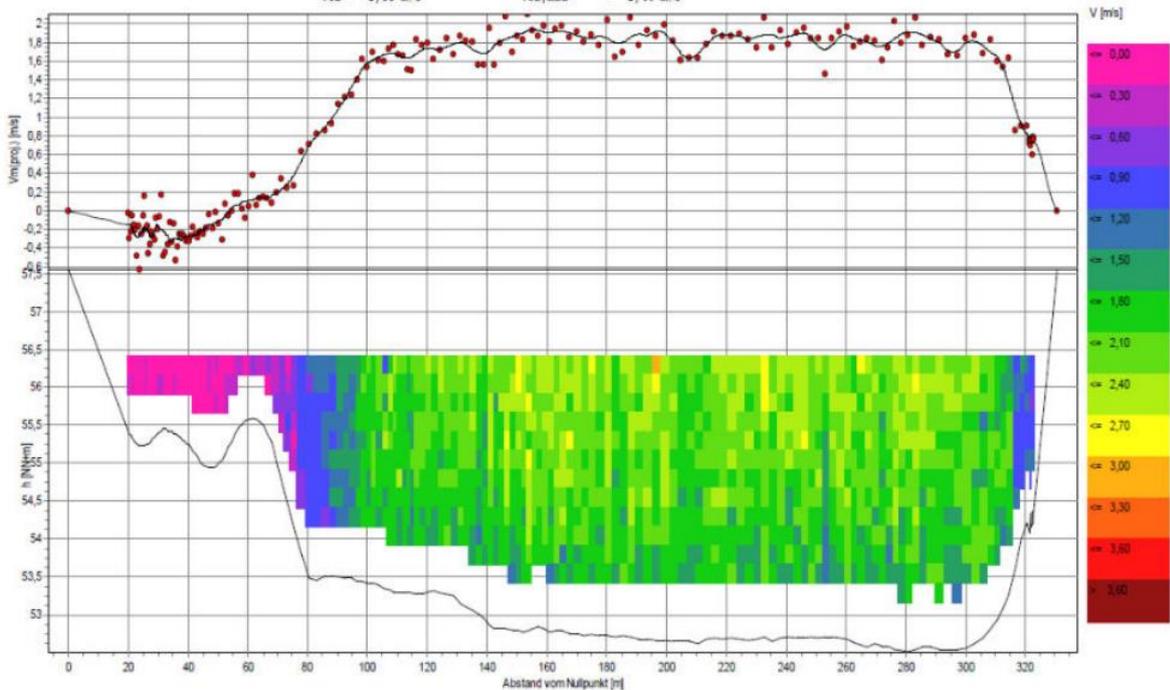


Abbildung 3-7: Strömungsprofil Rhein Mittelwasser, Rheinkilometer 600, Bendorf, Quelle: (Wasser und Schiffsfahrtsamt Bingen)

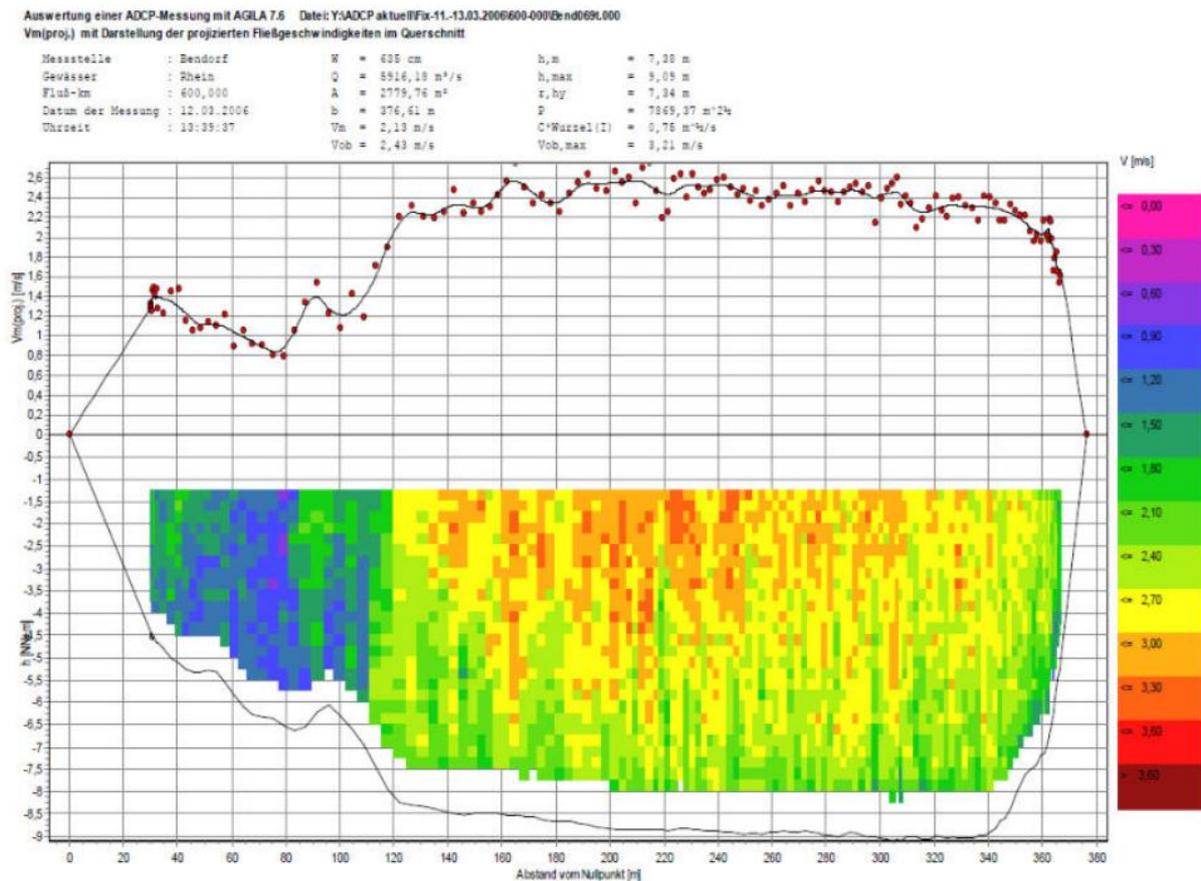


Abbildung 3-8: Strömungsprofil Rhein Hochwasser, Rheinkilometer 600,0 Bendorf, (Wasser und Schiffsamt Bingen)

Ausbauszenario Wasserkraft

Im kurz- bis mittelfristigen Ausbauszenario (2030 bzw. 2040) für Wasserkraft wird in Anlehnung an die Potenzialermittlung davon ausgegangen, dass kein nennenswerter Ausbau der Wasserkraftnutzung zur Stromerzeugung im Betrachtungszeitraum erfolgt. Die Potenziale in Höhe von 5 % werden unter Beachtung möglicher Kleinkraftwerke übernommen. Dies gilt sowohl für die Trend- als auch die Klimaschutzszenarien.

3.4 Wärmenetze / Kraft-Wärme-Kopplung

Für die Analyse der zukünftigen Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), sprich die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer (elektrischer) Energie und nutzbarer Wärme, wurden unter Beachtung lokaler Strukturen Annahmen getroffen, die über Erfahrungswerte sowie bisherige Entwicklungen plausibilisiert wurden. Die Eintragungen in den Klimaschutz-Planer erfolgten anhand dort definierter Parameter (Klima-Bündnis, 2022). Nachfolgend sind diese Parameter mit den jeweiligen Werten für das Trend-Szenario, das Klimaschutz-Szenario sowie das maximale Potenzial in der Region dargestellt. In Ergänzung zu der tabellarischen Darstellung der Potenziale und Szenarien im Bereich KWK werden anschließend einzelne Annahmen näher erläutert.



Tabelle 3-3: Wärmenetze/KWK: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial

Wärmenetze/KWK: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial					
Bereich	Parameter (Klima-Bündnis, 2022)	Einheit	Trend	Klimaschutz	Max. Potenzial
Fernwärme	Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), GHD	%	0	25	100
Fernwärme	Anteil an potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäuden (7+ Whg), HH	%	0	25	100
Fernwärme	Anteil an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	%	90	100	100
Fernwärme	Anteil Fernwärme an potenziell mit Wärmenetz beheizbaren Gebäuden, KE	%	0	70	70
Nahwärme	Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), GHD	%	80	100	100
Nahwärme	Anteil an potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäuden (3-6 Whg), HH	%	15	100	100
Fern-/ Nahwärme aus KWK	Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Fernwärme	%	33	50	100
Fern-/ Nahwärme aus KWK	Anteil an potenziell mit KWK erzeugbarer Nahwärme	%	33	50	100
Wärme aus Objekt-KWK	Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), GHD	%	1	10	30
Wärme aus Objekt-KWK	Anteil an potenziell mit Objekt-KWK beheizbaren Gebäuden (1-2 Whg), HH	%	1	10	30
Wärme aus Objekt-KWK	Anteil an potenziell mit Objekt-KWK deckbarem Wärmebedarf, IND	%	20	30	50
Wärmebedarf aus Fernwärme	Anteil an potenziell mit Fernwärme deckbarem Wärmebedarf, IND	%	0	5	15

Bestandsanalyse KWK

In der Stadt Neuwied sind im Bilanzjahr 2019 keine Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung in Form von Blockheizkraftwerken entsprechend der Daten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) installiert.

Die Daten des Marktstammdatenregisters weisen jedoch einige Anlagen mit unterschiedlichen Betreiber:innen (privat, Stadtwerke, Gewerbe/Industrie etc.) auf. Es handelt sich dabei um 25 Anlagen mit einer Nettonennleistung von insgesamt 11.489 kW. Die meisten hiervon nutzen



Erdgas als Brennstoff. Zwei große, industriell genutzte BHKW mit einer Leistung von insgesamt 8.430 kW werden mit Biomasse (Wald-Holzhackschnitzel, Altholz) betrieben.

Potenziale und Szenarien KWK

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird als Brückentechnologie in der zukünftigen Entwicklung der Energieversorgung verstanden. Im Zuge der Energiewende ändern sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von KWK-Anlagen, denn die erneuerbare Stromerzeugung wird zunehmen und gleichzeitig der Wärmeverbrauch in Gebäuden zurückgehen. Ein gewisser Grundstock an Anlagen wird auch bei verstärktem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich sein. Für den Betrieb der KWK-Anlagen können u. a. die Potenziale der (gasförmigen) Biomasse genutzt werden.

Im Klimaschutz-Planer wird zwischen Objekt-KWK-Anlagen und mit KWK erzeugbarer Fern- und Nahwärme unterschieden. Letztere werden über die Temperaturniveaus differenziert. Fernwärme wird mit 130°C/70°C (Vorlauf/Rücklauf) und Netzverlusten von 15 % definiert, Nahwärme mit Netztemperaturen von 90°C/60°C und Netzverlusten von 10 %. Sofern diese Netze auch mit Solarthermie-Anlagen oder Abwärme gespeist werden, hat diese Wärme Vorrang. Unter Nahwärme werden im Klimaschutz-Planer lokale (KWK-)Anlagen für ein oder mehrere Gebäude verstanden, ohne dass eine Verlegung von Rohren oder Kabeln durch Straßen erfolgt.

Potenziale in der Nahwärme ergeben sich durch den Anteil der potenziell mit Nahwärme beheizbaren Gebäude mit 3-6 Wohnungen in den Sektoren GHD und private Haushalte.

Potenziale in der Fernwärme ergeben sich durch den Anteil der potenziell mit Fernwärme beheizbaren Gebäude mit mehr als 7 Wohnungen in den Sektoren GHD und private Haushalte sowie allen betrachteten kommunalen Einrichtungen der Region.

Auch in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung der Heizstruktur sollte zukünftig nach Möglichkeit vermehrt auf brennstofffreie Technologien gesetzt werden (Wärmepumpen, Solarthermie). In der Trend-Szenariientwicklung werden die theoretischen, technischen Potenziale daher nur teilweise beachtet. Die Klimaschutz-Szenarien schöpfen die errechneten Potenziale dagegen voll aus. Hierbei ist zu beachten, dass im Klimaschutz-Planer (Klima-Bündnis, 2023) die maximalen Potenzialwerte keine Individualität berücksichtigen können. Weiterhin werden hier keine finanziellen, politischen oder sonstigen Einschränkungen eingerechnet.

3.5 Verkehr / Mobilität

Eine rasche Senkung des Ausstoßes an klimaschädlichen Gasen ist angesichts der fortschreitenden Klimaerwärmung unverzichtbar. Ein Aktivitätenschwerpunkt muss im Bereich Verkehr liegen, der im Jahr 2021 19,4% der gesamten Klimagas-Emissionen in Deutschland ausmacht und in den letzten Jahren unter allen Sektoren die geringsten Rückgänge zu verzeichnen hat (Umweltbundesamt, 2023). Im Gegenteil stieg der Energieverbrauch im Verkehrssektor im Jahr 2019 sogar leicht an, was durch eine Zunahme im Personen- und Gütertransport auf der Straße zu begründen ist. Dies überkompensiert die technischen Verbesserungen an den Fahrzeugen (Umweltbundesamt, 2021).



Der Klimaschutzplan der Bundesregierung sieht vor, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor um 42-40 % bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 1990 zu senken (BMU, 2016). Zur Erreichung der Klimaschutzziele plant die Bundesregierung ordnungsrechtliche Maßnahmen gemäß EU-Gesetzgebung, wie die Festsetzung von Emissionsnormen, technologische Weiterentwicklung im Hinblick auf die Antriebsstruktur von Fahrzeugen und dem Kraftstoffmix sowie eine Verlagerung des Verkehrs auf emissionsarme bzw. emissionsfreie Verkehrsträger. Ein Anreiz u.a. für den Umstieg auf klimafreundliche Kraftstoffe wurde Anfang 2021 durch die Einführung der CO₂-Bepreisung geschaffen. Dabei wird auf Emissionen aus fossilen Brennstoffen ein fester Preis pro t CO₂e erhoben. Zunächst kostet eine Tonne CO₂e 25 Euro. Nach aktueller Planung sollen die Kosten bis zum Jahr 2026 schrittweise auf 55 bis 65 Euro pro Tonne CO₂e angehoben werden (BMUV, 2022).

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

Für die Analyse der Entwicklungen im Verkehrssektor wird zwischen den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung unterschieden. In der Szenarientwicklung wurden unter Beachtung lokaler Strukturen Annahmen getroffen, die über Erfahrungswerte sowie bisherige Entwicklungen plausibilisiert wurden. Weiterhin sind allgemeine Trendfaktoren des ifeu-Instituts im Klimaschutz-Planer hinterlegt. Die manuellen Eintragungen in den Klimaschutz-Planer erfolgten anhand dort definierter Parameter (Klima-Bündnis, 2022). Nachfolgend sind diese Parameter mit den jeweiligen Werten für das Trend-Szenario, das Klimaschutz-Szenario sowie das maximale Potenzial in der Region dargestellt. In Ergänzung zu der tabellarischen Darstellung der Potenziale und Szenarien im Bereich Verkehr werden anschließend mögliche Potenziale konkretisiert sowie einzelne Annahmen näher erläutert.

Tabelle 3-4: Verkehr: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial

Verkehr: Trend- und Klimaschutzszenario mit maximalem Potenzial					
Bereich	Parameter (Klima-Bündnis, 2022)	Einheit	Trend	Klima- schutz	Max. Potenzial
Verkehr	Reduktion des spez. Energiebedarfs im PKW-Verkehr	%	1,50	8	8
Verkehr	Verlagerung MIV auf Rad und Fuß	%	2,00	12	12
Verkehr	Vermeidung Güterverkehr Straße	%	0,50	5	5
Verkehr	Steigerung Stromanteil beim Pkw	%	8 (2030) 13 (2040)	25 (2030) 50 (2040)	50
Verkehr	Verlagerung MIV auf ÖPNV	%	2,00	12	12
Verkehr	Vermeidung MIV	%	2,00	20	20



Potenzial Verkehr

Die Umsetzung und Quantifizierung von Einsparpotenzialen im Bereich Verkehr gestaltet sich außerordentlich schwierig, da der Einfluss der Stadt Neuwied auf den Verkehrssektor als gering einzustufen ist. Dieser Effekt wird durch das im Klimaschutz-Planer verwendete Territorialprinzip und den dadurch mitbilanzierten Durchgangsverkehr verstärkt. Während bei technischen Maßnahmen mehr oder weniger unmittelbar auf Einsparpotenziale geschlossen werden kann, ist dies bei verhaltenssteuernden Maßnahmen nicht möglich. Zunächst stellt sich die Frage, welche generellen Ansätze zur Emissionsminderung bestehen. Im Folgenden werden diese beschrieben.

1. Verkehrsvermeidung

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

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

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

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

2. Verkehrsverlagerung

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

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

3. Technologische Entwicklungen / Effizienz

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



4. Verträgliche Abwicklung des Verkehrs

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

Szenarien Verkehr

Als Grundlage für die Darstellung der Entwicklung des zukünftigen Endenergiebedarfs dienen die im Klimaschutz-Planer durch das IFEU hinterlegten Trendfaktoren (Klima-Bündnis, 2023). Diese geben die bisherige Entwicklung in zahlreichen verschiedenen Bereichen wieder, beispielsweise hinsichtlich der Verkehrsleistung und des Endenergieverbrauchs von Linienbussen und des Güterverkehrs oder des generellen Verkehrsaufkommens innerorts, außerorts und auf Autobahnen aufgeteilt nach Verkehrsmitteln. Diese Trends können in den verschiedenen Szenarien um unterschiedlich ambitionierte Entwicklungen in den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung ergänzt werden, sodass die Potenziale mehr oder weniger stark ausgeschöpft werden.

Es wird angenommen, dass in der Zukunft alle eingesetzten Antriebsarten deutliche Effizienzgewinne erzielen werden. Ein wesentlicher Treiber hierfür im Pkw-Bereich sind in erster Linie die EU-Emissionsstandards. Die Effizienzgewinne werden vor allem durch ein Bündel verschiedener Technologien erzielt. Hierzu zählen unter anderem die kontinuierliche Weiterentwicklung des Antriebsstrangs und dessen immer weiter zunehmende Elektrifizierung sowie dem Leichtbau mit Hilfe von neuen Composite-Materialien. Diese Annahme trifft sowohl auf die heute überwiegend eingesetzten konventionellen Antriebe als auch auf Technologien zu, die erst in Zukunft vermehrt an Bedeutung gewinnen werden, wie beispielsweise der Elektroantrieb oder Power-to-Liquid. Diese Entwicklungen, neben weiteren Trends u. a. zur Verkehrs- und Betriebsleistung, werden über die hinterlegten Trendfaktoren des IFEU abgebildet (Klima-Bündnis, 2023).

Für die unterschiedlichen Szenarien werden ergänzend zu den allgemeinen Trends Annahmen über die zukünftige Entwicklung getroffen. Für die Trendszenarien werden in den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung geringe zusätzliche Änderungen angesetzt. In den Klimaschutzszenarien werden die theoretischen technischen Potenziale bis 2040 voll ausgeschöpft. Hierbei ist zu beachten, dass im Klimaschutz-Planer (Klima-Bündnis, 2023) die Klimaschutzszenarien auf die Einhaltung der übergeordneten Bundesziele ausgelegt sind und daher keine Individualität berücksichtigen können.



4. Ergebnisse Potenzial- und Szenarienanalyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der zuvor geschilderten Potenziale und Szenarien dargestellt. Zu unterscheiden sind zwei Entwicklungspfade mit aktuellen Anstrengungen zum Klimaschutz mit verschiedenen Zeithorizonten („Trend2030“ und „Trend2040“) sowie zwei ambitionierte Entwicklungspfade mit Annahme einer konsequenten Klimaschutzpolitik („Klimaschutz2030“ und „Klimaschutz2040“).

Für jeden der Entwicklungspfade wird zunächst das Gesamtergebnis getrennt nach den Bereichen Strom, Wärme (hier inkl. Heizstrom) und Kraftstoffe aufgezeigt. Hier ist nach Sektoren (private Haushalte, kommunale Einrichtungen, GHD, Industrie und Verkehr) der Endenergieverbrauch im Basisjahr 2019 dem Endenergieverbrauch des Zieljahres (2030 bzw. 2040) gegenübergestellt. Weiterhin ist die Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen der Betrachtungsjahre dargestellt. Für die aktuelle Aufteilung der erneuerbaren Stromerzeugung dient das Kapitel 2.8. Getroffene Annahmen zu den Entwicklungen sind den vorhergehenden Kapiteln zu entnehmen.

Zur detaillierteren Betrachtung der Potenziale und Szenarien werden die Entwicklungspfade anhand der vier Bereiche Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr tabellarisch aufgeschlüsselt. Diese so im Klimaschutz-Planer definierten Bereiche entsprechen den vorangegangenen Betrachtungen.

Abschließend werden die THG-Bilanzen des Basisjahres 2019 den Ergebnissen der erstellten Szenarien sowie einem Potenzialwert gegenübergestellt. Dieser Potenzialwert gibt das maximal in der Region auszuschöpfende technische Potential wider, ohne finanzielle, politische oder sonstige Einschränkungen. Auch hier ist die Aufteilung nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe vorgenommen worden.

Zuletzt werden die Ergebnisse aller Szenarien vergleichend hinsichtlich des Endenergieverbrauchs, der erneuerbaren Erzeugung und der THG-Emissionen aufgeteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe gegenübergestellt.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass das (Klima-Bündnis, 2023) die Ausgabe der Ergebnisse der Potenzial- und Szenarienanalyse automatisch witterungsbereinigt. Dies geschieht auch für die vergleichende Ausgabe der Bilanzdaten aus 2019. Dadurch weichen die Werte leicht von den BSKO-konformen Werten aus Kapitel 2 ab.

4.1 Trendszenarien

4.1.1 Trend2030-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung

In dem Trend2030-Szenario ändert sich der Gesamtstromverbrauch. Es wird zukünftig mehr Strom verbraucht werden. Parallel wächst die erneuerbare Erzeugung des Stroms in der Stadt Neuwied. Es wird etwas weniger Wärme verbraucht werden. Zudem wird ein leichter Zuwachs in der erneuerbaren Wärmeversorgung zu verzeichnen sein. Der Kraftstoffverbrauch wird im Sektor Verkehr etwas sinken (vgl. Abbildung 4-1, Abbildung 4-2 und Abbildung 4-3). Der Stromverbrauch pro Person wird insgesamt aufgrund zunehmender stromverbrauchender Anwendungen leicht



ansteigen. Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch aktuelle allgemeine Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a. die Sanierungsrate und geringfügige Änderungen des Heizwärmeverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Im Bereich Verkehr sind allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den Rückgang verantwortlich. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Die erneuerbare Energieerzeugung orientiert sich ebenfalls an durchschnittlichen aktuellen Entwicklungen sowie den geplanten Projekten der Stadt Neuwied. Insbesondere PV- und Windkraftanlagen werden dabei vermehrt ausgebaut. Im Bereich Wärme wird die erneuerbare Erzeugung vorrangig durch den Zubau von Wärmepumpen, aber auch durch Solarthermie- und Geothermieanlagen zunehmen.

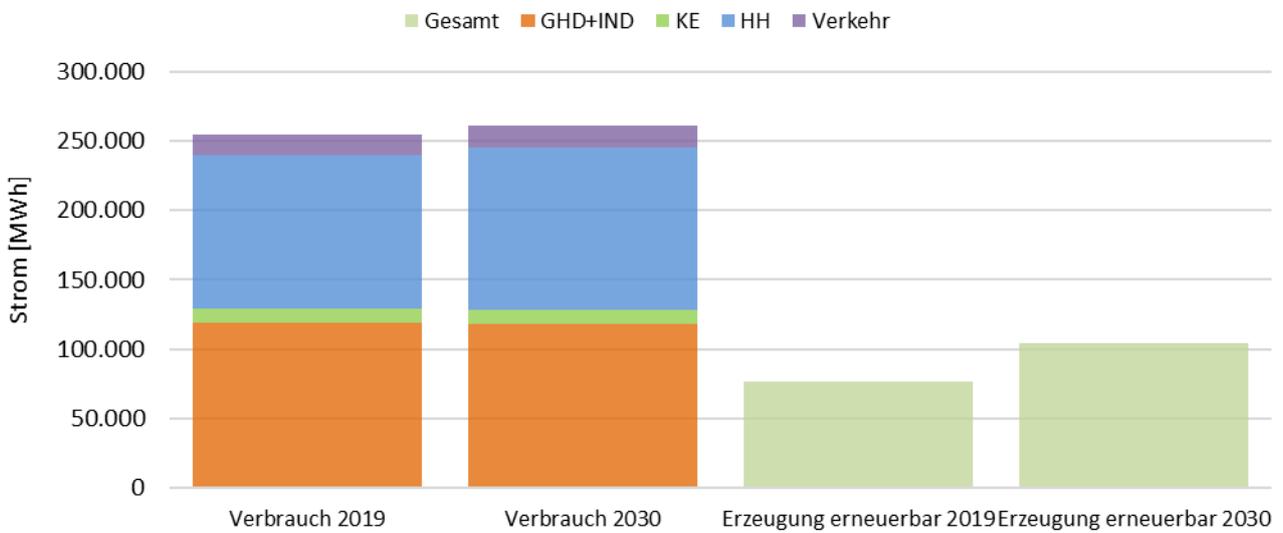


Abbildung 4-1: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2030)

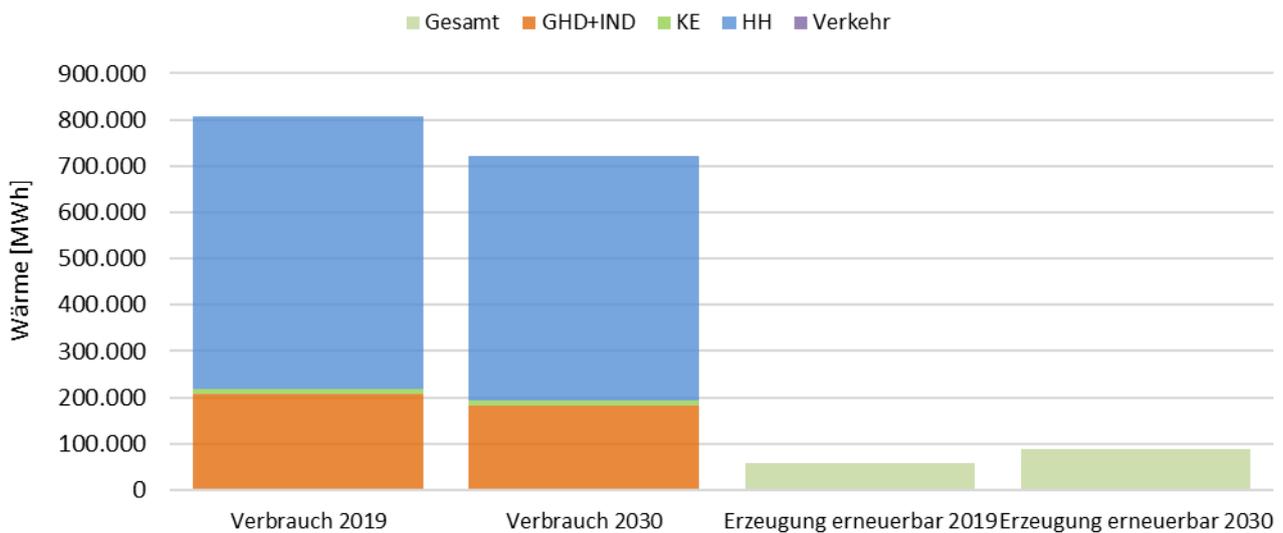


Abbildung 4-2: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2030)

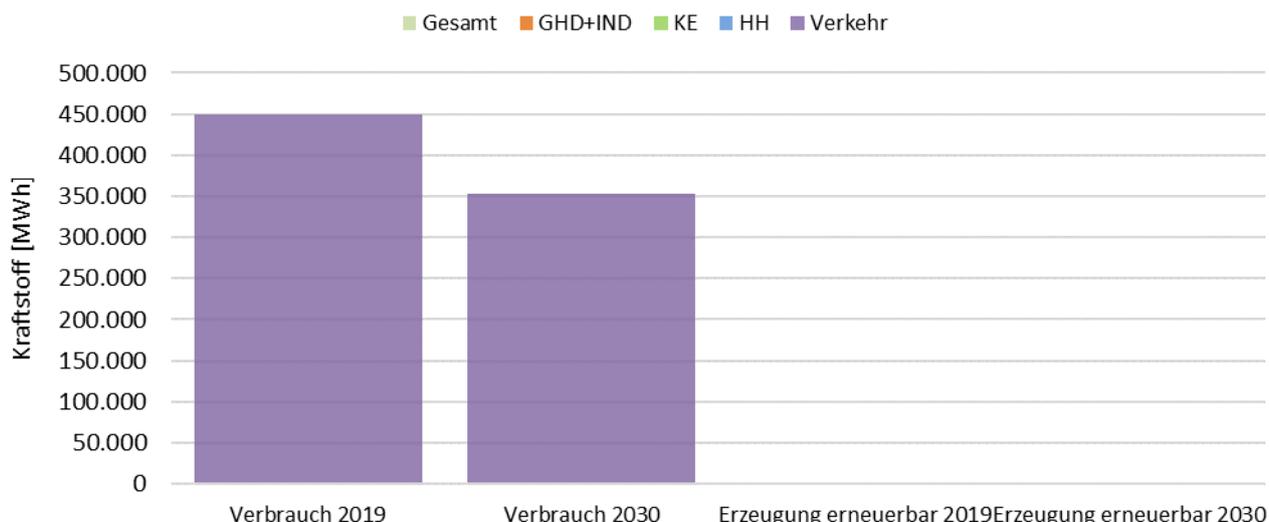


Abbildung 4-3: Trendszenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2030)

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Trend2030-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2019 sowie des Zieljahres 2030 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Trend2030-Szenario wird dieses Potenzial zu vergleichsweise geringem Teil genutzt, da in diesem Szenario wenig zusätzliche Anstrengungen zum Klimaschutz angenommen wurden.

Tabelle 4-1: Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2030	%	Potenzial 2030	%
Prozesswärme	49.300	100	55.600	112	45.500	92
Raumwärme	712.800	100	621.800	87	515.300	72
Strom	239.600	100	244.900	102	202.500	84
Warmwasser	44.200	100	43.500	98	43.300	98
Gesamt	1.045.900	100	965.800	92	806.600	77



Tabelle 4-2: Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2030	%	Potenzial 2030	%
Biokraftstoff	0	0	39.600	0	48.000	100
Strom	76.200	27	103.800	36	285.300	100
Wärme	58.500	6	88.500	10	905.400	100
Gesamt	134.700		192.300		3.333.300	

Tabelle 4-3: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2030	%	Potenzial 2030	%
Fernwärme	0	0	0	0	81.000	100
Nahwärme	42.800	0	57.400	43	132.000	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	18.900	8	213.000	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	4.700	4	99.800	100
Strom	14.300	0	28.100	20	140.100	100
Gesamt	57.100		109.100		665.900	

Tabelle 4-4: Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]							
Betrachtung: Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Bilanz 2019	%	Trend 2030	%	Potenzial 2030	%	
Zunahme ÖPNV	-	-	2.000	16	12.300	100	
Güterverkehr Straße	-	-	500	10	5.000	100	
MIV	-	-	5.400	9	54.700	100	
MIV auf Rad und Fuß	-	-	5.500	16	32.800	100	
MIV auf ÖPNV	-	-	3.400	16	20.600	100	
Elektromobilität PKW	-	-	3.700	27	13.800	100	
Verbrennungsmotoren PKW	-	-	3.700	33	10.900	100	
Gesamt	-	-	24.200		150.100		



4.1.1 Trend2040-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung

In dem Trend2040-Szenario ändern sich die Verbräuche sowie die erneuerbare Erzeugung der Stadt Neuwied in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr (vgl. Abbildung 4-4, Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6). Der Stromverbrauch pro Person wird insgesamt aufgrund zunehmender stromverbrauchender Anwendungen leicht ansteigen. Die erneuerbare Erzeugung des Stroms erfährt ebenfalls einen Zuwachs. Der Wärmeverbrauch wird etwas reduziert. Besonders deutlich ist der Rückgang des Kraftstoffverbrauchs im Verkehr.

Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch aktuelle allgemeine Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a. die Sanierungsrate und geringfügige Änderungen des Heizwärme- oder Stromverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Im Bereich Verkehr sind allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den Rückgang verantwortlich. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Die erneuerbare Energieerzeugung orientiert sich ebenfalls an durchschnittlichen aktuellen Entwicklungen sowie den Umsetzungsprojekten der Stadt Neuwied. Insbesondere PV- und Windkraftanlagen werden dabei vermehrt ausgebaut. Im Bereich Wärme wird die erneuerbare Erzeugung vorrangig durch den Zubau von Wärmepumpen, aber auch durch Solarthermie- und Geothermieanlagen zunehmen.

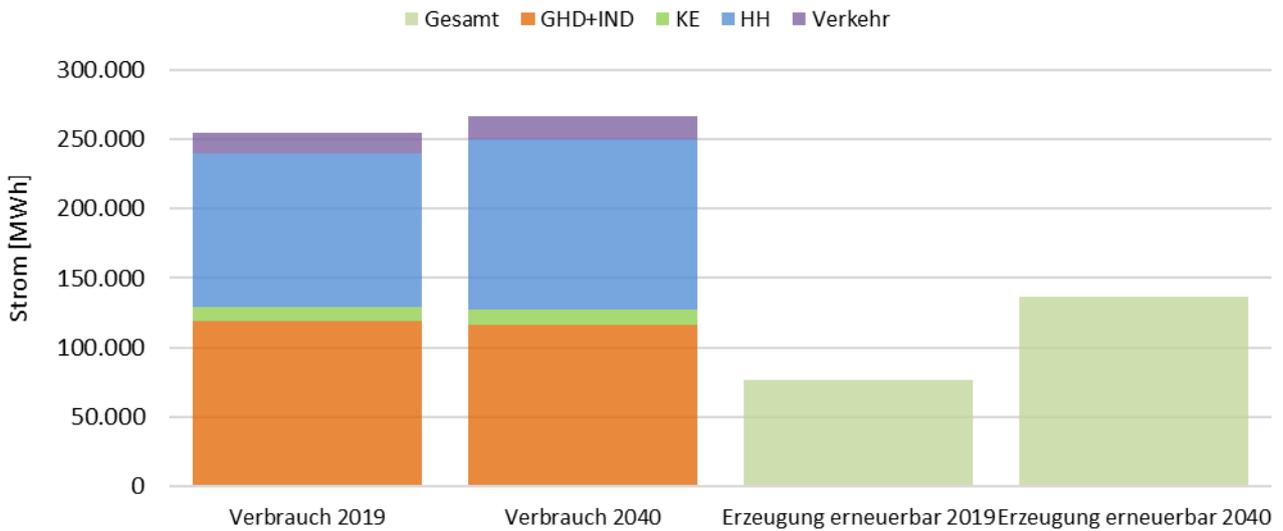


Abbildung 4-4 : Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2040)

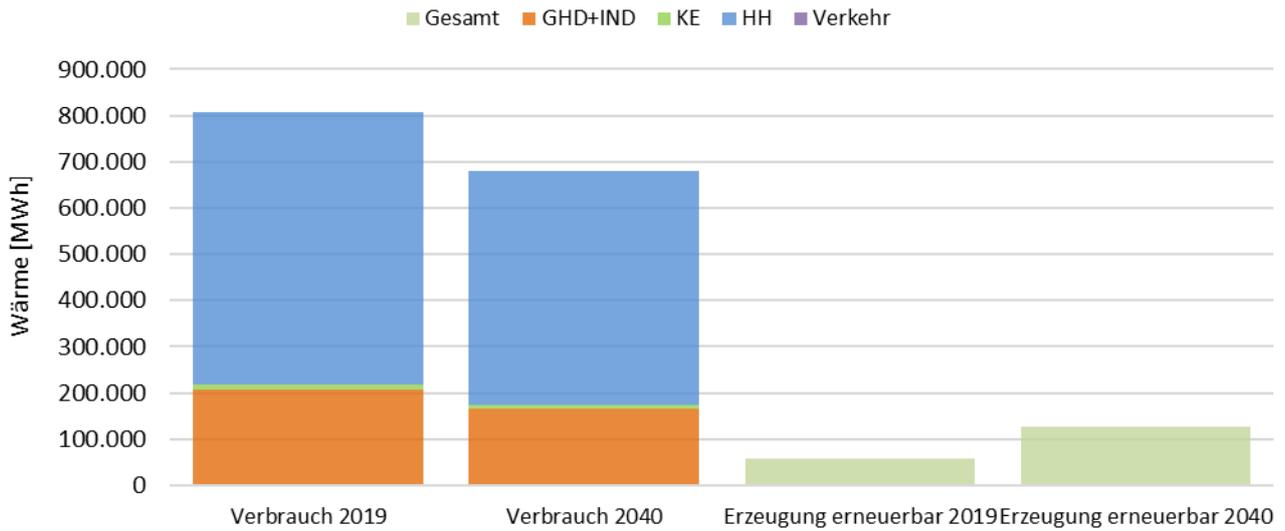


Abbildung 4-5: Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2040)

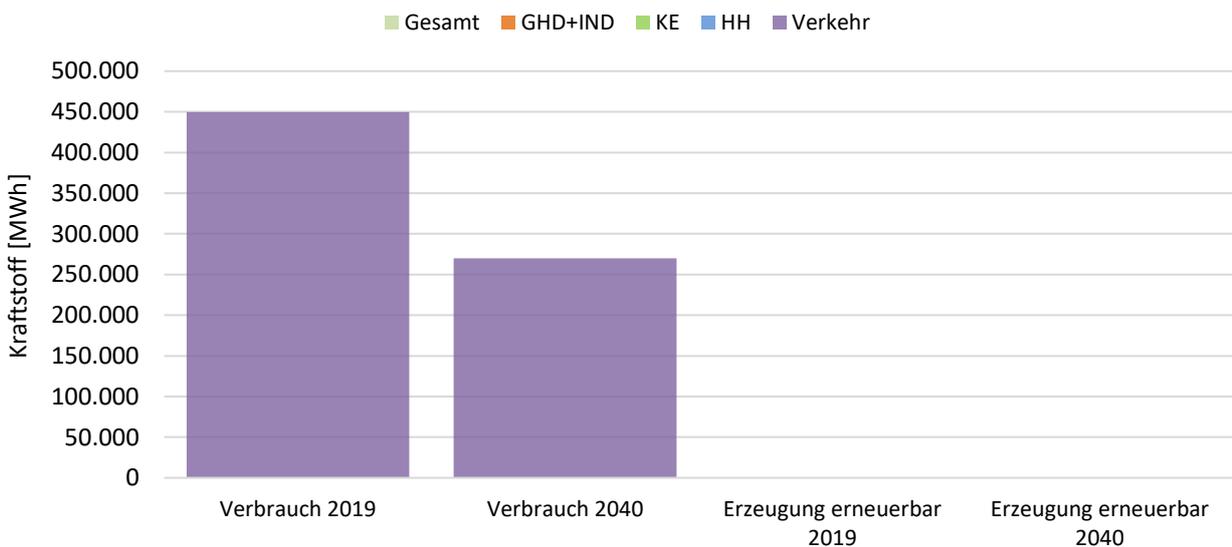


Abbildung 4-6: Trendszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2040)

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Trend2040-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2019 sowie des Zieljahres 2040 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Trend2040-Szenario wird dieses Potenzial zu vergleichsweise geringem Teil genutzt, da in diesem Szenario wenig zusätzliche Anstrengungen zum Klimaschutz angenommen wurden.



Tabelle 4-5: Trendszenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial

Trendszenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2040	%	Potenzial 2040	%
Prozesswärme	49.300	100	62.100	126	42.400	86
Raumwärme	712.800	100	575.400	80	392.400	55
Strom	239.615	100	249.900	104	174.200	72
Warmwasser	44.200	100	43.500	98	43.100	97
Gesamt	1.045.900	100	931.000	89	652.000	62

Tabelle 4-6: Trendszenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial

Trendszenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2040	%	Potenzial 2040	%
Biokraftstoff	0	0	0	0	48.000	100
Strom	76.200	25	136.100	44	310.900	100
Wärme	58.500	7	127.100	16	791.000	100
Gesamt	134.700		263.200		1.149.900	

Tabelle 4-7: Trendszenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial

Trendszenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Trend 2040	%	Potenzial 2040	%
Fernwärme	0	0	0	0	63.600	100
Nahwärme	42.800	40	53.200	50	104.400	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	17.700	10	168.000	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	4.400	5	76.200	100
Strom	14.300	13	26.000	23	109.500	100
Gesamt	57.100		101.300		521.700	



Tabelle 4-8: Trendszenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial

Trendszenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]							
Betrachtung:	Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Bilanz 2019	%	Trend 2040	%	Potenzial 2040	%
Zunahme ÖPNV		-	-	1.600	16	9.200	100
Güterverkehr Straße		-	-	400	10	4.500	100
MIV		-	-	4.100	10	40.600	100
MIV auf Rad und Fuß		-	-	4.100	16	24.400	100
MIV auf ÖPNV		-	-	2.600	16	15.200	100
Elektromobilität PKW		-	-	9.300	44	21.000	100
Verbrennungsmotoren PKW		-	-	2.700	37	7.200	100
Gesamt		-	-	24.800		122.100	

4.1.2 Trendszenarien bis 2040: CO₂e-Emissionen

Für die Kalkulation der durch die neuen Verbrauchswerte in den Zieljahren 2030 und 2040 verursachten Treibhausgase müssen für die Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoffe diverse Annahmen getroffen werden. Dabei wird sich an aktuellen Trendentwicklungen, Erfahrungswerten und Studien für zukünftige Entwicklungen orientiert. Dennoch ist zu betonen, dass diese Annahmen keine sich ändernden Rahmenbedingungen beachten können und die Realität daher abweichen kann. Es wird jedoch eine unter aktuellem Kenntnisstand erwartete Richtung aufgezeigt.

Die Entwicklung der Emissionen des Strombereiches wurde für die Trendszenarien unter Einbezug des bundesweiten „Business as usual“-Strommixes (0,330 t CO₂e/MWh in 2030 sowie 0,174 t CO₂e/MWh in 2040) berechnet.

Die Entwicklung der Emissionen der Kraftstoffe wurde neben der Verbrauchsminderung über einen sich ändernden Kraftstoffmix berechnet. Dabei wurden dem Trendszenario vergleichsweise geringe Änderungen unterstellt, wie etwa die leichte Steigerung des Stromanteils bei Pkw.

Die Entwicklung der Emissionen des Wärmebereichs wurde neben der Verbrauchsminderung über einen neu verteilten Wärmemix berechnet. In den Trendszenarien fließen dabei die angesetzten Ausbaupfade der erneuerbaren Energiequellen als auch allgemeine an das (Klima-Bündnis, 2023) angelehnte Trendentwicklungen ein. Die folgende Grafik veranschaulicht sowohl die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in den Trendszenarien als auch die Verteilung auf die Energieträger. Dabei wird deutlich, dass die Trendszenarien noch einen nennenswerten Anteil von fossilem Erdgas im Jahr 2040 aufweisen, wodurch die Erreichung der eigenen und übergeordneten Bundes- und Landesziele nicht möglich sein wird. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass sich die Verteilung aufgrund regelmäßig angepasster Rahmenbedingungen und einer wachsenden Bewusstseinsbildung



in der Bevölkerung auch in den Trendszenarien stärker in Richtung erneuerbarer Energiequellen ausdehnen wird, als es unter den hier getroffenen Annahmen unter aktuellen Trendentwicklungen der Fall ist.

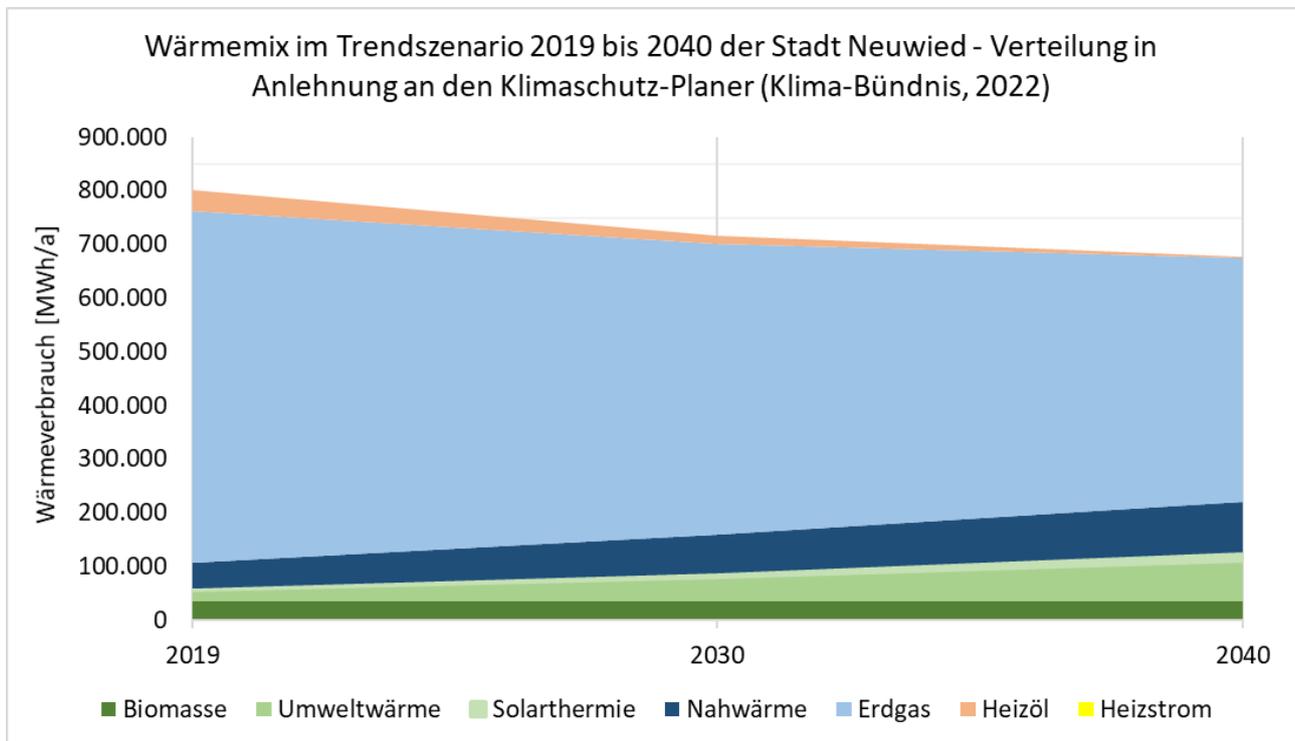


Abbildung 4-7: Wärmemix im Trendszenario 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied

Die CO₂e-Emissionen des maximalen Potenzialwerts wurden in den Bereichen Strom und Kraftstoffe analog zu den Trendszenarien erstellt, wobei die absoluten Verbrauchswerte stärker abnehmen und die Kraftstoffverteilung von weniger fossilen Kraftstoffen ausgeht. Im Bereich Wärme wurde neben der höheren Verbrauchsreduzierung ebenfalls eine ambitioniertere Verteilung des Wärmemixes in den Zieljahren definiert. Die folgende Grafik veranschaulicht die angenommene Verteilung.

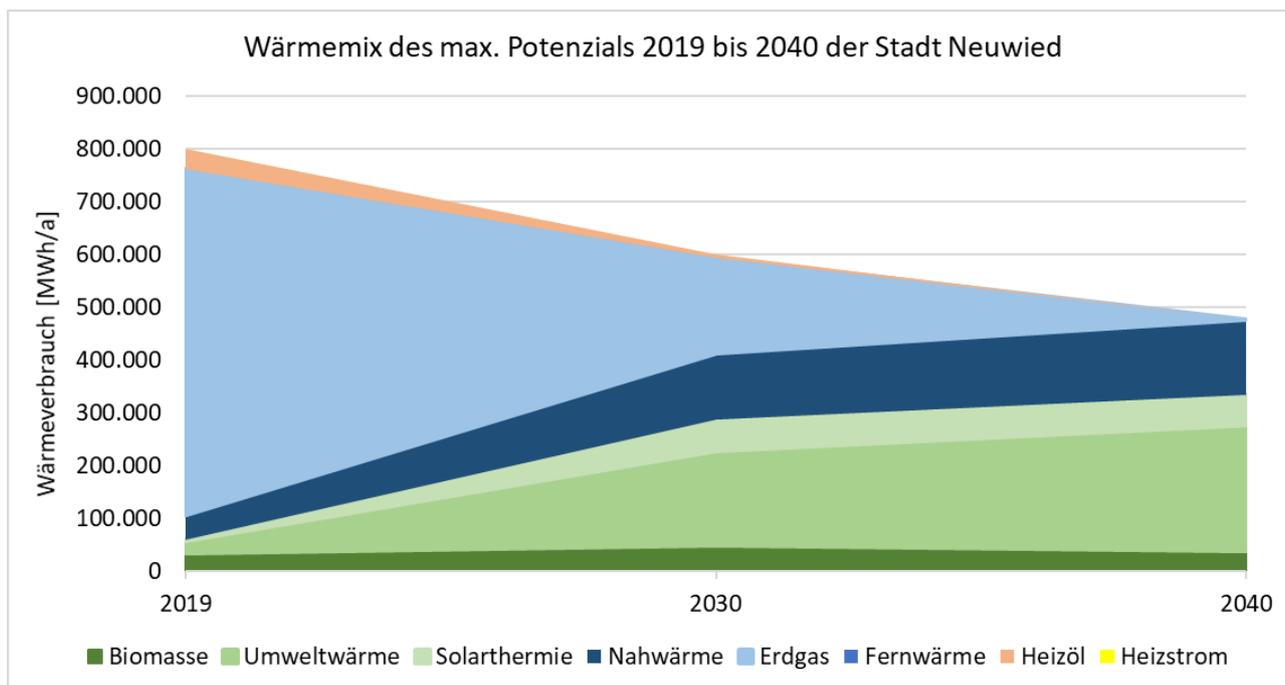


Abbildung 4-8: Wärmemix des maximalen Potenzialwerts 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied

CO₂e-Emissionen Trend2030

Die gesamten innerhalb der Stadt Neuwied anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Trend2030-Szenario sind in der folgenden Tabelle für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2019 und das Zieljahr 2030 dargestellt. Die größten Einsparungen sind dabei dem Bereich Strom zuzuordnen, was nicht durch die Einsparung von Energie, sondern einen „grüner“ werdenden Strommix zu begründen ist. Die geringsten Einsparungen lassen sich im Bereich Wärme erzielen. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2030 eine jährliche THG-Einsparung von 99.400 t CO₂e bzw. 22 % (Trend2030) sowie 217.200 t CO₂e bzw. 49 % (Potenzialwert) gegenüber dem Bilanzjahr 2019 ermittelt.

Tabelle 4-9: Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial

Trendszenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend2030 und maximalem Potenzial						
	Bilanzwert [t CO ₂ e/a]	%	Trend 2030 [t CO ₂ e/a]	%	Max. Potenzial [t CO ₂ e/a]	%
Strom	121.600	100	86.200	71	73.900	61
Wärme	181.900	100	149.600	82	76.800	42
Kraftstoffe	141.300	100	109.700	78	76.900	54
Gesamt	444.800	100	345.400	78	227.600	51



CO₂e-Emissionen Trend2040

Auch bis zum Zieljahr 2040 sind durch den deutschlandweiten Ausbau erneuerbarer Energien die größten Einsparungen im Bereich Strom zu verzeichnen. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2040 eine jährliche THG-Einsparung von 188.000 t CO₂e bzw. 42 % (Trend2040) sowie 285.600 t CO₂e bzw. 64 % (Potenzialwert) gegenüber dem Bilanzjahr 2019 ermittelt.

Die gesamten innerhalb der Stadt Neuwied anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Trend2040-Szenario sind in der folgenden Tabelle für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2019 und das Zieljahr 2040 dargestellt.

Tabelle 4-10: Trendszenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend 2040 und maximalem Potenzial

Trendszenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Trend2040 und maximalem Potenzial						
	Bilanzwert [t CO₂e/a]	%	Trend 2040 [t CO₂e/a]	%	Max. Potenzial [t CO₂e/a]	%
Strom	121.600	100	46.300	38	64.400	53
Wärme	181.900	100	128.700	71	37.300	21
Kraftstoffe	141.300	100	81.700	58	57.500	41
Gesamt	444.800	100	256.700	58	159.200	36

4.2 Klimaschutzszenarien

4.2.1 Klimaschutz2030-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung

In dem Klimaschutz2030-Szenario sind höhere Änderungen der Verbräuche sowie der erneuerbare Erzeugung der Stadt Neuwied in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr zu verzeichnen (vgl. Abbildung 4-9, Abbildung 4-10 und Abbildung 4-11). Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch diverse Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a. die Sanierungsrate und deutliche Änderungen des Heizwärme- oder Stromverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Im Bereich Verkehr sind u. a. allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den starken Rückgang verantwortlich. In den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung werden zudem ambitionierte Änderungen angenommen, die über die allgemeinen Trends hinausgehen. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Die erneuerbare Energieerzeugung wird stark über durchschnittliche aktuelle Entwicklungen hinausgehen. Es wird ein sehr ehrgeiziger Ausbau verschiedener erneuerbarer Technologien, insbesondere Wärmepumpen, Solarthermie, Photovoltaik und Windkraft im Stadtgebiet unterstellt (siehe Kapitel 3).

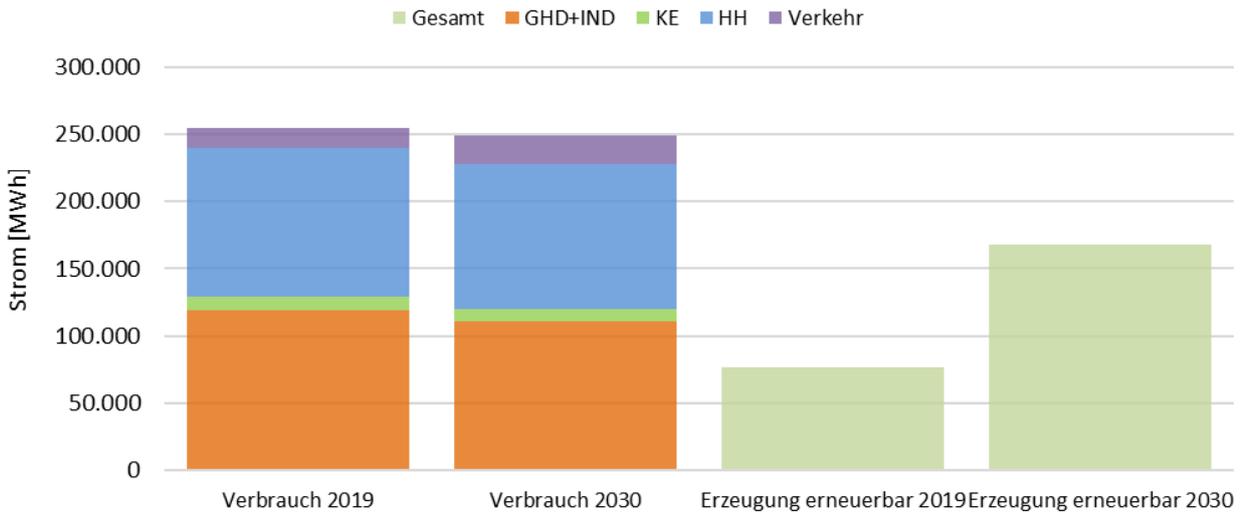


Abbildung 4-9: Klimaschutzkonzept 2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2030)

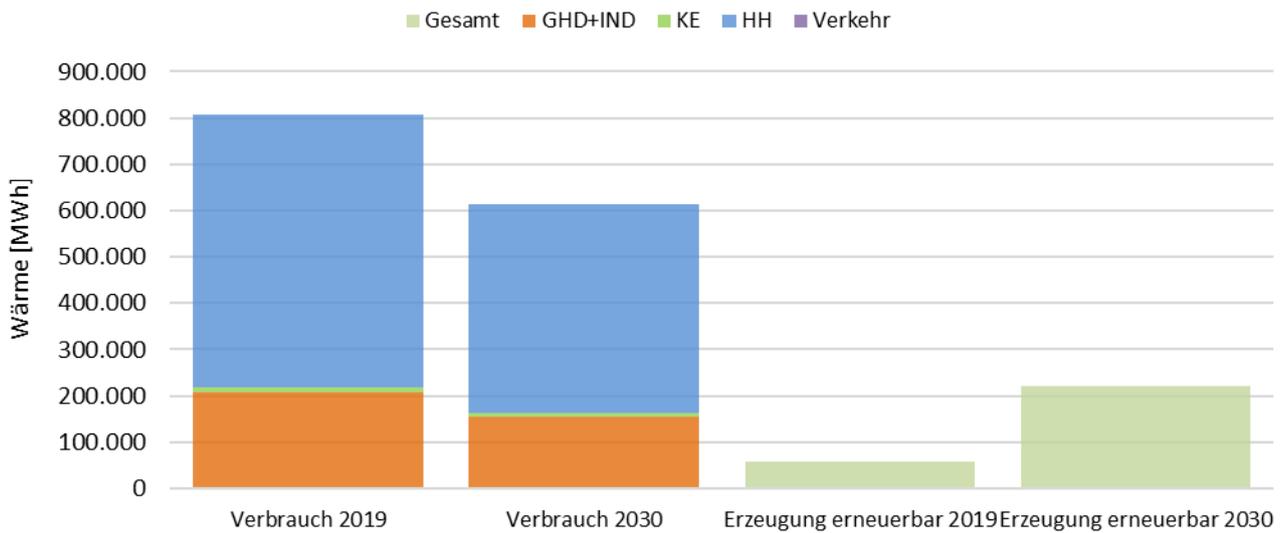


Abbildung 4-10: Klimaschutzkonzept 2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2030)

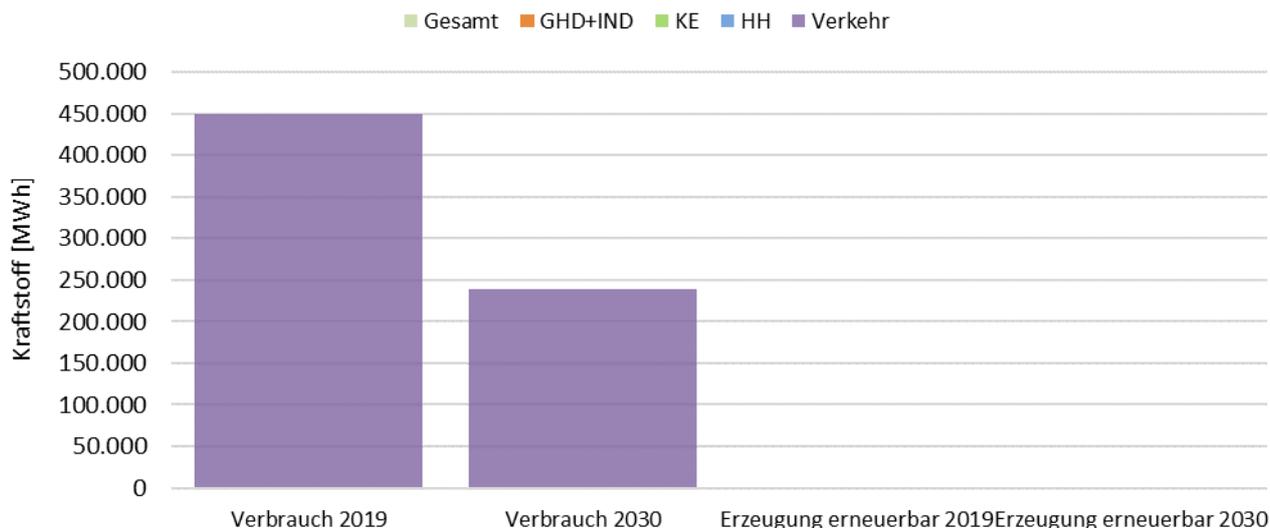


Abbildung 4-11: Klimaschutzscenario2030 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2030)

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Klimaschutz2030-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2019 sowie des Zieljahres 2030 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Klimaschutz2030-Szenario wird dieses Potenzial zu größeren Teilen genutzt, da in diesem Szenario eine konsequente Klimaschutzpolitik angenommen wurde. U. a. im Bereich d der Verbrauchsminderung oder dem Ausbau von EE-Anlagen (bspw. PV-Freiflächen, Solarthermie) wird das technische Potenzial nicht vollständig ausgeschöpft.

Tabelle 4-11: Klimaschutzscenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2030	%	Potenzial 2030	%
Prozesswärme	49.300	100	49.300	99	45.500	92
Raumwärme	712.800	100	522.400	73	515.300	72
Strom	239.600	100	227.800	95	202.500	84
Warmwasser	44.200	100	43.400	98	43.300	98
Gesamt	1.045.900	100	842.900	81	806.600	77



Tabelle 4-12: Klimaschutzscenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2030	%	Potenzial 2030	%
Biokraftstoff	0	0	0	0	47.900	100
Strom	76.200	26	167.800	28	285.300	100
Wärme	58.500	6	221.800	15	905.400	100
Gesamt	134.700		389.600		1.238.700	

Tabelle 4-13: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2030	%	Potenzial 2030	%
Fernwärme	0	0	24.900	30	81.100	100
Nahwärme	42.800	0	134.400	101	132.000	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	79.500	37	213.100	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	33.900	33	99.900	100
Strom	14.300	0	87.100	62	140.200	100
Gesamt	57.100		359.800		666.300	

Tabelle 4-14: Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial [MWh/a]							
Betrachtung: Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2030	%	Potenzial 2030	%	
Zunahme ÖPNV	-	-	12.300	100	12.300	100	
Güterverkehr Straße	-	-	5.000	100	5000	100	
MIV	-	-	54.700	100	54.700	100	
MIV auf Rad und Fuß	-	-	32.800	100	32.800	100	
MIV auf ÖPNV	-	-	20.600	100	20.600	100	
Elektromobilität PKW	-	-	6.900	100	13.800	100	
Verbrennungsmotoren PKW	-	-	11.400	100	10.900	100	
Gesamt	-	-	143.700		150.100		



4.2.2 Klimaschutz2040-Szenario: Energieverbrauch und -erzeugung

In dem Klimaschutz2040-Szenario sind höhere Änderungen der Verbräuche sowie der erneuerbare Erzeugung der Stadt Neuwied in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr zu verzeichnen (vgl. Abbildung 4-12, Abbildung 4-13 und Abbildung 4-14). Die verzeichneten Rückgänge im Endenergieverbrauch werden durch diverse Entwicklungen verursacht. Dazu zählen u. a die Sanierungsrate und deutliche Änderungen des Heizwärme- oder Stromverbrauchs in den betrachteten Sektoren. Im Bereich Verkehr sind u. a. allgemeine Trends zur Effizienzsteigerung oder Reduzierung des spezifischen Endenergieverbrauchs der Kraftstoffe für den starken Rückgang verantwortlich. In den Bereichen Effizienz, Verlagerung und Vermeidung werden zudem ambitionierte Änderungen angenommen, die über die allgemeinen Trends hinausgehen. Die konkreten Annahmen sind den jeweiligen Kapiteln zu entnehmen.

Die erneuerbare Energieerzeugung wird stark über durchschnittliche aktuelle Entwicklungen hinausgehen. Es wird ein sehr ehrgeiziger Ausbau verschiedener erneuerbarer Technologien, insbesondere von Wärmepumpen, Solarthermie, Photovoltaik und Windkraft im Stadtgebiet unterstellt (siehe Kapitel 3).

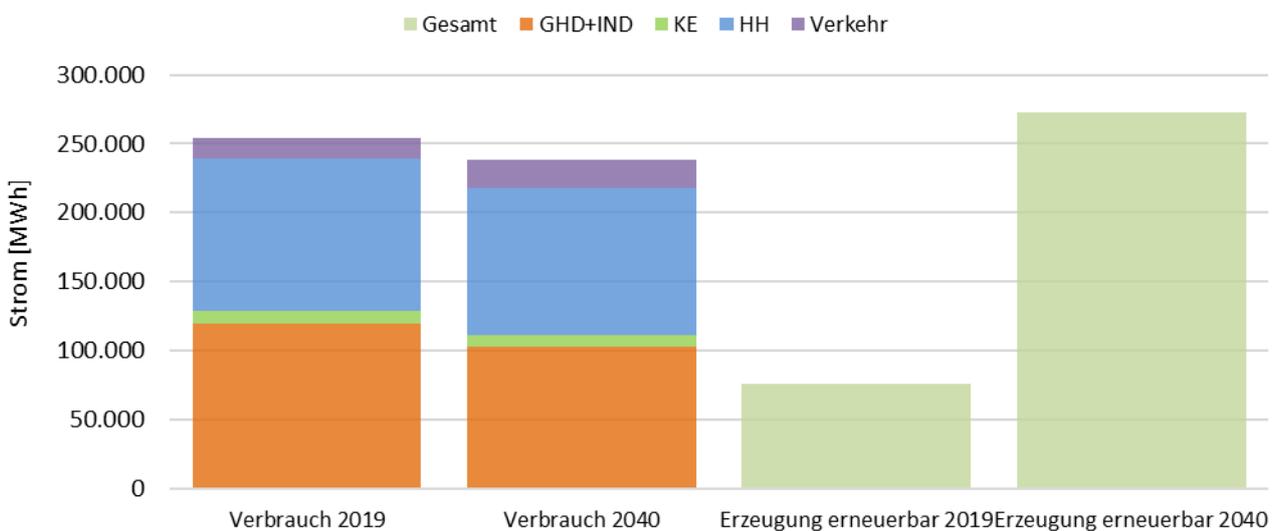


Abbildung 4-12: Klimaschutzszenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Strom (2019 und 2040)

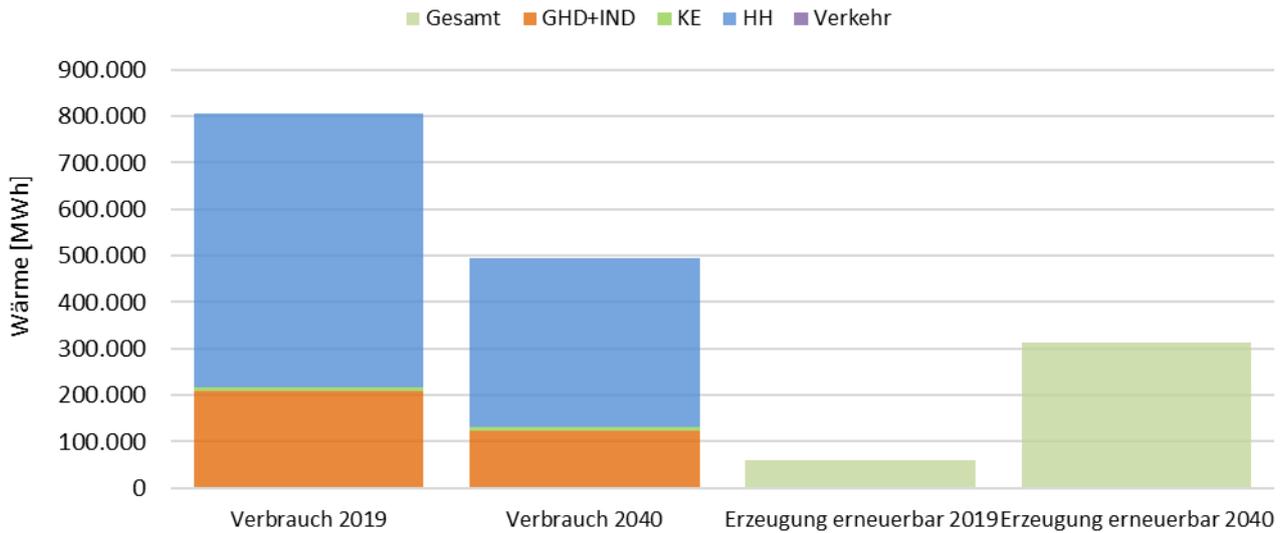


Abbildung 4-13: Klimaschutzscenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Wärme (2019 und 2040)

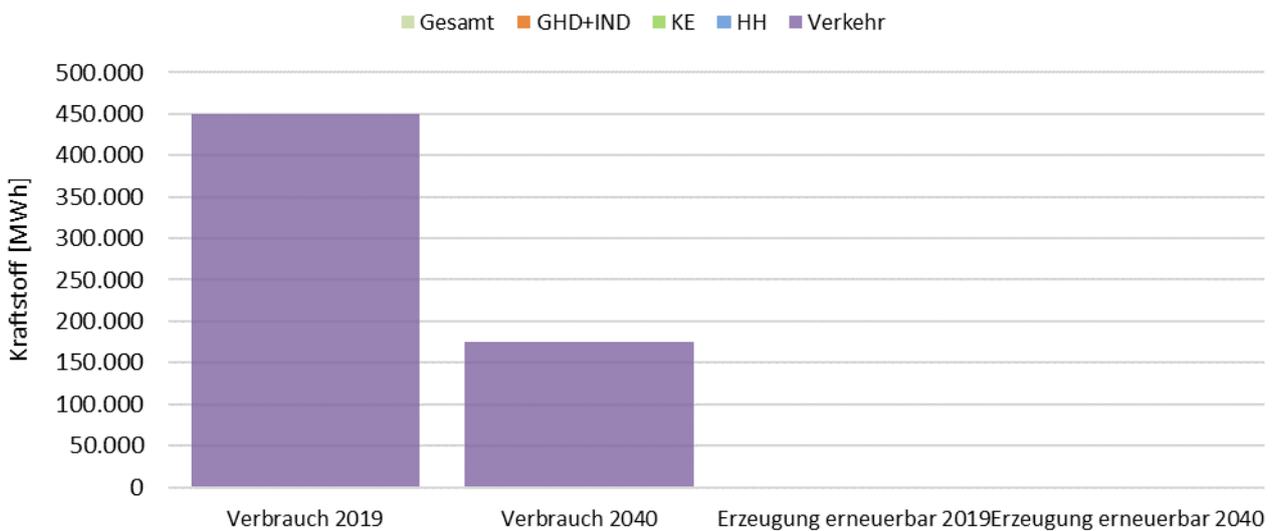


Abbildung 4-14: Klimaschutzscenario2040 - Gesamtergebnis Endenergieverbrauch und erneuerbare Erzeugung Kraftstoff (2019 und 2040)

In den folgenden Tabellen sind die Potenziale des Klimaschutz2040-Szenarios aufgeteilt nach den Bereichen Verbrauchsminderung, Erneuerbare Energien, KWK und Verkehr des Bilanzjahres 2019 sowie des Zieljahres 2040 dargestellt. Weiterhin wird der technisch mögliche Potenzialwert des Zieljahres angegeben. Dieser gibt Aufschluss darüber, in welchem Maß das maximale Potenzial in dem betrachteten Entwicklungspfad ausgeschöpft wird. Im Klimaschutz2040-Szenario wird dieses Potenzial zu größeren Teilen genutzt, da in diesem Szenario eine konsequente Klimaschutzpolitik angenommen wurde. U. a. im Bereich der Verbrauchsminderung oder dem Ausbau von EE-Anlagen (bspw. PV-Freiflächen, Solarthermie) wird das technische Potenzial nicht vollständig ausgeschöpft.



Tabelle 4-15: Klimaschutzscenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2040: Endenergieverbrauch im Bereich Verbrauchsminderung mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2040	%	Potenzial 2040	%
Prozesswärme	49.300	100	49.300	100	42.400	86
Raumwärme	712.800	100	401.700	56	392.400	55
Strom	239.600	100	217.500	90	174.200	72
Warmwasser	44.200	100	43.300	89	43.100	97
Gesamt	1.045.900	100	711.800	68	652.100	62

Tabelle 4-16: Klimaschutzscenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2040: Endenergieerzeugung im Bereich Erneuerbare Energien mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2040	%	Potenzial 2040	%
Biokraftstoff	0	0	0	0	48.000	100
Strom	76.200	24	272.600	47	310.900	100
Wärme	58.500	7	313.500	19	791.000	100
Gesamt	134.700		586.100		1.149.900	

Tabelle 4-17: Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich KWK mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]						
	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2040	%	Potenzial 2040	%
Fernwärme	0	0	19.700	30	63.700	100
Nahwärme	42.800	0	107.900	103	104.400	100
Fern-/Nahwärme aus KWK	0	0	63.700	37	168.100	100
Wärme aus Objekt-KWK	0	0	26.100	34	76.200	100
Strom	14.300	0	69.400	63	109.500	100
Gesamt	57.100		286.800		521.900	



Tabelle 4-18: Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2040: Potenziale im Bereich Verkehr mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial [MWh/a]							
Betrachtung:	Effizienz, Verlagerung, Vermeidung	Bilanz 2019	%	Klimaschutz 2040	%	Potenzial 2040	%
Zunahme ÖPNV		-	-	9.200	100	9.200	100
Güterverkehr Straße		-	-	4.500	100	4.500	100
MIV		-	-	40.600	100	40.600	100
MIV auf Rad und Fuß		-	-	24.400	100	24.400	100
MIV auf ÖPNV		-	-	15.200	100	15.200	100
Elektromobilität PKW		-	-	21.000	100	21.000	100
Verbrennungsmotoren PKW		-	-	7.200	100	7.200	100
Gesamt		-	-	122.100		122.100	

4.2.3 Klimaschutzszenarien bis 2040: CO₂e-Emissionen

Für die Kalkulation der durch die neuen Verbrauchswerte in den Zieljahren 2030 und 2040 verursachten Treibhausgase müssen für die Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoffe diverse Annahmen getroffen werden. Dabei wird sich an aktuellen Trendentwicklungen, Erfahrungswerten und Studien für zukünftige Entwicklungen orientiert. Dennoch ist zu betonen, dass diese Annahmen keine sich ändernden Rahmenbedingungen beachten können und die Realität daher abweichen kann. Es wird jedoch eine unter aktuellem Kenntnisstand erwartete Richtung aufgezeigt.

Die Entwicklung der Emissionen des Strombereiches der Klimaschutzszenarien wurde unter Einbezug eines bundesweiten ambitionierten Strommixes (0,037 t CO₂e/MWh in 2030 und 2040) berechnet.

Die Entwicklung der Emissionen der Kraftstoffe wurde neben der Verbrauchsminderung über einen sich ändernden Kraftstoffmix berechnet. Dabei wurden den Klimaschutzszenarien etwa eine ambitioniertere Steigerung des Stromanteils und parallel dazu eine Reduzierung der fossilen Kraftstoffe unterstellt.

Die Entwicklung der Emissionen des Wärmebereichs wurde neben der Verbrauchsminderung über einen neu verteilten Wärmemix berechnet. In den Klimaschutzszenarien wird sich für einen ambitionierten Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeuger an der Studie „Klimaneutrales Deutschland“ orientiert (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2020). Bis zum Jahr 2040 sollen dabei die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl vollständig durch erneuerbare ersetzt werden. Die folgende Grafik veranschaulicht sowohl die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in den Klimaschutzszenarien als auch die Verteilung auf die Energieträger. Der Begriff „Umweltwärme“ fasst hier die Nutzung von Geothermie und Wärmepumpen zusammen.

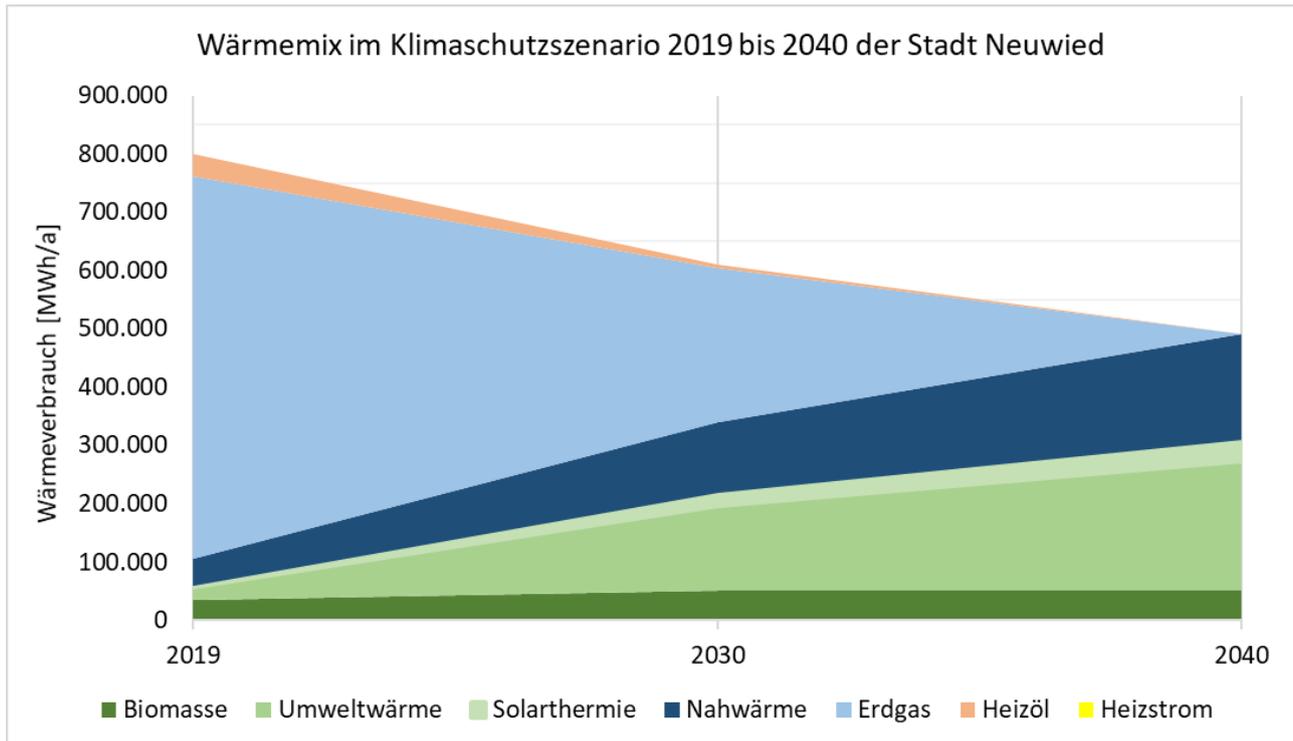


Abbildung 4-15: Wärmemix im Klimaschutzscenario 2019 bis 2040 in der Stadt Neuwied

Die CO₂e-Emissionen des maximalen Potenzialwerts wurden in den Bereichen Strom und Kraftstoffe analog zu den Klimaschutzscenarioen erstellt, wobei die absoluten Verbrauchswerte stärker abnehmen. Im Bereich Wärme wurde neben der höheren Verbrauchsreduzierung auch eine ambitioniertere Verteilung des Wärmemixes in den Zieljahren definiert (vgl. Abbildung 4-8).

CO₂e-Emissionen Klimaschutz2030

Die gesamten innerhalb der Stadt Neuwied anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Klimaschutz2030-Szenario sind in der folgenden Tabelle für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2019 und das Zieljahr 2030 dargestellt. Die größten Einsparungen sind dem Bereich Strom zuzuordnen, was neben der leichten Einsparung von Energie besonders durch einen „grüner“ werdenden Strommix zu begründen ist. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2030 eine jährliche THG-Einsparung von 281.900 t CO₂e bzw. 63 % (Klimaschutz2030) sowie 305.500 t CO₂e bzw. 69 % (Potenzialwert) gegenüber dem Bilanzjahr 2019 ermittelt.



Tabelle 4-19: Klimaschutzscenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2030: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2030 und maximalem Potenzial						
	Bilanzwert [t CO₂e/a]	%	Klimaschutz 2030 [t CO₂e/a]	%	Max. Potenzial [t CO₂e/a]	%
Strom	121.600	100	9.200	8	8.300	7
Wärme	181.900	100	79.700	44	60.300	33
Kraftstoffe	141.300	100	74.000	52	70.700	50
Gesamt	444.800	100	162.900	37	139.900	31

CO₂e-Emissionen Klimaschutz2040

Bis zum Zieljahr 2040 sind die größten Einsparungen in den Bereichen Strom und Wärme zu verzeichnen. Dies ist v. a. durch den hohen Anteil an Wärmepumpen zu begründen, welche aus einer Einheit Ökostrom mehrere Einheiten Wärme erzielen und dadurch über einen geringen Emissionsfaktor verfügen. Insgesamt wurde in diesem Entwicklungspfad bis 2040 eine jährliche THG-Einsparung von 366.400 t CO₂e bzw. 82 % (Klimaschutz2040) sowie 370.700 t CO₂e bzw. 83 % (Potenzialwert) gegenüber dem Bilanzjahr 2019 ermittelt. Die gesamten innerhalb der Stadt Neuwied anfallenden Treibhausgasemissionen nach dem Klimaschutz2040-Szenario sind in der folgenden Tabelle für die Sektoren Strom, Wärme und Kraftstoffe für das Bilanzjahr 2019 und das Zieljahr 2040 dargestellt.

Tabelle 4-20: Klimaschutzscenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial

Klimaschutzscenario2040: Gesamtergebnis Treibhausgase mit Bilanzwert 2019, Klimaschutz2040 und maximalem Potenzial						
	Bilanzwert [t CO₂e/a]	%	Klimaschutz 2040 [t CO₂e/a]	%	Max. Potenzial [t CO₂e/a]	%
Strom	121.600	100	8.800	7	7.700	6
Wärme	181.900	100	18.100	10	15.500	9
Kraftstoffe	141.300	100	51.500	36	51.300	36
Gesamt	444.800	100	78.400	18	74.100	17



4.3 Zusammenfassung / Szenarienvergleich

In der folgenden Abbildung 4-16 werden die Endenergieverbräuche der Szenarien, unterteilt nach den Bereichen Strom, Wärme und Kraftstoffe, dem Bilanzwert 2019 gegenübergestellt. Die prozentualen Einsparungen im Vergleich zum Endenergieverbrauch zeigen deutliche Unterschiede der einzelnen Szenarien auf. Mit aktuellen Anstrengungen zum Klimaschutz lassen sich bis 2040 im Trendszenario 19 % der Endenergieverbräuche einsparen, bis 2030 12 %. Dem gegenüber könnten laut dem Klimaschutz-Szenario durch eine konsequente Klimapolitik bereits im Jahr 2030 eine Einsparung von 27 % erreicht werden. Werden sämtliche Potenziale ausgeschöpft wäre bis zum Jahr 2040 eine Reduzierung des Endenergieverbrauchs der Stadt Neuwied von 44 % möglich.

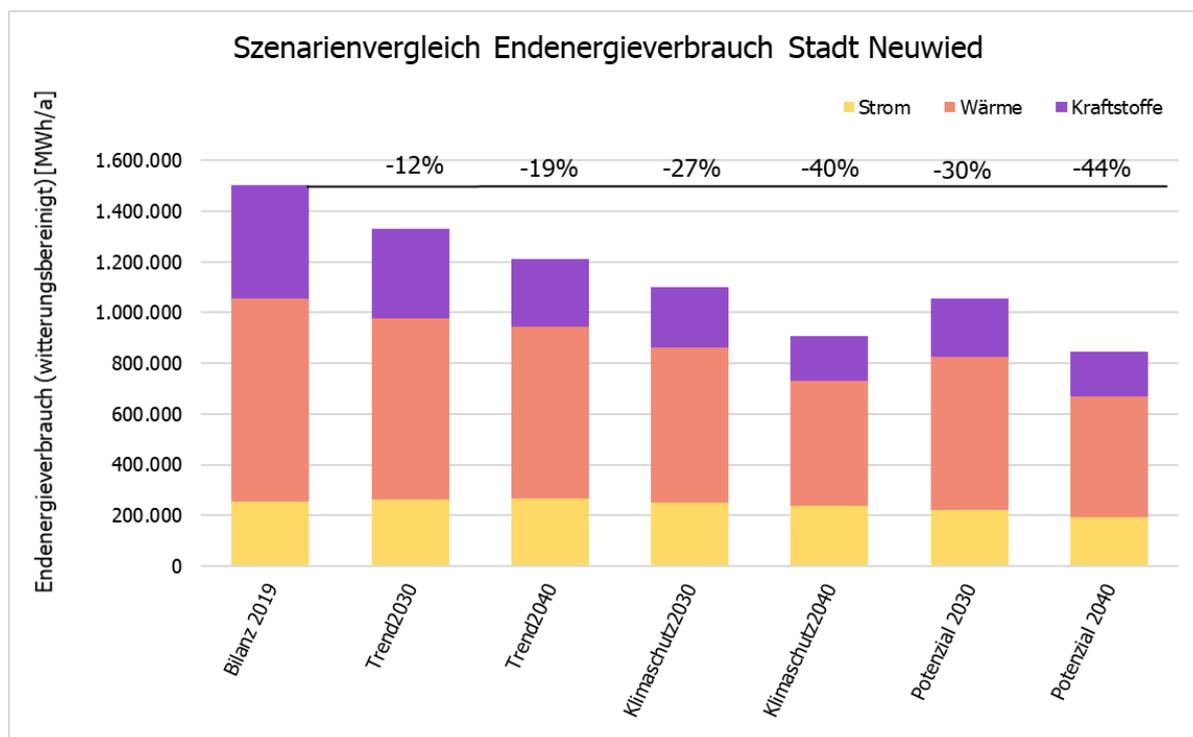


Abbildung 4-16: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch der Stadt Neuwied

Der Szenarienvergleich des Endenergieverbrauchs ist unter der nachfolgenden Abbildung um die jährliche erneuerbare Stromerzeugung ergänzt. Mit aktuellen Anstrengungen zum Klimaschutz lässt sich in der Stadt Neuwied im Trendszenario bis 2030 36 % und bis 2040 79 % mehr Strom aus erneuerbaren Quellen erzeugen. Insbesondere PV- und Windkraftanlagen werden dabei vermehrt ausgebaut. Dem gegenüber könnten laut dem Klimaschutz-Szenario durch eine konsequente Klimapolitik bereits im Jahr 2030 120 % mehr regenerativer Strom im Vergleich zu 2019 im Untersuchungsgebiet erzeugt werden. Werden sämtliche Potenziale ausgeschöpft wäre bis zum Jahr 2040 ein Zuwachs der erneuerbaren Stromerzeugung in der Stadt Neuwied von 379 % möglich.

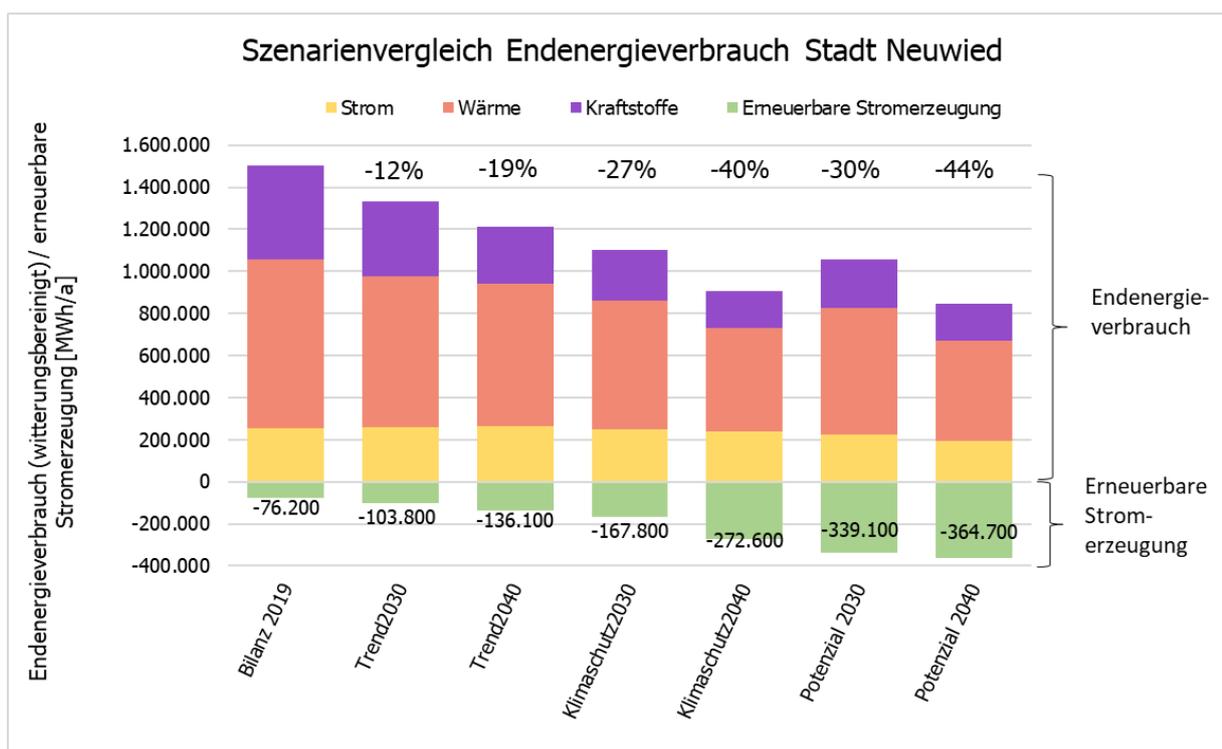


Abbildung 4-17: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit erneuerbarer Stromerzeugung Stadt Neuwied

In den Trendszenarien lassen sich in der Stadt Neuwied bis 2030 22 % der jährlichen Treibhausgasemissionen einsparen sowie bis 2040 42 %. Dies ist u. a. durch einen „grüner“ werdenden bundesweiten Strommix zu begründen. Dem gegenüber könnten laut den Klimaschutz-Szenarien durch eine konsequente Klimapolitik im Jahr 2030 63 % der THG-Emissionen im Vergleich zu 2019 im Untersuchungsgebiet eingespart werden und bis 2040 82 %. Werden sämtliche technischen Potenziale ausgeschöpft wäre bis zum Jahr 2030 eine Einsparung von 69 % möglich, bis zum Jahr 2040 von 83 %.

Nicht angerechnet wird in diesen verbrauchsseitigen CO₂e-Bilanzen die erneuerbare Energieerzeugung. Daher wird ergänzend die Gutschrift durch die Verdrängung von konventionellen Energieträgern im Strommix durch die erneuerbare Stromerzeugung dargestellt. Eine bilanzielle Klimaneutralität wäre durch die Verdrängung von fossilen Energieträgern in den Klimaschutzenszenarien zwischen 2030 und 2040 durch die heute notwendigen Gutschriften gegeben, u. a. durch den verstärkten Ausbau von Windenergie-, PV-Dach- und PV-Freiflächenanlagen. Zukünftig benötigt es u. a. wegen einem steigenden Strombedarf zusätzliche Anstrengungen, wie den stärkeren EE-Ausbau oder Aufforstungsprojekte.

Unter Abbildung 4-18 sind die jährlichen CO₂e-Emissionen der Szenarien im Zieljahr den Emissionen im Basisjahr 2019 gegenübergestellt sowie unter Abbildung 4-19 ergänzt um die möglichen Gutschriften dargestellt. Da in dem Klimaschutz-Szenario eine ambitionierte Klimapolitik unterstellt wird, wird hier auch der Strommix von einem deutschlandweiten Ausbau erneuerbarer Energien profitieren. Die Entwicklungspfade „Potenzial 2030“ und „Potenzial 2040“ beziehen sich auf die Potenziale des ambitionierteren Klimaschutz-Szenarios.

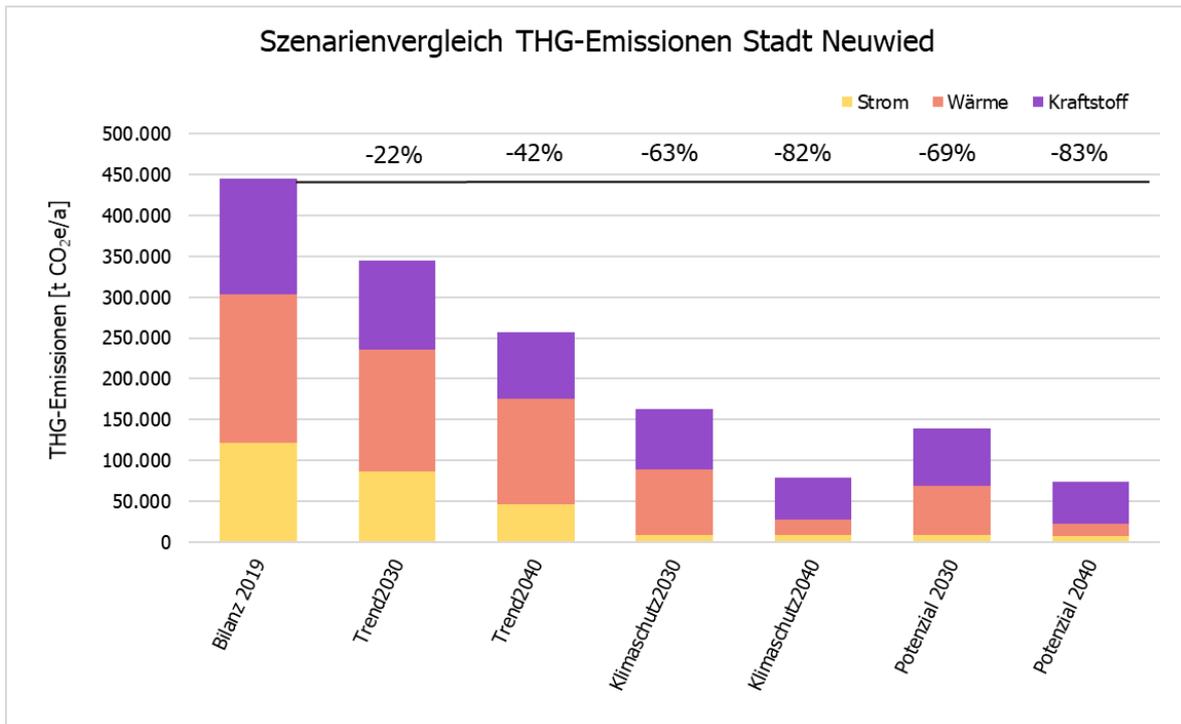


Abbildung 4-18: Szenarienvergleich THG-Emissionen Stadt Neuwied

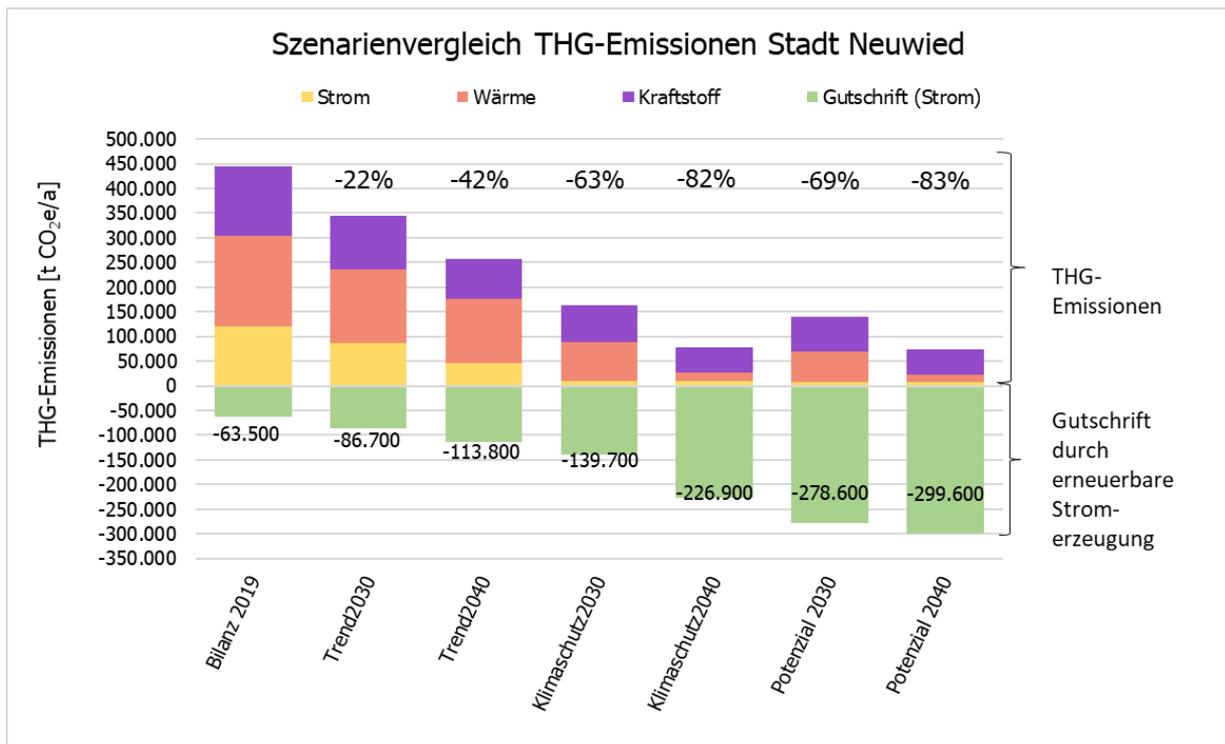


Abbildung 4-19: Szenarienvergleich THG-Emissionen und Gutschriften durch erneuerbare Stromerzeugung der Stadt Neuwied

In der nachfolgenden Tabelle 4-21 werden die zuvor dargestellten Szenarien hinsichtlich des Endenergieverbrauchs, der erneuerbaren Energieerzeugung sowie der jährlichen THG-Emissionen über gerundete Werte wiedergegeben. Die Gesamtergebnisse der Bereiche Strom, Wärme und Kraftstoffe werden jeweils als prozentualer Anteil am Bilanzjahr 2019 abgebildet.



Tabelle 4-21: Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen

Szenarienvergleich Endenergieverbrauch mit EE-Erzeugung und THG-Emissionen Stadt Neuwied					
	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Gesamt	% (ggü. 2019)
Endenergieverbrauch [MWh/a]					
Bilanz 2019	254.400	800.600	449.800	1.504.800	100
Trend2030	261.200	716.200	353.300	1.330.700	88
Trend2040	266.300	677.000	269.700	1.213.000	81
Klimaschutz2030	249.100	611.800	239.200	1.100.000	73
Klimaschutz2040	238.400	492.100	175.500	906.000	60
Potenzial max. 2030	223.800	600.700	232.800	1.057.300	70
Potenzial max. 2040	195.100	475.900	175.500	846.500	56
Erzeugung Erneuerbar [MWh/a]					
Bilanz 2019	76.200	58.500	0	134.700	100
Trend2030	103.800	88.500	0	192.400	142
Trend2040	136.100	127.100	0	262.200	194
Klimaschutz2030	167.800	221.800	0	389.600	289
Klimaschutz2040	272.600	313.500	0	586.100	435
Potenzial max. 2030	285.300	905.400	47.900	1.238.700	920
Potenzial max. 2040	310.900	791.000	48.000	1.149.900	854
Treibhausgase [t CO₂e/a]					
Bilanz 2019	121.600	181.900	141.300	444.800	100
Trend2030	86.200	149.600	109.700	345.500	78
Trend2040	46.300	128.800	81.700	265.800	58
Klimaschutz2030	9.200	79.700	74.000	162.900	37
Klimaschutz2040	8.800	18.000	51.500	78.300	18
Potenzial max. 2030	8.300	60.300	70.700	139.300	31
Potenzial max. 2040	7.200	15.500	51.300	74.100	17



5. Akteursbeteiligung

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

5.1 Akteure der Stadt Neuwied

Die für die übergeordneten Ziele Energievermeidung, Energieeffizienzsteigerung und Einsatz erneuerbarer Energien relevanten Akteure der Stadt Neuwied können in folgende Gruppen zusammengefasst werden:

- Klimaschutzmanagement der Stadt Neuwied
- Bürgerinnen und Bürger der Stadt Neuwied
- Kommunalpolitik und ihre Verwaltung
- Stadtwerke Neuwied (SWN)
- Wohnungsunternehmen, konkret GSG (Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft) Neuwied
- Servicebetriebe Neuwied AöR (sbn)
- örtliche Gewerbe- / Handels-/ Dienstleistungs- und Industrieunternehmen
- Hausmeister:innen, lokales Handwerk, lokale (Energie-)Berater:innen
- Landwirtschaft und
- Bildungseinrichtungen

Die Einbindung der relevanten Akteure fand in nachfolgend beschriebenen Formaten sowie über die Benennung von Zuständigkeiten in den Maßnahmensteckbriefen statt.

5.2 Partizipative Konzepterstellung

Neben einer internen Auftaktbesprechung am 28.03.2022 zwischen dem Klimaschutzmanagement, der sweco GmbH und der TSB wurden im Laufe der Konzepterstellung verschiedene Veranstaltungsformate zur Beteiligung der Akteure bzw. Akteursgruppen umgesetzt.

5.2.1 Lenkungskreis

Bereits vor Beginn der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde ein Lenkungskreis gegründet, der aus Vertreter:innen des Stadtbauamtes, des Amtes für Immobilienmanagement, der Wirtschaftsförderung sowie der Stadtwerke Neuwied (SWN), der Gemeindlichen Siedlungs-Gesellschaft Neuwied (GSG) und dem Klimaschutzmanagement besteht. Die Lenkungsgruppe hat sich



am 17.11.2021 das erste Mal getroffen. Während der Konzepterstellung wurden vier Sitzungen seitens der TSB/sweco begleitet, weitere Treffen fanden themenbezogen ohne externe Unterstützung statt. Wesentliche Aufgabe des Lenkungskreises war es, den Prozess zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes sowie weitere klimaschutzbezogene Aufgaben kontinuierlich zu begleiten, Schwerpunkte zu setzen, Entscheidungen über die weitere Vorgehensweise zu treffen und Maßnahmenideen (weiter) zu entwickeln.

Nachfolgend sind die für das Klimaschutzkonzept relevanten Sitzungen aufgeführt, bei denen die TSB und/oder die sweco GmbH beteiligt waren.

Tabelle 5-1 Überblick Termine Lenkungskreis im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes

Datum	Themen der Lenkungskreissitzungen
19.05.2022	Vorstellung, Organisatorisches, Bestandsanalyse, Akteursbeteiligung
09.11.2022	Maßnahmenabstimmung
25.01.2023	Festlegung der Ziele und Maßnahmen

5.2.2 Öffentliche Veranstaltungen

Eine **Auftaktveranstaltung** am 30.06.2022 im Heimathaus Neuwied hatte zum Ziel, alle Interessierten über die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes zu informieren sowie bereits zu Beginn Anregungen und Ideen für die Inhalte des Konzeptes zu sammeln. Mittels persönlicher Einladungen, Ankündigungen in der Presse und auf der Homepage der Stadt Neuwied wurde die Veranstaltung publik gemacht.

Beigeordneter Ralf Seemann begrüßte die über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer und gab zunächst einen allgemeinen Überblick über bisherige Aktivitäten der Stadt Neuwied im Bereich Klimaschutz. Anschließend wurden die Bausteine, die Methodik und die ersten Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes skizziert. In einer darauffolgenden Gesprächsrunde konnten Vertreter:innen der Stadtverwaltung, der GSG sowie der SWN detaillierte Einblicke in bisherige konkrete Projekte geben. Danach hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, eigene Ideen und Ansätze für Klimaschutzmaßnahmen in der Stadt Neuwied an vier themenbezogenen Stationen (Wärmewende, Stromwende, Stadtentwicklung, Sonstiges) unter Moderation der jeweiligen Expert:innen zu sammeln.



Abbildung 5-1: Impressionen aus der Auftaktveranstaltung am 30.06.2022



Die **öffentliche Abschlussveranstaltung** fand am 21.11.2023 im Food Hotel Neuwied statt. Mehr als 60 Teilnehmende wurden über die zentralen Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes informiert, im Fokus stand die näher betrachtete Projektskizze der Abwasserwärmenutzung. In einer moderierten Gesprächsrunde wurden aktuelle und geplante Klimaschutzmaßnahmen der Stadt vorgestellt. Über eine live-Umfrage wurden zu Beginn der Veranstaltung Vorkenntnisse der Teilnehmenden abgefragt, abschließend wurden Fragen zu den gewonnenen Erkenntnissen und persönlich priorisierten Klimaschutzmaßnahmen gestellt. Der offene Beginn und das offene Ende boten neben einer Poster-Ausstellung zu vergangenen Veranstaltungen des Klimaschutzkonzeptes Raum für Gespräche und den Austausch zwischen den Teilnehmenden.



Abbildung 5-2: Impressionen aus der Abschlussveranstaltung am 21.11.2023

5.2.3 Fachworkshops

Es wurden drei Workshops unterschiedlicher Themenschwerpunkte durchgeführt. Dazu wurden die jeweils relevanten Akteure eingeladen und ggf. unter Einbindung von Expert:innen in das jeweilige Thema eingeführt. Die Themen wurden in enger Abstimmung mit dem Klimaschutzmanagement und dem Lenkungskreis festgelegt.

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die durchgeführten Workshops.

Tabelle 5-2 Überblick Termine Workshops

Datum	Veranstaltung
29.09.2022	Workshop Energie- und Wärmewende in Neuwied
11.07.2023	Workshop Maßnahmenpriorisierung
20.09.2023	Workshop Heizungstausch

Nachfolgend werden die durchgeführten Workshops kurz beschrieben.

- **29.09.2022: Energie- und Wärmewende in Neuwied**

Der Workshop Energie- und Wärmewende diente der Identifikation von Schnittstellen zwischen aktuellen Themen und möglichen Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept. Neben dem Klimaschutzmanagement und der TSB nahmen Vertreter der SWN, GSG sowie der Stadtverwaltung teil. Konkret wurden die Themen kommunale Wärmeplanung, kalte Nahwärme (z. B. mit Rheinwasser), Tiefengeothermie und Strömungsturbinen als mögliche Technologien für die zukünftige Heizstruktur diskutiert. Im Ergebnis zeigte sich ein hoher



Bedarf zusätzlicher Untersuchungen für innovative Verfahren, insbesondere vor dem Hintergrund der rein strategischen Ausrichtung des Klimaschutzkonzeptes. Einzelne Themen finden jedoch im Maßnahmenkatalog Berücksichtigung.

○ **11.07.2023: Maßnahmenpriorisierung**

Der Workshop Maßnahmenpriorisierung diente der näheren Einordnung der Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes. Konkret sollte ein Meinungsbild aller interessierten Teilnehmer*innen zu den einzelnen Themen eingeholt werden. Rund 30 Personen haben sich zu der Veranstaltung angemeldet. Nach einer kurzen Vorstellung der 29 Maßnahmensteckbriefe gab es ausreichend Zeit, sich an verschiedenen Stationen tiefer zu den Themen auszutauschen. Im Anschluss konnte jede*r Teilnehmer*in 7 Punkte nach eigener Einschätzung vergeben. Eine Kumulierung war dabei nicht erlaubt. Die Punkteverteilung zeigte eine breite Befürwortung aller Projekte, dabei folgende mit besonders hoher Priorisierung:

- Windkraftpotenziale nutzen
- Überdachung von Parkflächen und Radabstellanlagen mit PV
- Energieautarke Neubaugebiete/ Stadtquartiere
- Klimacheck bzw. Klimawirkungsprüfung bei den Beschlussvorlagen einführen

Nachfolgend ist die Punkteverteilung der Teilnehmenden für sämtliche Maßnahmen wiedergegeben.

Tabelle 5-3: Bewertung der Maßnahmen aus dem öffentlichen Priorisierungs-Workshop

Kürzel	Maßnahmentitel	Bewertung
EE1	Überdachung von Parkflächen und Radabstellanlagen mit PV	14
EE2	PV-Pflicht für Neubauten	7
EE3	PV-Potenziale auf landwirtschaftlichen Flächen prüfen (Agri-PV)	3
EE4	PV auf Dachflächen der GSG	10
EE5	Stromspeicheranlagen für PV ausbauen	12
EE6	Dezentrale Energieversorgung durch erneuerbaren Energien	8
EE7	PV-Potenziale von Freiflächen prüfen	5
EE8	PV-Nutzung auf Dach- und Parkplatzflächen von Unternehmen	8
EE9	PV-Kleinanlagen für Mieter:innen	6
EE10	PV-Nutzung auf öffentlichen Einrichtungen	11
EE11	Windkraftpotenziale nutzen	15
HH1	Möglichkeiten der PV- und Solarthermieförderung für Privathaushalte prüfen	7
HH2	Energieberatungsangebot für Privathaushalte ausbauen / optimieren	6



KE1	Stromsparende Beleuchtung von Straßen	1
KE2	Implementierung eines Energiemanagements	7
KE3	Erstellung einer Leitlinie für nachhaltiges Bauen und Sanieren der städtischen Liegenschaften	3
KE4	Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Einrichtungen	5
KE5	Klimaneutraler Gebäudebestand in kommunalen Einrichtungen	2
Ü1	Energienutzung von Kläranlagen	9
Ü2	Energieautarke Neubaugebiete / Stadtquartiere	15
Ü3	Klimaschutz in der Bauleitplanung	5
Ü4	Gemeinsame KiTa- oder Grundschulprojekte zum Klimaschutz	2
Ü5	Klimacheck bzw. Klimawirkungsprüfung bei den Beschlussvorlagen einführen	13
Ü6	Fortschreibung der Energie- und CO2e-Bilanz	4
Ü7	Kommunale Wärmeplanung für das gesamte Stadtgebiet / digitaler Zwilling	7
Ü8	CO2e-neutrale Gebäudebeheizung der GSG-Liegenschaften	4
Ü9	Industrielle Abwärme konsequent nutzen	8
Ü10	Erweiterung Klimaschutzmanagement durch eine weitere Stelle der Klimaschutzkoordination	10
Ü11	Potenzial von Flusswärmepumpen prüfen	8

○ **20.09.2023: Heizungstausch**

Die öffentliche Infoveranstaltung und Messe „Heizungstausch“ diente der Bereitstellung aktueller Informationen und Inhalte zum Thema Wärmewende, insbesondere für die Zielgruppe der Verbraucher*innen. Zunächst hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, sich an Ständen zum Thema zu informieren sowie Fragen an einer Pinnwand zu sammeln. Nach der offiziellen Begrüßung folgten drei Impulsvorträge zu den Themen „Heizen mit Zukunft: Was steht im Gebäudeenergiegesetz?“, „Das Angebot der Energieberatung“ sowie „Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Neuwied“. Anschließend wurden die Fragen der Pinnwand sowie weitere Fragen im Plenum besprochen und beantwortet. Im Nachgang konnten die Teilnehmenden erneut die Infostände besuchen.

5.2.4 Expertengespräche

Über die formellen Veranstaltungen hinaus fanden ebenfalls diverse Expertengespräche statt, um gezielt einzelne Akteure bzw. Akteursgruppen in den Prozess einzubinden. Zu nennen sind hier folgende sechs Gespräche:

- 20.06.2022: 1. Einzelgespräch Stadtwerke Neuwied
- 30.06.2022: 1. Einzelgespräch GSG Neuwied
- 20.09.2022: 2. Einzelgespräch GSG Neuwied



- 28.09.2022: Einzelgespräch Immobilienmanagement
- 28.09.2022: Einzelgespräch Stadtbauamt
- 07.02.2023: 2. Einzelgespräch Stadtwerke Neuwied

5.2.5 Gremiensitzungen

Im Zuge der Konzeptbegleitung wurden ebenfalls Gremiensitzungen durch die TSB und Sweco GmbH in Sachen Klimaschutz unterstützt. In der Stadt Neuwied waren dies Sitzungen des Ausschusses für Klima-, Umwelt- und Mobilität (KLUMO). Parallel zur Konzepterstellung wurden insgesamt fünf Gremientermine mit thematischem Bezug begleitet (04.05.2022, 13.10.2022, 24.11.2022, 03.05.2023, 02.11.2023).



6. Klimaschutzziele und Strategien

Klimaschutz ist eine wichtige, fachämterübergreifende, kommunale Aufgabe. Daher ist es von großer Bedeutung, dass die Verantwortlichen der Verwaltung und Politik das Thema aktiv unterstützen, die eigenen und übergeordneten Ziele kommunizieren und damit vorantreiben.

Den Rahmen für einen effektiven Klimaschutz bilden u. a. die politische Verankerung des Themas sowie die Festlegung von Zielen und Maßnahmen. Die Voraussetzungen für die interdisziplinäre Umsetzung von Zielen und der Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts sind in der Stadt Neuwied vorhanden und werden organisatorisch durch das Klimaschutzmanagement zusammengeführt. Dadurch ist eine organisatorische Einheit vorhanden, die eng mit den relevanten Fachämtern bzw. Abteilungen und Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Energieversorgung, Wissenschaft und (über-)regionalen Netzwerken verbunden und als zentrale Kontakt- und Anlaufstelle anzusehen ist. Ein guter Grundstein ist zudem durch weitere Akteure in der Stadt gegeben, die sich bereits aktiv mit dem Thema Klimaschutz auseinandersetzen.

Für ein zielführendes und dauerhaftes Engagement für den Klimaschutz in der Stadt sind weitere organisatorische Maßnahmen innerhalb der Kommune wichtig. Hierbei ist die Betrachtung von zeitlichen und personellen Ressourcen von besonderer Bedeutung. Da diese auch in Zukunft nur in begrenztem Maße zur Verfügung stehen, muss auf einen effektiven Einsatz geachtet und alle zur Verfügung stehenden Medien und Informationskanäle genutzt werden. Die Schaffung von zusätzlichen Personalkapazitäten ist wünschenswert, das Klimaschutzmanagement kann beispielsweise durch eine Stelle der Klimaschutzkoordination unterstützt werden. Diese und weitere Maßnahmen zur Schaffung der notwendigen Rahmenbedingungen für die Zielerreichung sind dem Maßnahmenkatalog zu entnehmen.

Die durch die Stadt definierten Ziele sowie mögliche Strategien für die Umsetzung bzw. Verstärkung wird im Folgenden skizziert.

6.1 Erarbeitung von Klimaschutzzielen

Der Lenkungskreis Klimaschutz hat im Verlauf der Konzepterstellung ein Papier für die Benennung konkreter Ziele und Zuständigkeiten erstellt.

Die Stadt Neuwied orientiert sich an den Landeszielen von RLP und strebt die THG-Neutralität spätestens im Jahr 2040 an. Zudem soll die Treibhausgasbilanz regelmäßig fortgeschrieben werden, um die Entwicklung der jährlichen Emissionen zu bewerten, Erfolge sichtbar zu machen und ggf. weitere Maßnahmen zu ergreifen, sollte die Reduktion zu gering sein.

Hierfür sollen in das Ideenpapier Zwischenziele in 5-Jahres-Schritten zwischen dem Bilanzjahr 2019 und dem Zieljahr 2040 integriert werden. Dabei ist selbstverständlich zu beachten, dass diese Ziele eine Einschätzung unter aktuellem Kenntnisstand abbilden und der tatsächliche Pfad



hiervon abweichen kann. Weiterhin ist die Entwicklung der jährlichen THG-Emissionen von diversen, teilweise übergeordneten, Bedingungen abhängig. Große Unsicherheiten ergeben sich insbesondere durch folgende Punkte:

- Zum Zeitpunkt der Abschätzung der Zwischenziele liegt noch kein Ergebnis der „kommunalen Wärmeplanung“ für die Stadt Neuwied vor. Hier werden wesentliche Erkenntnisse über einen möglichen Umgang mit dem Gasnetz und den Erdgasausstieg enthalten sein. Da Erdgas einen erheblichen Anteil an der aktuellen THG-Bilanz der Stadt aufweist, ist der Zeitpunkt des Ausstiegs somit ein großer Faktor für die Erreichung der Ziele.
- Entwicklungen im Sektor Mobilität sind aktuell schwer einzuschätzen. Zwar gibt es ein Verbot für neue Verbrennungsmotoren ab 2035, dennoch wird es einen gewissen Fahrzeugbestand dieser Motoren im Zieljahr 2040 geben. Insgesamt sind die Entwicklungen der jährlichen Emissionen im Verkehrsbereich stark von übergeordneten Rahmenbedingungen abhängig.

Die Emissionen des Zieljahres 2040 orientieren sich an den Klimaschutz-Szenarien des Klimaschutzkonzeptes. Hier ist zu erwähnen, dass THG-Neutralität nicht gleich „null Emissionen“ bedeutet. Denn selbst erneuerbare Energieträger verursachen über den Lebenszyklus betrachtet gewisse Emissionen durch die Herstellung der Anlagen, des Transports etc. Weiterhin wird es voraussichtlich im Bereich Verkehr auch im Jahr 2040 noch nennenswerte jährliche Emissionen geben. Diese „übrigen“ Emissionen gilt es durch geeignete Maßnahmen auszugleichen, bspw. durch Aufforstung, damit die THG-Neutralität erreicht werden kann.

Für die Definition der Zwischenziele wurden **zwei Entwicklungspfade** angelegt:

- Für den Entwicklungspfad unter **Variante 1** wurde davon ausgegangen, dass anfangs größtmöglicher Klimaschutz betrieben wird und dadurch hohe Einsparungen zu verzeichnen sind. Weiterhin lassen sich viele Maßnahmen schnell anstoßen, da sie sich zudem sehr wirtschaftlich gestalten, gegen Ende des Zeitrahmens ist weniger Handlungsspielraum „übrig“.
- Bei dem Entwicklungspfad unter **Variante 2** werden in den ersten Jahren (zwischen 2019 und 2030) weniger Einsparungen angenommen. Dies liegt zum einen daran, dass das Klimaschutzkonzept im Jahr 2023 beschlossen wird und viele Maßnahmen erst im Jahr 2024 starten werden. Weiterhin wird der Erdgasausstieg und ein nennenswerter Bestand der E-Mobilität erst gegen Ende der Zeitschiene erwartet. Die Annahme zum Erdgasnetz kann wie erläutert durch die noch offenen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung bestätigt oder widerlegt werden. Letzteres würde dazu führen, dass die Zwischenziele überarbeitet werden sollten.

Die Zwischenziele werden jeweils anhand der gesamten THG-Emissionen der Stadt [t CO₂e/a] und energiebedingten THG-Emissionen pro Kopf [t CO₂e/a*Einwohner] dargestellt.

Nachfolgend werden die Klimaschutzziele der Stadt Neuwied wiedergegeben.



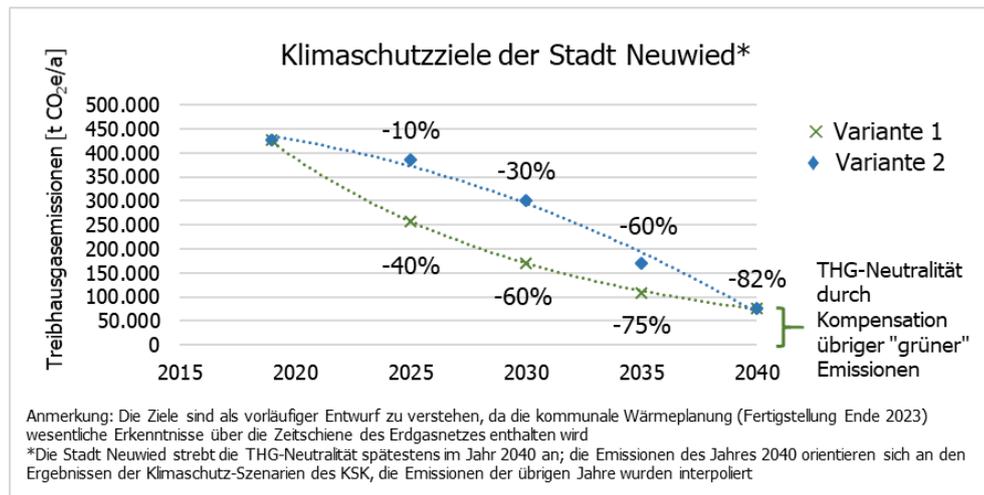
6.2 Klimaschutzziele der Stadt Neuwied

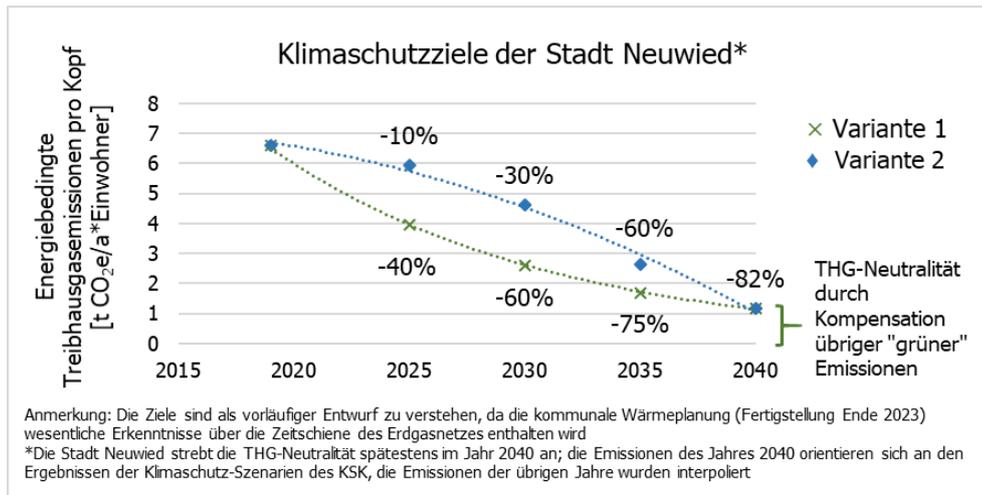


Präambel

1. Die Stadt Neuwied beabsichtigt die Eingrenzung und Bekämpfung der Ursachen des Klimawandels und die Bewältigung ihrer bereits entstehenden Folgen zur Aufgabe von höchster Priorität für das Handeln von Stadtrat und Verwaltung der Stadt und der Tochterunternehmen, an denen Sie beteiligt sind.
2. Als Leitbild orientiert sich Neuwied an den Landeszielen von RLP und ist bestrebt, Treibhausgasneutralität zwischen den Jahren 2035 und 2040 zu erreichen.

Die Stadt beabsichtigt zudem den Fortschritt zur Erreichung der Ziele regelmäßig zu prüfen um ggf. rechtzeitig auf Fehlentwicklungen reagieren zu können. Als Orientierung dienen Zwischenziele, welche als Einschätzung von zwei unterschiedlichen Entwicklungspfaden in der folgenden Grafik abgebildet werden.





3. Daher berücksichtigen die Stadt Neuwied und ihre Tochterunternehmen in einer Folgenabschätzung bei allen relevanten Entscheidungen z. B. im Bereich von Energiepolitik, Stadtplanung, Verkehrspolitik, Neubaumaßnahmen, Umbau bzw. Optimierung der städtischen Liegenschaften die Auswirkungen auf das Klima und weisen das in den entsprechenden Beschlussvorlagen nach.

Umsetzungsziele

4. In der Projektplanung ist umzusetzen:
 - a. Bereits in der Ausschreibung für ein Projekt soll auf diesen Beschluss hingewiesen werden, sodass Auftragnehmer von Beginn an die Klimaschutzziele der Stadt Neuwied in ihre Planungen einbringen können.
 - b. Mit der Stabstelle Klimaschutzmanagement sowie den jeweils zuständigen Abteilungen gemeinsam sollen Handlungsempfehlungen bzw. Checklisten für Auftraggeber erstellt werden. Dies soll gleich am Anfang eines Projektes erfolgen, um die Projekte vor Beginn eines Vorhabens bereits klimafreundlicher zu gestalten.
 - c. Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima sollen mittels einer definierten Methodik überprüft werden. Entscheidungsträger sollen in ihren Entscheidungen abwägen, welche dieser Varianten für die Stadt nicht nur dem Kosten-Nutzen-Verhältnis nach am besten geeignet sind, sondern auch dem Ziel der Reduzierung klimaschädlicher Emissionen dienen.



5. Klimaneutrale Stadtverwaltung

Eigene Gebäude und Liegenschaften der Stadtverwaltung Neuwied sind energetisch zu sanieren, neue eigene Gebäude von Grund auf klimaneutral zu planen und zu bauen und sowohl für Sanierungsmaßnahmen als auch für Neubauten nachhaltige Gebäudestandards zu erstellen. Erkennung der gemeinsamen Energie- sowie Wassereinsparpotentiale und Umsetzung geeigneter Maßnahmen gehört u. a. zu den prioritären Zielen der Stadtverwaltung Neuwied.

6. Nachhaltige Stadtentwicklung

Die Stadt Neuwied strebt eine aktiv nachhaltige Entwicklung der Stadt an und achtet dabei besonders auf die folgenden Faktoren:

- **Ökologische Qualität** (z. B. Ökobilanz, Biodiversität, Stadtklima, Umweltauswirkungen, Gewässer- und Bodenschutz)
- **Ökonomische Qualität** (z. B. Lebenszykluskosten, Wandlungsfähigkeit, Wirkungen auf die Kommune)
- **Soziokulturelle und funktionale Qualität** (z. B. Barrierefreiheit, Nutzer-gesundheit, -behaglichkeit, -freundlichkeit)
- **Technische Qualität** (z. B. Energieinfrastruktur, Wertstoffmanagement, nachhaltige Mobilität)

7. Klimaneutrale Energie- und Wärmeversorgung

a. Die Stadtwerke Neuwied (SWN) als kommunales Energieversorgungsunternehmen der Stadt Neuwied erklärt hiermit im Zuge der Dekarbonisierung den regenerativen Anteil strom- und wärmeseitig massiv auszubauen und voranzutreiben. Ziel ist eine vollständige Dekarbonisierung des Energieversorgungssystems in der Stadt Neuwied. Hierzu zählen u. a.:

- Ersatz fossiler Energieträger durch den Ausbau Erneuerbarer Energien, insbesondere die Transformation bestehender Gasnetze
- Einbindung von Power-to-X Systemen (Technologien zur Speicherung von Stromüberschüssen – Sektorkopplung in den Bereichen Wärme, Mobilität und Stoffkreisläufe)
- Umgestaltung und Ausbau der Energieverteilungssysteme, insbesondere im Handlungsfeld der Wärmeversorgung
- Neuerrichtung von Wärmeverbänden mit vorrangig Niedertemperatursystemen / Kalte Nahwärme prüfen
- die konsequente Nutzung von Abwärme
- kommunale Wärmeplanung



- b. Hierfür wird der Bereich Photovoltaik im gewerblichen sowie im privaten Bereich massiv ausgebaut. Im Bereich Freiflächen-PV werden Flächenpotenziale aktiv gesucht und bewertet. Vorrangig sollten Flächen genutzt werden, deren ökologische Wertigkeit mit einer PV-Anlage in Verbindung mit einem entsprechenden Biodiversitätskonzept gesteigert werden kann. Stadtrat und Stadtverwaltung lassen notwendigen Genehmigungsverfahren, die in ihr Hand liegen, prioritär in die Wege, um den Prozess zu beschleunigen.
- c. In und um Neuwied tätige Unternehmen sowie Dienstleister, die Klimaneutralität durch lokale Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien vor Ort anstreben, werden seitens der Verwaltung sowie ihrer Tochterunternehmen unterstützt. Einbindungen werden auf Machbarkeit überprüft.
- d. Bei der Entwicklung der Gewerbeflächen sowie Neubaugebieten soll das Thema Wärme (z. B. zentrale Nahwärmeversorgung) mit vorrangig kalten Nahwärmesystemen, sowie Erneuerbare Stromerzeugung von Beginn eines Projektes umgesetzt werden.

8. **Nachhaltige Liegenschafts- und Wohnbauentwicklung**

a. **Etablierung eines kommunalen Gebäude- und Energiemanagements**

- Definition einer Energieleitlinie mit Anforderungen an energiesparendes Bauen, effiziente Technik für Neubau u. Sanierung sowie die energetisch optimierte Nutzung der Gebäude
- Erstellung kommunaler Wärmepläne (Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Ausweisung Eignungsgebiete, Zielszenario 2040)

b. **Ausbau erneuerbarer Energien**

- Die Nutzung bestehender Dachflächen für die Installation und den Betrieb von Photovoltaikanlagen ist erheblich zu intensivieren.
- Im Zuge dessen gilt es den Ausbau von Mieter- u. Quartiersstrom voranzutreiben. Rechtliche, steuerliche u. ökonomische Hemmnisse sind zu prüfen u. abzubauen.
- Bestandsanlagen müssen in Bezug auf deren Effizienz geprüft und ggf. optimiert werden. So sind z.B. für aus der Förderung auslaufende PV-Anlagen kluge Betreibermodelle zu entwickeln.

c. **Energieeinsparung durch kluges Nutzerverhalten**

- Entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen können dazu beitragen, dass Energieeinsparpotenziale erkannt und Verbesserungen angeregt werden.
- Beispiel: Weiterbildung der IHK - Auszubildende werden zu „Energie-Scouts“ ausgebildet und für das Thema Energieeffizienz sensibilisiert



- Um den Nutzer bestmöglich zu unterstützen, gilt es den Gebäudebestand zu digitalisieren. Mit der Novellierung der HeizkostenV entsteht in den Liegenschaften eine Infrastruktur, die die technischen Voraussetzungen für ein Monitoring verbessert (Smart Metering)

d. Das Quartier als politische u. praktische Handlungsebene fördern

- Die ortsspezifische, ganzheitliche Betrachtung auf dieser räumlichen Maßstabsebene ist sinnvoll, da z.B. durch die Bündelung u. Koordination von Maßnahmen sowie die Nutzung von Synergieeffekten wirtschaftliche Vorteile zu erzielen sind. Angesichts der zu beobachtenden Preisentwicklung ist dies alternativlos.
- Dabei sind Schnittstellen zu anderen Themen der Stadtentwicklung wie Mobilität, Freiraum etc. zu berücksichtigen.
- Auf dieser Ebene gilt es Potenziale für die Wärmeproduktion mit Nutzung von regenerativen Energien, Abwärme sowie das synergetische Zusammenbringen von Wohn, Gewerbe u. öffentlichen Gebäuden mit unterschiedlichen Lastprofilen zu erweitern.
- Die intelligente Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen und quartiersbezogenen Versorgungslösungen können einen Beitrag zur Treibhausneutralität leisten

9. Ziele Lenkungskreis Klimaschutz

Die Stadtverwaltung und ihre Tochterunternehmen nehmen eine Vorbildfunktion für den Klimaschutz ein. Ende 2021 wurde ein gemeinsamer **Lenkungskreis Klimaschutz** gegründet, um die Klimaschutzziele der Stadt Neuwied zu erreichen. Im Lenkungskreis befinden sich Amtsleiter:innen sowie Fachbereichsleiter:innen mit Entscheidungsbefugnis.

- a. Ziel dieser Gruppe ist es, klimapolitische Ziele zu bearbeiten und verfolgen. Zudem dient der Lenkungskreis zum Vereinheitlichen der klimapolitischen Ausrichtung der Stadtverwaltung sowie ihre Tochterunternehmen. Der Kreis stärkt die Zusammenarbeit zwischen Stadt, GSG und den Stadtwerken.
- b. Durch den Lenkungskreis wird die Kommunikation bezüglich der Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz transparent und effizient zwischen der Stadtverwaltung und ihre Tochterunternehmen gestaltet.
- c. Die beratenden Themen werden in der Reihenfolge erst mal dem Stadtvorstand, dann dem Klimaausschuss und wenn erforderlich dem Stadtrat präsentiert, um die politische Zustimmung einzuholen.



- d. Der Lenkungskreis hat in diesem Fall nicht nur fachlich beratende Rolle, sondern bearbeitet die Projekte auch auf Arbeitsebene und treibt Klimaschutz in der Kommune aktiv voran. Daher werden Empfehlungen des Lenkungskreises eine besondere Beachtung seitens des Stadtvorstandes und Stadtrates verliehen.
10. Die Stabstelle Klimaschutzmanagement legt dem Stadtrat und der Öffentlichkeit jährlich einen Klimaschutzbericht via Präsentation vor, welcher online für die Bürgerinnen und Bürger abrufbar sein wird.

Aufgestellt am 16.11.2022

6.3 Strategie: Organisatorische Institutionalisierung

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

6.3.1 Klimaschutzkoordination (Auszug Maßnahme Ü10)

Ein wesentlicher Bestandteil der aktiven Klimaschutzarbeit ist die Ansprache und Vernetzung von relevanten Akteuren für die Umsetzung von Maßnahmen. Auch gibt es stets Beratungsbedarf, wie Energie und Treibhausgase eingespart werden können und welche Finanzierungsmöglichkeiten es im Einzelfall gibt. Weiterhin hat die Stadt Neuwied am 28.02.2023 beschlossen, dem kommunalen Klimapakt RLP (KKP) beizutreten (siehe Anhang 5). Dadurch verpflichtet sie sich für verstärkte Maßnahmen im Klimaschutz und in der Klimawandelanpassung. Auch hier kann eine neu geschaffene Stelle der Klimaschutzkoordination das bestehende Klimaschutzmanagement unterstützen.

Da der Klimaschutz in den nächsten Jahren eine große und wichtige Aufgabe darstellen wird, ist der Umfang einer weiteren Stelle von mindestens 50 %, besser 100 %, in jedem Fall gerechtfertigt. Die Stelle sollte nach Möglichkeit nicht zeitlich befristet sein.

Die konkreten Aufgaben der neuen Stelle können beispielsweise Folgendes umfassen:

- Allgemeingültige Maßnahmen des KKP, welche direkt das Klimaschutzmanagement betreffen und für dessen Umsetzung zusätzliches Personal benötigt wird:
 - Klimaschutzorientierte Optimierung der verwaltungsinternen Abläufe
 - Sensibilisierung und Motivation unterschiedlichen Akteursgruppen zum Ergreifen eigener Anstrengungen zur THG-Reduktion
 - Ausbau der erneuerbaren Energien in Neuwied



- Unterstützung bei der Koordination von KIPKI-Mitteln (Kommunales Investitionsprogramm für Klimaschutz und Innovation des Landes Rheinland-Pfalz)
- Kommunale Wärmeplanung
- Vermittlung von Informationen an verschiedene Akteure
- Begleitung bei der Initiierung und Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen
- Vermittlung und Vernetzung von Ansprechpartnern
- Fördermittelmanagement
- Diverse weitere themenbezogene Unterstützungen des Managements
- Aktive Unterstützung der anderen Ämter bei den Förderanträgen (Fördermittelakquise)

6.3.2 Fortführung des Lenkungskreises „Klimaschutz“

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

Der Stadt Neuwied wird zudem empfohlen, das Klimaschutzmanagement in Vollzeit beizubehalten, um die vielfältigen Aufgaben, die aus diesem Klimaschutzkonzept resultieren und zukünftig anfallen – d. h. Umsetzung der Maßnahmen, Aufbau und Unterhalt von Netzwerken, Kooperation mit benachbarten Kommunen – optimal bewältigen zu können. Durch die Bereitstellung der Personalkapazität wird gewährleistet, dass das Thema Klimaschutz in der Stadt Neuwied an zentraler Stelle gebündelt wird, die Mitarbeiter der Verwaltung entlastet werden und das Thema nicht im Alltagsgeschäft verschiedener Mitarbeiter untergeht.



7. Maßnahmenkatalog

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

Aus diesen Grundlagendaten sowie dem durchgeführten breiten Beteiligungsprozess der regionalen Akteure wurden gemeinsam Maßnahmen erarbeitet, die für den Klimaschutz in der Stadt Neuwied sinnvoll sind.

Der Maßnahmenkatalog enthält neue sowie auf bereits durchgeführte oder laufende klimaschutzrelevante Aktivitäten aufbauende Maßnahmen für die Stadt Neuwied.

Mit dem Lenkungskreis wurden Maßnahmenschwerpunkte in Form von 29 prioritärer Maßnahmen definiert, die unten aufgeführt sind. Vor der Finalisierung des Klimaschutzkonzepts wurde zudem der Maßnahmenkatalog als Entwurf separat für einen Monat online offengelegt, um den Bürger:innen die Möglichkeit für Rückmeldungen und Ergänzungen zu geben.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Der Maßnahmenkatalog dient dem Klimaschutzmanagement als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmen in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der Region.

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

7.1 Maßnahmensteckbriefe: Aufbau, Inhalte und Bewertung

Die Maßnahmensteckbriefe bieten einen knappen Überblick über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme. Dazu gehören u. a. eine kurze Beschreibung der Maßnahme, Ziele und nächste Schritte, das Handlungsfeld sowie die Ausgangslage. Auch die Zielgruppe(n) und die für die Umsetzung notwendigen Akteure inklusive der Federführung werden aufgeführt. Neben den eher deskriptiven Elementen werden weitere quantifizierbare Kategorien berücksichtigt, wie die geschätzten Investitionskosten und die voraussichtlichen Energie- und Treibhausgaseinsparung.

Jede Maßnahme wird zudem über eine **Bewertungsmatrix** hinsichtlich der Relevanz für den Klimaschutz eingeschätzt. Dazu werden für verschiedene Kategorien Punkte zwischen 1 und 5 vergeben (5 stellt jeweils den Bestwert dar) und mit einem Gewichtungsfaktor versehen. Dadurch erhält jede Maßnahme letztlich einen Gesamtwert zwischen 1 und 5. Die Skala basiert auf subjektiven Einschätzungen und zielt auf den Vergleich der Maßnahmen untereinander ab. Die Bewertung der Maßnahmen wurde mit dem Klimaschutzmanagement abgesprochen.

Die nachstehende Abbildung 7-1 zeigt den Aufbau eines Maßnahmensteckbriefs sowie der Bewertungsmatrix.



Maßnahmensteckbrief	Nr.	
Klimaschutzkonzept der Stadt Neuwied		
Titel der Maßnahme		
Handlungsfeld		
Wann wird mit der Maßnahme begonnen? (kurzfristig, mittelfristig, langfristig)		
Dauer der Maßnahme		
Ziel und Strategie		
Ausgangslage		
Beschreibung		
Akteure		
Zielgruppe		
Handlungsschritte und Zeitplan		
Erfolgsindikatoren / Meilensteine		
Gesamtaufwand / (Anschub-)kosten		
Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan		
Energie- und Treibhausgaseinsparung		
Wertschöpfung (wirtschaftlich, gesellschaftlich, städtisch)		
Hinweise und Kommentare		

Bewertungskriterien	Punkte	Gewichtung	Bewertung
CO ₂ e-Einsparung		20%	
Wirtschaftlichkeit		15%	
Endenergieeinsparung		20%	
Wertschöpfung		15%	
Umsetzungsgeschwindigkeit		10%	
Einflussnahme durch die Kommune		5%	
Wirkungstiefe (Anzahl Zielgruppen)		15%	
Gesamtwert			

Abbildung 7-1 blanko-Muster eines Maßnahmensteckbriefs mit Bewertungsmatrix

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



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

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

- Erneuerbare Energien (EE)
- Haushalte (HH)
- Kommunale Einrichtungen (KE)
- Übergeordnetes (Ü)

Die Felder **Beginn der Maßnahme** und **Dauer der Maßnahme** können unterteilt werden in „kurzfristig“, „mittelfristig“, „langfristig“. Hierbei kann von folgender Einstufung ausgegangen werden, individuelle Zeitpläne werden nach Möglichkeit ergänzt:

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

Über **Ziel und Strategie** wird kurz der beabsichtigte Zweck der Maßnahme genannt.

In der **Ausgangslage** werden bisherige Aktivitäten in dem Bereich erläutert. Diese stellen die Grundlage für die (weitere) Umsetzung der jeweiligen Maßnahme dar.

Die **Beschreibung** umfasst die allgemeine Erläuterung der Maßnahme.

Unter der Rubrik **Akteure** werden die Personen oder Personenkreise benannt, die die jeweilige Maßnahme verantwortlich begleiten und als Ansprechpartner während der Umsetzung dienen. Erfahrungsgemäß ist es wichtig, sog. Kümmerer in Form der „Federführung“ zu benennen, die sich hinter die Umsetzung eines Projektes „klemmen“.

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

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

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

Im Feld **Gesamtaufwand/(Anschub-)Kosten** werden, soweit möglich, Angaben über die geschätzten Investitionskosten getätigt. Im darauf folgenden Feld **Finanzierungsansatz, Zeitraum Haushaltsplan** können mögliche Förderprogramme oder sonstige finanzielle Planungen eingetragen werden.



Die **Energie- und Treibhausgaseinsparungen** werden nach Möglichkeit für die konkrete Maßnahme kalkuliert oder über allgemeine Kennwerte abgeschätzt. Hieraus leitet sich der direkte Beitrag für den Klimaschutz ab.

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

Das abschließende Feld **Hinweise und Kommentare** dient als „sonstiges Feld“ um bspw. Quellen und Ansprechpartner zu benennen oder Beispiele aus anderen Kommunen aufzuzeigen.

7.2 Maßnahmenkatalog

Zunächst wurden in den verschiedenen Beteiligungsformaten oder unmittelbar über persönliche Anregungen über 80 Maßnahmen vorgeschlagen, die durch die Projektgruppe auf 29 Maßnahmen verdichtet wurden. Folgende Maßnahmen wurden ausgearbeitet:

Tabelle 7-1 Übersicht der 29 priorisierten Maßnahmen

Nr.	Titel
EE1	Überdachung von Parkflächen und Radabstellanlagen mit PV
EE2	PV-Pflicht für Neubauten
EE3	PV-Potenziale auf landwirtschaftlichen Flächen prüfen (Agri-PV)
EE4	PV auf Dachflächen der GSG
EE5	Stromspeicheranlagen für PV ausbauen
EE6	Dezentrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien
EE7	PV-Potenziale von Freiflächen prüfen
EE8	PV-Nutzung auf Dach- und Parkplatzflächen von Unternehmen
EE9	PV-Kleinanlagen für Mieter:innen
EE10	PV-Nutzung auf öffentlichen Einrichtungen
EE11	Windkraftpotenziale nutzen
HH1	Möglichkeiten der PV- und Solarthermieförderung für Privathaushalte prüfen
HH2	Energieberatungsangebot für Privathaushalte ausbauen / optimieren
KE1	Stromsparende Beleuchtung von Straßen
KE2	Implementierung eines Energiemanagements
KE3	Erstellung einer Leitlinie für nachhaltiges Bauen und Sanieren der städtischen Liegenschaften
KE4	Gering-investive Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung in kommunalen Einrichtungen
KE5	Klimaneutraler Gebäudebestand in kommunalen Einrichtungen



Nr.	Titel
Ü1	Energienutzung von Kläranlagen
Ü2	Energieautarke Neubaugebiete / Stadtquartiere
Ü3	Klimaschutz in der Bauleitplanung
Ü4	Gemeinsame KiTa- oder Grundschulprojekte zum Klimaschutz
Ü5	Klimacheck bzw. Klimawirkungsprüfung bei den Beschlussvorlagen einführen
Ü6	Fortschreibung der Energie- und CO2e-Bilanz
Ü7	Kommunale Wärmeplanung für das gesamte Stadtgebiet / digitaler Zwilling
Ü8	CO2e-neutrale Gebäudebeheizung der GSG-Liegenschaften
Ü9	Industrielle Abwärme konsequent nutzen
Ü10	Erweiterung Klimaschutzmanagement durch eine weitere Stelle der Klimaschutzkoordination
Ü11	Potenzial von Flusswärmepumpen prüfen

Der Maßnahmenkatalog mit detaillierten Beschreibungen zu jeder der Maßnahmen gemäß des zuvor erläuterten Steckbriefs kann einer separaten Datei entnommen werden.



8. Controlling-Konzept und Kommunikationsstrategie

8.1 Controlling-Konzept

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

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

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

8.1.1 Indikatorensystem zur Wirkungskontrolle für den Maßnahmenkatalog

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

Für jede Maßnahmen sind geeignete Erfolgsindikatoren ausgewählt worden, mit dem sich der Erfolg der jeweiligen Maßnahmen bestimmen bzw. messen lässt.

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

8.1.2 Benchmark

Darüber hinaus können die Indikatoren aus dem Benchmark Kommunalen Klimaschutz als Beispiele dienen. Im Klimaschutz-Planer wird Kommunen ermöglicht, ein eigenes Aktivitätsprofil für die Kategorien Abfallwirtschaft, Energie, Klimagerechtigkeit, Klimapolitik und Verkehr mittels den



verschiedenen Handlungsfelder innerhalb der einzelnen Kategorien (z. B. Energieeffizienz als Grundprinzip in die Stadtplanung aufnehmen) zu erstellen. Die Bewertung innerhalb der Kategorien reicht vom „Anfangsstadium“ (Schritt 1) bis hin zum „Spitzenreiter im Klimaschutz“ (Schritt 4). Abbildung 8-1 zeigt das Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017).

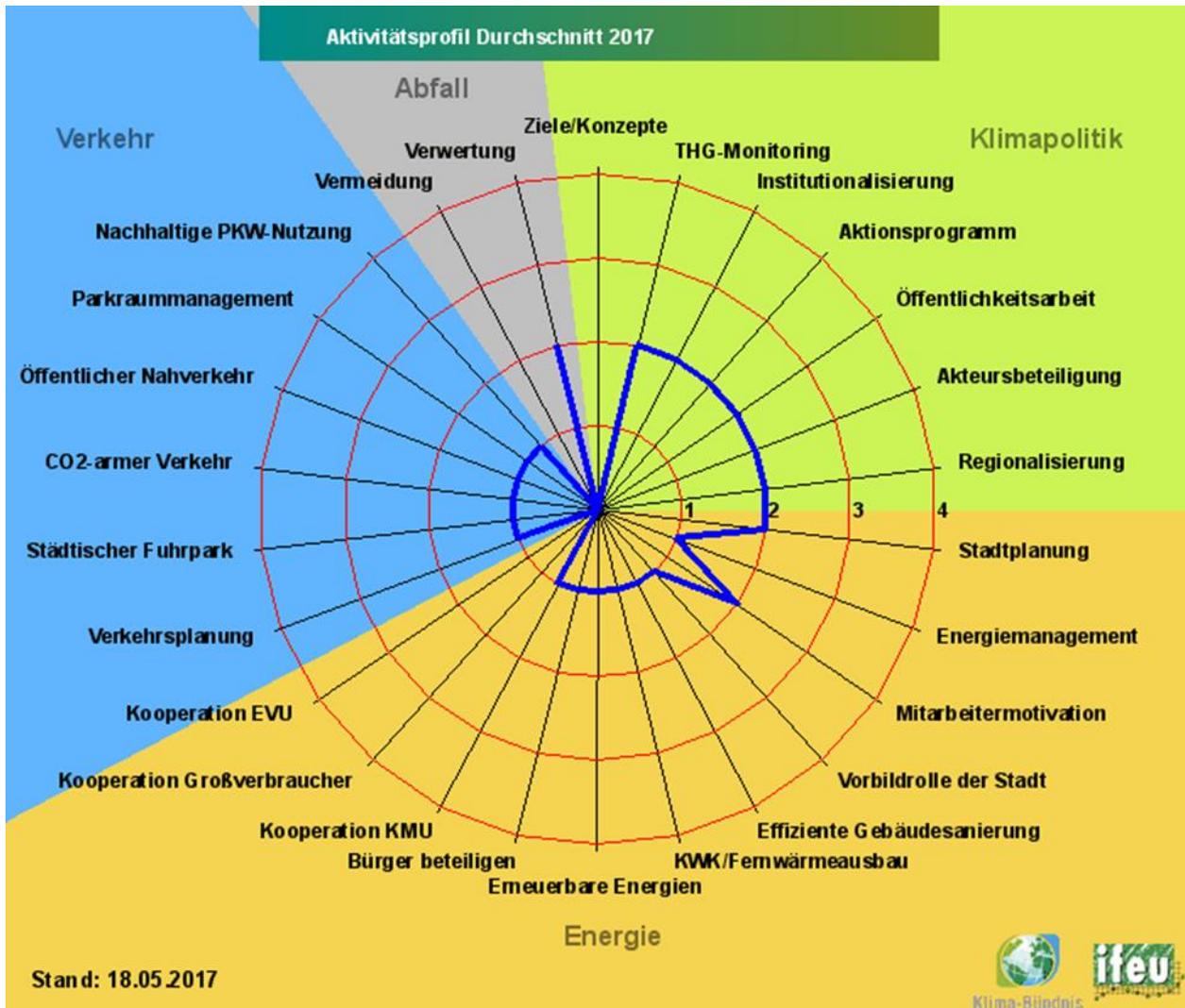


Abbildung 8-1: Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen
Quelle: (Ifeu, Klima-Bündnis e.V., 2017)

Die Stadt Neuwied hat bereits vor Erstellung des vorliegenden Konzeptes auf der zuvor genannten Grundlage ein Mini-Benchmark erarbeitet, um die aktuellen Aktivitäten zum Klimaschutz zu bewerten. Die Ergebnisse sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen. Dieses kann im Zuge des Controllings in gleicher Form fortgeschrieben werden.

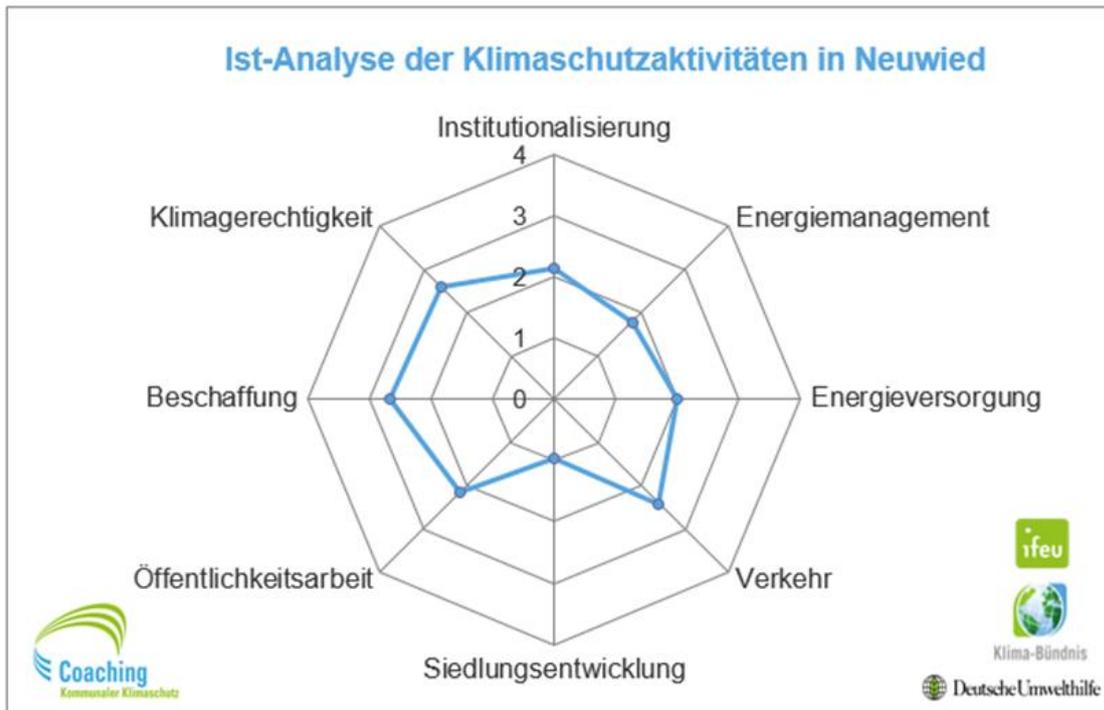


Abbildung 8-2: Mini-Benchmark der Klimaschutzaktivitäten der Stadt Neuwied, Stand: 2022 (Quelle: Stadt Neuwied)

8.1.3 Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz

Ein wesentlicher Baustein zur Überprüfung der erreichten Klimaschutzziele ist die Fortschreibung der Energie- und CO₂e-Bilanz. Die Fortschreibung dient der Überprüfung, inwieweit die Klimaschutzziele erreicht worden sind. Allerdings sind die regelmäßigen Erhebungen aller Datensätze mit erheblichem Aufwand verbunden. Demnach wurde im Maßnahmenkatalog unter Rücksprache mit den relevanten Akteuren festgehalten, alle drei Jahre eine Fortschreibung der Bilanzen zu erstellen und alle fünf Jahre eine Fortschreibung des übergeordneten Klimaschutzkonzepts.

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

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

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

8.1.4 Berichtswesen

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



- Aktuelle Daten zum lokalen jährlichen Energieverbrauch sowie CO₂e-Bilanzen (grafische Darstellungen, bspw. über Konzessionsabgaben, Schornsteinfegerdaten)
- Jährliche Kosten bzw. Kostenentwicklung der Energieversorgung, insbesondere der kommunalen Einrichtungen (grafische Darstellungen, regionale Wertschöpfung)
- Soll-Ist-Vergleich dieser Daten (grafische Darstellungen)
- Prüfung des Erreichungsgrades festgelegter Klimaschutzziele (über CO₂e-Einsparung)
- Rückblick auf durchgeführte und Ausblick auf geplante Maßnahmen (individuelle Indikatoren zur Überprüfung sind in den Maßnahmensteckbriefen enthalten, ergänzend kann der zuvor genannte Mini-Benchmark fortgeschrieben sowie das digitale Klimaschutzportal des Landkreises Neuwied ab 2024 genutzt werden)

Diese Präsentation in Kurzform sollte jährlich erstellt werden und dient primär der Information interner Entscheidungsträger und als Vorlage für die politischen Gremien in der Stadt Neuwied. Darüber hinaus sollte alle drei Jahre nach Erstellung einer aktuellen Energie- und CO₂e-Bilanz ein ausführlicher Klimaschutzbericht erstellt werden. Dieser beinhaltet eine detaillierte Darstellung der erreichten Ziele, ggf. mit der Unterstützung externer Dienstleister. Da mit dem Controlling Erfolge und Effekte der Strategien und Maßnahmen aufgezeigt und überprüft werden sollen, können die Prüfergebnisse allen an der Umsetzung beteiligten Akteuren Zielorientierung im Sinne von Erkenntnisgewinn, Bestätigung und Motivation für weiterführende Aktivitäten bieten. Bei Bedarf kann die Strategie auf Grundlage der im Bericht erhobenen Informationen neu angepasst und Maßnahmen und Organisationsstrukturen modifiziert bzw. neue Maßnahmen entwickelt werden.

Das Instrument des Berichtswesens sollte als fortlaufender Prozess in die Klimaschutzaktivitäten eingebunden und auf Verwaltungsebene etabliert werden. Die Erstellung wird im Wesentlichen durch das Klimaschutzmanagement in Abstimmung mit den Akteuren des fortzuführenden Lenkungsprozesses begleitet. In öffentlichen Sitzungen sollen die entsprechenden Gremien, die Presse und die interessierte Bevölkerung regelmäßig über die Umsetzung des Konzepts unterrichtet werden.

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

8.2 Kommunikationsstrategie

Klimaschutz ist immer als Gemeinschaftsaufgabe zu verstehen und kann nicht alleine durch die Stadt Neuwied geleistet werden. Die Energie- und CO₂e-Bilanz hat gezeigt, dass nur ein geringer Anteil der THG-Emissionen in der Stadt ihren Ursprung in den öffentlichen Liegenschaften hat.



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

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

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

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

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

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

Es gibt bereits eine Vielfalt von Informationen, die für unterschiedliche Zielgruppen spezifisch aufbereitet ist. Diese kann sich die Stadt Neuwied zu Nutze machen und für die eigenen Zwecke entsprechend aufbereiten. Das derzeitige Beratungsangebot über die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e. V. sowie Ideen und Beispiele für weitere Maßnahmen in diesem Bereich wurden zudem in einem separaten Maßnahmensteckbrief unter Benennung möglicher Akteure zusammengefasst (siehe Maßnahme HH2).

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

Einen guten Einstieg in die Öffentlichkeitsarbeit können Berichte über kommunales klimafreundliches Handeln liefern. Die Kommune trägt an sich keinen hohen Anteil an den CO₂-Emissionen in Neuwied, nichtsdestotrotz nimmt sie aber die wichtige Rolle als Vorbild für dort lebenden Bürger, die ansässigen Unternehmen sowie Vereine und sonstige Gruppierungen ein. So kann die Stadt



mit gutem Beispiel vorangehen und regelmäßig über Aktivitäten, Maßnahmen, Ergebnisse und Erfolge berichten. Ideen und Inhalte für Beiträge sollten dabei aus den jeweiligen Fachabteilungen bzw. dem Klimaschutzmanagement bereitgestellt und wenn möglich von der Pressestelle aufbereitet werden.

8.2.1 Dachmarke „Klimaschutz Stadt Neuwied“

In Neuwied wurde bereits eine Dachmarke „Klimaschutz Stadt Neuwied“ inklusive Logo und dem Slogan „Gemeinsam aktiv“ entwickelt und etabliert. Sämtliche den Klimaschutz betreffende Öffentlichkeitsarbeit sollte unter dieser Dachmarke erfolgen.



Abbildung 8-3: Logo der Dachmarke "Klimaschutz Stadt Neuwied"

8.2.2 Kommunikation nach innen und nach außen

Es wird differenziert zwischen einer nach innen gerichteten und einer nach außen gerichteten Kommunikation. Erstere, die **nach innen gerichtete Kommunikation**, informiert, aktiviert und motiviert die Mitarbeiter auf der Verwaltungsebene. Klimaschutz ist ein Querschnittsthema in der Verwaltung und betrifft viele Abteilungen und / oder Fachämter. Bei der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes waren jedoch nur ausgewählte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter involviert. Um alle Mitarbeiter auf den gleichen Wissensstand hinsichtlich der Inhalte des Konzeptes, des Fortschritts der Umsetzung und die Aktivitäten der Stadt zu heben, sollte der internen Kommunikation eine hohe Bedeutung beigemessen werden. Die interne Kommunikation kann so dazu beitragen, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich mit dem Thema in ihrer Stadt identifizieren, womit ein guter Grundstein für die glaubwürdige Kommunikation nach außen gelegt würde.

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

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



8.2.3 Kommunikationsmittel

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

8.2.3.1 (Digitale) Medien

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

Auf der Internetseite oder auf Social-Media-Kanälen wird das eigene Engagement der Stadt abgebildet. Es empfiehlt sich, auf den Grundlagen des während der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes stattgefundenen Internetauftritts aufzubauen (<https://www.neuwied.de/buerger-rat-verwaltung/bauen-und-umwelt/klimaschutz>). Zukünftige Elemente können z. B. sein:

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

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

8.2.3.2 Gedruckte Informationen

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

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

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



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

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

8.2.3.3 Veranstaltungen bzw. Beratungsangebote

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

8.2.3.4 Allgemeine Information versus zielgerichtete Kampagnen

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

Allgemeine Informationen bringen die Themen Klimaschutz, Energieeinsparung, Energieeffizienz immer wieder an die Öffentlichkeit und sorgen für eine ständige Präsenz für die Belange. Ein Anlass für allgemeine Informationen muss nicht zwingend gegeben sein. Sie kann über Fachbeiträge, Klimaschutztipps, Vorstellung guter Beispiele und Erfolge oder ähnliches erfolgen.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollte die **Öffentlichkeitsarbeit begleitend** eingesetzt werden, um über aktuelle Aktivitäten und Aktionen zu informieren und die Öffentlichkeit darüber in Kenntnis zu setzen. Zum Auftakt der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes kann beispielsweise über den Ratsbeschluss zur Umsetzung berichtet werden. „Tue Gutes und rede drüber“ sollte maßgeblich sein für die Aktivitäten in der maßnahmenbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit.

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

8.2.4 Öffentlichkeitsarbeit für ausgewählte Handlungsfelder

Im Folgenden werden Ideen für die Öffentlichkeitsarbeit in den jeweiligen Handlungsfeldern / Sektoren des Klimaschutzkonzeptes formuliert.

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

Offenburg hat beispielsweise die bekannte Kampagne „Kopf an: Motor aus“ für sich abgewandelt und setzt sie für die verschiedenen Handlungsfelder im Klimaschutz unter dem Motto „Klimaschutz einfach machen“ ein.¹

¹ Vgl. <http://www.offenburg-klimaschutz.de/index.php?id=207>



Um Privatpersonen, Vereine, Verbände oder lose Zusammenschlüsse von Akteuren für das Themenfeld Klimaschutz zu aktivieren und zu motivieren, ist die Auslobung eines Wettbewerbs eine gute Maßnahme. Auch auf der Bundesebene werden immer wieder Wettbewerbe für unterschiedliche Zielgruppen ausgerufen. Exemplarisch sei hier der Schulwettbewerb „Energiespar-Meister“ von co₂online genannt, der seit über 10 Jahren jährlich ausgerufen wird.² Mittels Öffentlichkeitsarbeit kann auf diese Wettbewerbe hingewiesen, ggf. Unterstützung bei der Bewerbung gegeben werden.

8.2.4.1 Kommunale Einrichtungen

Zwar tragen kommunale Einrichtungen nur einen Bruchteil zu den CO₂e-Emissionen in der Stadt Neuwied bei, jedoch ist die Stadt Vorreiter in Sachen Klimaschutz und sollte mit bestem Beispiel vorangehen. Beispielsweise anhand eines Modellprojektes „Gebäudeenergieeinsparung an kommunalen Gebäuden“ können die einzelnen Schritte einer Sanierung von der Bestandsaufnahme bis hin zur Umsetzung einzelner technischer und / oder baulicher Maßnahmen sowie Maßnahmen zur Änderung des Nutzerverhaltens dokumentiert und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. So können sich auf der einen Seite Bauherren oder Immobilieneigentümer über neueste Gebäudetechnik informieren.

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

- Etablieren von Fifty-fifty-Projekte an Schulen und in Kindergärten: Einsparung von Energiekosten wird aufgeteilt zwischen Träger und Nutzer der Einrichtung (weitere Informationen z. B. unter www.fifty-fifty.eu)
- Projekttag und -wochen bzw. Einbindung des Themenkomplexes in den Schulunterricht (z. B. „Klimaschutz im Klassenzimmer“³).

Weitere Informationen hierzu sind dem separaten Maßnahmensteckbrief Ü4 zu entnehmen.

8.2.4.2 Private Haushalte

Wie die Potenzialanalyse gezeigt hat, haben private Haushalte ein sehr großes Einsparpotenzial insbesondere bei der Wärmeenergie sowie sehr großes Ausbaupotenzial für dachgebundene PV-Anlagen. Damit diese Potenziale gehoben werden können, sind alle beteiligten Akteure eingeladen, ihren entsprechenden Beitrag dazu zu leisten. Verschiedene bereits andernorts durchgeführte Kampagnen und Wettbewerbe können Ideengeber für eine Herangehensweise in der Stadt Neuwied sein.

- In Neuwied gilt es zunächst, das wirtschaftliche Einsparpotenzial bei der Wärmeenergie zu heben. Entsprechende Informationskampagnen, im Idealfall begleitet von einem eigenen Förderprogramm für Altbausanierungen, können die Eigenheimbesitzer zum Handeln motivieren. Ggf. kann auf Erfahrungen aus anderen Kommunen aufgebaut werden.

² Vgl. www.energiesparmeister.de

³ Vgl. www.energiesparmeister.de/fileadmin/esm/downloads/ESM17-Leitfaden_web.pdf



- Energieberatung: Die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz bietet in Neuwied bereits anbieterunabhängig Beratung zu allen Bereichen der Energieeinsparung (Neubau, Altbausanierung, Nutzung von Wohnraum) an. Gemeinsam mit der Verbraucherzentrale könnten vermehrt unterschiedliche Aktivitäten und Kampagnen durchgeführt werden.
- Fördermittelberatung: Im Schulterschluss mit der Energieberatung für Privathaushalte kann eine Fördermittelberatung aufgebaut werden. Die Fördermittellandschaft ist vielfältig und unterliegt einem permanenten Wandel. Mit Hilfe einer Fördermittelberatung für Privathaushalte (wünschenswert aber auch ergänzend für Unternehmen und Vereine) können sektorübergreifend Energieeinsparpotenziale gehoben werden, wenn Ansätze für eine Finanzierung von Maßnahmen ausgemacht werden können.
- Musterfamilie: Eine Musterfamilie aus der Stadt Neuwied wird hinsichtlich ihres klimawirksamen Verhaltens geschult und technisch entsprechend ausgestattet. Nach einer Bestandsaufnahme werden Maßnahmen zur Verbesserung der CO₂e-Bilanz entwickelt und sukzessive umgesetzt. Diese reichen von Verhaltensänderungen (z. B. Reduktion der Raumtemperatur) über geringinvestive Maßnahmen (wie etwa Installation von Thermostatventilen, Wasserspararmaturen, energiesparende Leuchtmitteln, u. a.) bis hin zur Bereitstellung umfangreicher Ausstattung (z. B. e-Lastenfahrrad). Alle Schritte werden öffentlichkeitswirksam dokumentiert und so der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Auch hierfür sollten Kooperationen mit strategischen Partnern, wie etwa dem Energieversorger, gesucht werden.
- Eine weitere Möglichkeit zur themenübergreifenden Information ist die Erarbeitung und Herausgabe einer Neubürgerbroschüre mit Tipps und Hinweisen zum Thema Mobilität, Energie und Ernährung; persönliche, anbieterneutrale und unverbindliche Beratungsangebote, Informationen zu Veranstaltungen und Aktionen zu speziellen Themen, etc.

8.2.4.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Auch dieser Sektor hat einen relevanten Anteil am CO₂e-Ausstoß in der Stadt Neuwied, er ist somit ein wichtiger Akteur im Klimaschutzgefüge der Stadt. Durch Beratung und Vernetzung können auch hier CO₂e-Einsparpotenziale gehoben werden. Es kann über bestehende Angebote informiert und um Teilnahme daran geworben werden:

- Hier wären zunächst auch die Beratungsangebote der Energieagentur zu nennen, die teilweise auch an Unternehmen adressiert sind.⁴
- Zudem sollte ein Ansatz zur CO₂e-Reduktion im Bereich der Flotten unternommen werden. Einen Anreiz könnte eine Auszeichnung sein, die die Stadt Neuwied für das nach ökologischen Kriterien ausgerichtete Engagement im Bereich des Mobilitätsmanagements vergibt (vgl. Öko-Verkehrssiegel der Stadt Koblenz⁵).
- Auch über die Vergabe eines Innovationspreises für Unternehmen mit besonderem Engagement im Bereich Klimaschutz und Energiesparen in der Stadt Neuwied kann entschieden werden.

⁴ Vgl. www.energieagentur.rlp.de

⁵ Vgl. www.koblenz.de/gesundheits-umwelt/klimaschutz_in_koblenz_verkehr_oekosiegel.html



8.2.4.4 Verkehr und Mobilität

Gerade beim Thema Mobilität empfiehlt sich die enge Abstimmung und Kooperation mit der Kreisverwaltung Neuwied. Hier können ggf. Ressourcen gebündelt und Synergien genutzt werden, sodass keine Doppelstrukturen aufgebaut werden.

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

Schulen und Kindergärten: In Bildungseinrichtungen können bestehende Kampagnen im Rahmen von durch das Klimaschutzmanagement organisierten Projekttagen und -wochen durchgeführt werden. Reichhaltige Informationen finden sich zum Beispiel bei „Zu Fuß zur Schule und zum Kindergarten“⁶, „Kindermeilen“⁷ und „Radschlag“⁸.

Öffentliche Einrichtungen: Vertreter aus Politik und Verwaltung sollten regelmäßig an Radtouren und Spaziergängen durch die Stadt Neuwied teilnehmen, die das Thema Alltagsradeln ins Bewusstsein rücken und im Rahmen derer auf Gefahrenpunkte und sonstige Knackpunkte aufmerksam gemacht werden kann. Die Verwaltung kann mit bestem Beispiel vorangehen und sich an der alljährlich stattfindenden Kampagne „Stadtradeln“ beteiligen.⁹ Vorhandene (Rad-)Wege sollten so gepflegt und gewartet werden, dass sie Rund ums Jahr nutzbar sind.

Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie: Hier sei auf die Idee unter 8.2.4.3 verwiesen, eine Auszeichnung für betriebliches Mobilitätsmanagement zu entwickeln.

8.2.4.5 Erneuerbare Energien

Vor allem die Potenziale für die Windenergie sowie für Photovoltaik und Solarthermie gilt es im Bereich des Handlungsfeldes erneuerbare Energien zu erschließen. In Verbindung mit dem oben unter öffentlichen Einrichtungen genannten Modellprojekt „Gebäudeenergieeinsparung an öffentlichen Gebäuden“ kann auch das Thema erneuerbare Energien durchleuchtet und öffentlich bekannt gemacht werden.

Die Vermittlung des Themas der regenerativen Energien kann ebenfalls über die bereits vorgestellten Methoden geschehen. So können beispielsweise Kampagnen, Wettbewerbe, Beratungsangebote sowie Werbeaktionen in digitaler und gedruckter Form angeregt werden. Hier sollte insbesondere auf die mögliche Nutzung von diversen Fördermitteln hingewiesen werden, welche die Etablierung von erneuerbaren Energien auch für Privatpersonen finanziell attraktiv machen können.

⁶ Vgl. <https://www.zu-fuss-zur-schule.de/>

⁷ Vgl. <http://www.kindermeilen.de/>

⁸ Vgl. <http://www.radschlag-info.de/>

⁹ Vgl. <https://www.stadtradeln.de/home/>



Interessante Praxisbeispiele zur konkreten Einbindung erneuerbarer Energien von rheinland-pfälzischen Kommunen, Unternehmen und Bürgern lassen sich online über den Energieatlas Rheinland-Pfalz abrufen und können als weiterführende Information und Inspiration dienen.¹⁰

¹⁰ Vgl. <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/startseite>



9. Quellenverzeichnis

- BMU. (November 2016). *Klimaschutzplan 2050*. Von https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/klimaschutzplan-2050.pdf?__blob=publicationFile&v=1 abgerufen
- BMUV. (31. 08 2022). *Fragen und Antworten zur Einführung der CO2-Bepreisung zum 1. Januar 2021*. Von <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/FAQ/klimaschutz.html> abgerufen
- BMWi, BMI. (15. April 2021). Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 15. April 2021. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- bwp. (2020). *Absatzstz Zahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland*. Abgerufen von <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/positives-signal-fuer-den-klimaschutz-40-prozent-wachstum-bei-waermepumpen/#content>
- Difu. (2011). Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden .
- DLR. (Dezember 2010). *Leitstudie 2010*. Abgerufen von <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=ministerium%20wasserkraft%20ausgesch%C3%B6pf%20dlr%20leitstudie&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bmu.de%2Ffileadmin%2Fbmu-import%2Ffiles%2Fpdfs%2Fallgemein%2Fapplication%2Fpdf%2Fleitstudie20>
- Energieagentur RLP. (21. Juni 2022). Datenservice der Energieagentur Rheinland-Pfalz im Rahmen des KomBiReK-Projektes.
- Fraunhofer ISI. (2003). *Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch*. Karlsruhe, München: Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.
- GEMIS. (2016). Ausgewählte Ergebnisdaten aus GEMIS (Globales-Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.81. Darmstadt: Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS).
- Giesecke, J. e. (2009). *Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Hamburg Institut . (2016). *Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Solarthermie-Freiflächenanlagen in Baden-Württemberg*. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft.
- Hietel, E. (August 2021). *Leitfaden für naturverträgliche und biodiversitätsfördernde Solarparks - Maßnahmensteckbriefe und Checklisten*. Von https://www.th-bingen.de/fileadmin/projekte/Solarparks_Biodiversitaet/Leitfaden_Massnahmensteckbriefe.pdf abgerufen
- Ifeu, Klima-Bündnis e.V. (2017). *Benchmark Kommunalen Klimaschutz*. Abgerufen von Aktivitätsprofil bundesweiter Durchschnitt aller am Benchmark teilnehmenden Kommunen: http://www.benchmark-kommunalen-klimaschutz.de/Aktuelle_Ergebnisse.174.0.html
- Klima-Bündnis. (2023). *Klimaschutz-Planer*. Von www.klimaschutz-planer.de abgerufen



- Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder /Alianza del Clima e.V. (13. 07 2021). *Klimaschutz-Planer Handbuch*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/handbuch.php> abgerufen
- Landesamt für Geologie und Bergbau. (2023). *Landesamt für Geologie und Bergbau Kartenviewer*. Abgerufen von https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12
- Landesrecht Rheinland-Pfalz. (22. 12 2021). *Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Ackerland- oder Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten*. Von <https://landesrecht.rlp.de/bsrp/document/jlr-BGebGr%C3%BCnlSolAnIVRPrahmen> abgerufen
- MKUEM. (2023). *Wasserportal Rheinland-Pfalz*. Abgerufen von <https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/>
- OG Horn, kindt+schulz architekten. (08. November 2017). *SONNENBELEUCHTUNG: In Horn scheint die Sonne auch nachts*. Von https://www.tsb-energie.de/fileadmin/Redakteure/Veranstaltungen/Energiewende_und_Klimaschutz/2017/Referentenbeitraege/Hr._Haerter_u._Hr._Schulz__OG_Horn.pdf abgerufen
- PK TG. (2007). Personenkreis Tiefe Geothermie: Nutzung der geothermischen Energie aus dem tiefen Untergrund-Arbeitshilfe für die geologischen Dienste.
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2020). *Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität*.
- Solarserver. (28. Mai 2021). *Mieterstrom*. Von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/mieterstrom/> abgerufen
- SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, FDP. (2021). *Zukunftsvertrag Rheinland-Pfalz 2021-2026 - Koalition des Aufbruchs und der Zukunftschancen*. Mainz.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2016). *Regionaldatenbank Deutschland*. Von <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online> abgerufen
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2023). *Mein Dorf, meine Stadt: Stadt Neuwied, große kreisangehörige Stadt*. Abgerufen von <https://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=103&l=3&g=0713800045&tp=46975>
- Umweltbundesamt. (01. Juni 2021). *Endenergieverbrauch und Energieeffizienz des Verkehrs*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/endenergieverbrauch-energieeffizienz-des-verkehrs#endenergieverbrauch-steigt-seit-2010-wieder-an> abgerufen
- Umweltbundesamt. (28. 04 2023). Von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#verkehr-belastet-luft-und-klima-minderungsziele-der-bundesregierung> abgerufen