



Integriertes Klimaschutzkonzept

Bobenheim-Roxheim

Juni 2024







Impressum

Herausgabe:



Gemeindeverwaltung Bobenheim-Roxheim
Rathausplatz 1, 67240 Bobenheim-Roxheim
Telefon: 06239 / 939 – 0
Internet: www.bobenheim-roxheim.de
Bobenheim-Roxheim, den 14.06.2024

Bearbeitung:



Gemeindeverwaltung Bobenheim-Roxheim
Fachbereich 2 Bauen und Umwelt
Rathausplatz 1, 67240 Bobenheim-Roxheim

Autor: Yann Pfeifer, Klimaschutzmanager
Telefon: 06239 / 939 – 1205
Email: yann.pfeifer@bobenheim-roxheim.de

In Zusammenarbeit mit



EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a, 68623 Lampertheim

Autor: Semen Pavlenko

Das integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Bobenheim-Roxheim wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert.

Projekttitel: „KSI: Klimaschutzmanagement – Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim“

(Förderkennzeichen: 67K18481)



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz





Grußwort des 1. Beigeordneten

Sehr geehrte Mitbürgerinnen und Mitbürger,

die Auswirkungen des Klimawandels sind auch bei uns in Rheinland-Pfalz längst spürbar. Die Ahrtal-Katastrophe im Jahr 2021 und die Dürreperioden in den Sommermonaten der vergangenen Jahre zeigen, dass dringender Handlungsbedarf in Sachen Klimaschutz besteht. Zusammen mit weiteren Krisenherden wie Russlands Angriffskrieg gegen die Ukraine sehen wir uns als Gesellschaft zunehmend mit der Frage nach einer nicht nur nachhaltigen, sondern auch unabhängigen Energieversorgung konfrontiert.

Trotz immer effizienterer Technologien und dem steigenden Anteil der erneuerbaren Energien am weltweiten Strommix, steigen die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen weltweit stetig an. Die Nutzung von Öl, Gas und Kohle deckte im Jahr 2022 zusammen circa 82 % der weltweiten Energienachfrage. Um das auf der Pariser Klimakonferenz festgelegte 1,5 °C-Ziel zu erreichen, reichen die bisher von der Bundesregierung festgelegten Maßnahmen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht aus. Der „Projektionsbericht 2023 für Deutschland“ belegt, dass Deutschland seine erklärten Klimaziele mit den aktuellen Anstrengungen verfehlen wird.

Umso wichtiger ist es, gemeinsam und entschlossen dem Klimawandel entgegenzutreten und durch nachhaltiges Handeln eine bessere Zukunft für nachfolgende Generationen zu schaffen. Bobenheim-Roxheim hat sich daher mit Beschluss des Gemeinderates im Jahr 2021 dazu entschlossen, ein integriertes Klimaschutzkonzept zu erstellen und damit einen Beitrag im Kampf gegen den Klimawandel zu leisten. Da Klimaschutz nur als Gemeinschaftsaufgabe funktionieren kann, möchte die Gemeinde mit dem Klimaschutzkonzept den Grundstein dafür legen, den Bürger*innen von Bobenheim-Roxheim mit guten Beispiel voran zu gehen und sie zum Mitmachen zu motivieren.

Also lassen Sie uns keine kostbare Zeit verlieren und gemeinsam einer besseren und lebenswerten Zukunft entgegenstreben.

Ihr 1. Beigeordneter
Dr. Frank Peter





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	13
1.1	Ausgangssituation Klimawandel.....	13
1.2	Klimawandel in Rheinland-Pfalz	13
1.3	Klimawandel und Politik.....	15
1.4	Förderprogramm: Erstvorhaben Integriertes Klimaschutzkonzept.....	16
2	Qualitative Ist-Analyse: Bestandsaufnahme	18
2.1	Kurzbeschreibung der Gemeinde.....	18
2.2	Bisherige Klimaschutzanstrengungen	19
3	Quantitative Ist-Analyse: Energie- und THG-Bilanz	21
3.1	Methodik	21
3.2	Datengrundlage	21
3.3	Datengüte.....	22
3.4	Ergebnisse.....	22
3.4.1	Endenergiebilanz	23
3.4.1.1	Stromsektor	24
3.4.1.2	Wärmesektor.....	25
3.4.1.3	Verkehrssektor	26
3.4.1.4	Kommunale Verbräuche.....	28
3.4.2	THG-Bilanz	32
4	Potentialanalyse & Szenarienentwicklung	35
4.1	Stromsektor.....	37
4.1.1	Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie	37
4.1.2	Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften	39
4.1.3	Windenergie	42
4.1.4	Photovoltaik	44
4.1.5	Wasserkraft	48
4.1.6	Biogasanlagen.....	48
4.1.7	Faulgas/Kläranlagen	49
4.1.8	Straßenbeleuchtung.....	49
4.1.9	Zusammenfassung der Potentiale im Stromsektor und die daraus resultierende Entwicklung des Strombedarfs.....	50
4.2	Wärmesektor.....	52
4.2.1	Sanierung der Wohngebäude.....	52
4.2.2	Sanierung der kommunalen Liegenschaften.....	54
4.2.3	Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie	56
4.2.4	BHKWs	57
4.2.5	Heizöl.....	57
4.2.6	Erdgas	59
4.2.7	Biomasse.....	62
4.2.8	Abfall.....	64
4.2.9	Solarthermie	64
4.2.10	Wärmepumpen/Geothermie	66
4.2.11	Nah- und Fernwärme	73
4.2.12	Wasserstoff.....	80
4.2.13	Fazit zum Wärmesektor.....	80
4.3	Verkehrssektor	83
4.3.1	Fuhrpark	83
4.3.2	Gesamtverkehr	83
4.4	Zusammenfassung der Potentiale.....	87
4.5	Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität	89
4.6	Leitlinien der Potentialanalyse	93



4.7	Exkurs: Weitere Ausführungen zum Reduktionspfad	94
5	Beteiligung von Akteur*innen	101
5.1	Auftaktveranstaltung.....	101
5.2	Online-Umfrage.....	101
5.2.1	Allgemeine Fragen zum Klimaschutz.....	102
5.2.2	Mobilität	102
5.2.3	Private Gebäude und Energie.....	103
5.2.4	Erneuerbare Energien.....	103
5.2.5	Gewerbe und Energie	103
5.2.6	Nachhaltiger Lebensstil	103
5.2.7	Umweltbildung	103
5.3	Abschlussveranstaltung.....	104
6	Maßnahmenkatalog	105
6.1	Methodik	105
6.2	Handlungsfelder	105
6.3	Maßnahmen-Steckbriefe.....	109
6.3.1	Handlungsfeld 1: Organisation & Struktur	109
6.3.2	Handlungsfeld 2: Gebäude & Energieversorgung	114
6.3.3	Handlungsfeld 3: Mobilität.....	120
6.3.4	Handlungsfeld 4: Digitalisierung & Smart City	125
6.3.5	Handlungsfeld 5: Klimaanpassung.....	127
6.3.6	Handlungsfeld 6: Nachhaltiger Konsum	132
6.3.7	Handlungsfeld 7: Information & Öffentlichkeitsarbeit.....	134
7	Verstetigungsstrategie	139
8	Controlling-Konzept.....	140
8.1	Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz	140
8.2	Monitoring & Controlling der Maßnahmen	140
8.3	Weiterentwicklung des Maßnahmenkatalogs	141
8.4	Dokumentation und Kommunikation des Umsetzungsgrades.....	141
9	Kommunikationsstrategie	142
9.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit	142
9.2	Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.....	142
9.3	Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit	143
10	Fazit & Ausblick	144
	Literaturverzeichnis	145
	Anhang	154



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Temperatur in Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2023 (RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, 2023a)	14
Abbildung 2: Vergangener und zukünftiger Temperaturverlauf in Abhängigkeit zu den verfolgten Klimaschutzanstrengungen (RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, 2023b)	14
Abbildung 3: Übersichtskarte Rhein-Pfalz-Kreis (unter: https://www.rhein-pfalz-kreis.de/verwaltung-region/unsere-gemeinden/uebersichtskarte/)	18
Abbildung 4: Altersverteilung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (Stichtag: 31.12.2023)	19
Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Sektor und Energieträger (2020)	23
Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2020)	24
Abbildung 7: Vergleich Stromeinspeisung & Stromverbrauch (2020)	24
Abbildung 8: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (2018-2020)	25
Abbildung 9: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträger (2020)	25
Abbildung 10: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmezeugung (2018-2020)	26
Abbildung 11: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2018-2020)	26
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2020)	27
Abbildung 13: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Fahrzeugart (2020)	28
Abbildung 14: Kommunaler Endenergieverbrauch nach Sektor und Energieträger (2020)	29
Abbildung 15: Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Gebäudetyp und Energieträger abzüglich Straßenbeleuchtung	31
Abbildung 16: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger (2020)	32
Abbildung 17: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2018-2020)	33
Abbildung 18: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim	41
Abbildung 19: Übersicht der Windgeschwindigkeiten auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J., eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	43
Abbildung 20: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim	44
Abbildung 21: Ausschnitt aus dem Solarkataster für den Rhein-Pfalz-Kreis. Die roten Flächen beziehen sich auf gut geeignete Dächer für die Installation der PV-Anlagen. (Solarkataster, 2023)	45
Abbildung 22: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim nach Szenarien	47
Abbildung 23: Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (2018-2020). (Energieagentur Rheinland-Pfalz & Klimaschutzmanagement der Gemeinde. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	50
Abbildung 24: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2040)	51
Abbildung 25: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim nach Szenarien	53
Abbildung 26: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Bobenheim-Roxheim	55
Abbildung 27: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl), die im jeweiligen Stichjahr 30+ Jahre alt sind. Daten der Schornsteinfegerinnung, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, 2021. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	58
Abbildung 28: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl), die im jeweiligen Stichjahr 20+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	59
Abbildung 29: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl) nach Szenario. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	59



Abbildung 30: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas), die im jeweiligen Stichjahr 30+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	60
Abbildung 31: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas), die im jeweiligen Stichjahr 20+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	61
Abbildung 32: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas) nach Szenario. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	61
Abbildung 33: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Heizungsanlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (BAFA, 2021. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	63
Abbildung 34: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	65
Abbildung 35: Zubauraten von Wärmepumpen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH)	66
Abbildung 36: Vergleich der prozentualen Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH). Basisquelle: Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022.....	67
Abbildung 37: Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH).....	68
Abbildung 38: Darstellung der mittleren Wärmeleitfähigkeit des Bodens für die Installation von Erdwärmekollektoren auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	69
Abbildung 39: Geothermiebezogene Zulassungsregelungen auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH).....	70
Abbildung 40: Übersicht der Grundwasserergiebigkeit auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)	71
Abbildung 41: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	72
Abbildung 42: Energieintensität verschiedener Industriebranchen. (Hirzel et al., 2013).....	78
Abbildung 43: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	81
Abbildung 44: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	81
Abbildung 45: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	82
Abbildung 46: Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor (Status quo und Zukunftsszenarien in 2030/2040). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	86
Abbildung 47: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien.....	87
Abbildung 48: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien	88
Abbildung 49: Linearer Emissionsreduktionspfad bis 2040 für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim ..	90
Abbildung 50: Darstellung des CO2-Restbudgets für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim (Niveau 2019)	92
Abbildung 51: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (linearer Ausbaurythmus). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	95
Abbildung 52: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (Erreichung des Ziels im Jahr 2030: 25%). Eigene Visualisierung der EnergyEffizienz GmbH.....	96
Abbildung 53: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (Erreichung des Ziels im Jahr 2030: 10%). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	97
Abbildung 54: Vergleich der Anzahl von Wärmepumpen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)	97



Abbildung 55: Vergleich der Anzahl von biomassebetriebenen Anlagen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)....	98
Abbildung 56: Vergleich der Anzahl von solarthermischen Anlagen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)....	98
Abbildung 57: Übersicht der benötigten Fläche für die PV-Freiflächenanlagen sowie der benötigten Windenergieanlagen für die Abdeckung des lokalen Strombedarfs (linearer Verlauf der Zubauraten). Eigene Modellierung der EnergyEffizienz GmbH	100
Abbildung 58: Übersicht der benötigten Fläche für die PV-Freiflächenanlagen sowie der benötigten Windenergieanlagen für die Abdeckung des lokalen Strombedarfs (Zielerreichung 2030: 35%). Eigene Modellierung der EnergyEffizienz GmbH	100
Abbildung 59: Online-Umfrage: „Für wie wichtig halten Sie Klimaschutzmaßnahmen in den folgenden Bereichen?“	102
Abbildung 60: Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs	105



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufbau und Inhalte eines integrierten Klimaschutzkonzepts.....	16
Tabelle 2: Bisher durchgeführte Klimaschutz-Projekte in Bobenheim-Roxheim	20
Tabelle 3: Aussagekraft nach Datengüte (Difu, 2018).....	22
Tabelle 4: Endenergieverbräuche und Emissionen	34
Tabelle 5: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim ...	39
Tabelle 6: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien	40
Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotentiale von Wohngebäuden.....	53
Tabelle 8: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien.....	54
Tabelle 9: Übersicht der theoretisch erreichbaren Energie aus den Biomüllmengen von Bobenheim-Roxheim.....	64
Tabelle 10: Übersicht einiger bereits realisierten solarthermischen Projekte in Deutschland	76
Tabelle 11: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland.....	76
Tabelle 12: Übersicht der thermischen Potentiale einzelner Industriebranchen.....	77
Tabelle 13: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern	79
Tabelle 14: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2030/2040	85
Tabelle 15: Prognose für die Fahrzeugantriebe Pkw im Verkehrssektor 2030/2040	85
Tabelle 16: Prognosen für die Fahrzeugantriebe Lkw im Verkehrssektor 2030/2040.....	85
Tabelle 17: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2040	85
Tabelle 18: Übersicht der jährlichen Emissionsreduktionen angesichts des angestrebten Ziels der Klimaneutralität bis 2040 je Verbrauchergruppe.....	91
Tabelle 19: Annahmen bezüglich der zukünftigen Beheizungsstruktur der privaten Haushalte.....	94
Tabelle 20: Status quo und Annahmen bezüglich der Einrichtung neuer EE-Anlagen.....	99
Tabelle 21: Übersicht über die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs	107



Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Gemeinde- und Raumforschung
BHKW	Blockheizkraftwerk(e)
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DifU	Deutsches Institut für Urbanistik
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
E-Fahrzeuge	Elektrofahrzeuge
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner*innen
fm	Festmeter (Raummaß für Rundholz)
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIPKI	Kommunales Investitionspaket Klimaschutz und Innovation
KKP	Kommunaler Klimapakt
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life-cycle assessment
LED	Lichtemittierende Diode
Lkw	Lastkraftwagen
LKSG	Landesklimaschutzgesetz
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde(n)
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
N ₂ O	Distickstoffmonoxid, Lachgas
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
RCP	representative concentration pathway
SUV	Sport Utility Vehicle
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VG	Gemeinde



1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation Klimawandel

Der menschengemachte Klimawandel ist Fakt. Es ist wissenschaftlicher Konsens, dass die seit Jahrzehnten anhaltende Erderwärmung vor allem auf das Verbrennen fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Gas und der daraus resultierenden Emission von Treibhausgasen (THG) zurückzuführen ist. Dabei gilt das Ausmaß der jüngsten Veränderung in unserem Klimasystem über den Zeitraum von Jahrtausenden als beiseihslos. Bereits heute zeigt der vom Menschen verursachte Klimawandel in Form extremer Hitzewellen, Starkniederschlägen, Dürren und tropischen Wirbelstürmen Auswirkungen auf Klima- und Wetterereignisse in allen Regionen der Welt (IPCC, 2021).

Entscheidender Faktor der kontinuierlichen Erwärmung der Erdatmosphäre ist dabei das Erreichen so genannter Kippunkte, kritischer Schwellenwerte, bei deren Überschreitung es zu unaufhaltsamen und unumkehrbaren Veränderungen im globalen Klimasystem kommt. Die Schwierigkeit solche Kippunkte vorhersagen und vorbeugen zu können liegt in ihrer grundlegenden Eigenschaft, dass sich die Teilsysteme des Klimas nicht linear verhalten: bis zum Erreichen des Kippunkts zeigen sich oft nur geringe Reaktionen auf Klimastress, ab Überschreitung des kritischen Werts kommt es dann aber zu plötzlichen und drastischen Änderungen im System. Zu den typischen Kippelementen zählen beispielsweise die Meereisdecke auf dem arktischen Ozean, das marine Eisschild der Antarktis und boreale Permafrostböden (Rahmstorf et al., 2019).

Die Auswirkungen des Klimawandels beschränken sich jedoch nicht nur auf Umwelt und Natur, auch die menschliche Gesundheit wird durch die zunehmenden Veränderungen der klimatischen Bedingungen zunehmend gefährdet. Zu den wichtigsten prognostizierten Auswirkungen klimatischer Veränderungen zählen dabei beispielsweise die Zunahme hitzebedingter Todesfälle und Erkrankungen, die zunehmende Unfallgefahr durch Extremwetterereignisse sowie erhöhte Risiken im Zusammenhang mit Änderungen der Luftqualität und der Ozonschicht. Ferner wirken sich immer häufiger und stärker auftretende Hitzewellen und Dürreperioden negativ auf die Erträge der Land- und Viehwirtschaft aus (Europäische Kommission, o.J.).

1.2 Klimawandel in Rheinland-Pfalz

Dass die Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels auch in Deutschland kein fernes Zukunftsszenario darstellen, zeigt sich nicht zuletzt im Ausruf des Klimanotstandes vieler deutscher Kommunen. Seit dem die Stadt Konstanz im Jahr 2019 als erste deutsche Stadt in einem einstimmigen Gemeinderatsbeschluss den Klimanotstand ausgerufen hat, folgten viele weitere Kommunen diesem Beispiel und erklärten damit die Eindämmung der Klimakrise zur Aufgabe von höchster Priorität. Als erste rheinland-pfälzische Kommune hat die Stadt Landau, ebenfalls im Jahr 2019, den Klimanotstand ausgerufen (Heinrich-Böll-Stiftung, 2022).

Besonders das katastrophale Hochwasser der Ahr im Jahr 2021 hat gezeigt, dass die Auswirkungen des Klimawandels auch in Rheinland-Pfalz bereits in verheerendem Ausmaß zu beobachten sind. Ein Blick auf die Temperaturentwicklung im Land zeigt, dass seit Beginn der systematischen Wetteraufzeichnung 1881 ein signifikanter Anstieg der mittleren Jahrestemperatur von 1,8 °C zu verzeichnen ist (Abbildung 1). Gleichzeitig lagen alle der zehn wärmsten Jahre, die seit Beginn der Wetteraufzeichnung gemessen wurden, im jüngsten Beobachtungszeitraum von 1991 bis 2023.

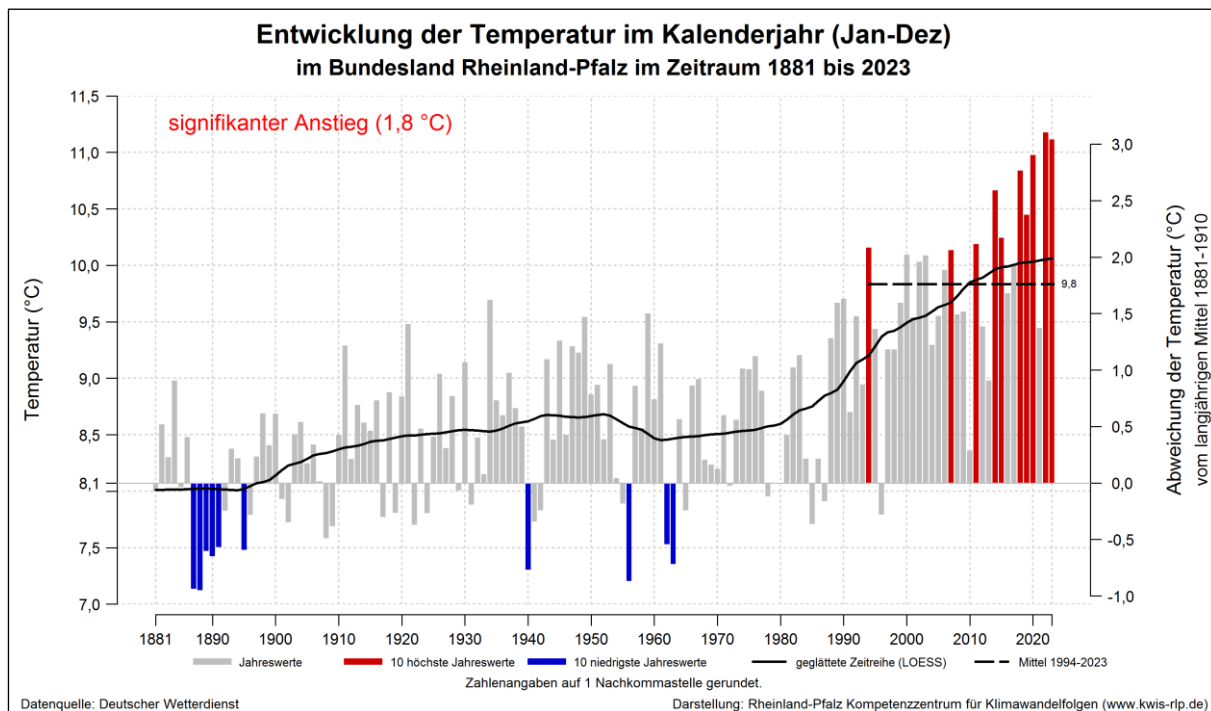


Abbildung 1: Zeitliche Entwicklung der Temperatur in Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1881 bis 2023 (RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, 2023a)

Ausgehend von den vergangenen Entwicklungen der Temperaturveränderung können bei der Betrachtung zukünftiger Klimaentwicklungen unterschiedliche Emissionsszenarien (representative concentration pathway, RCP) miteinander verglichen werden, um aufzuzeigen, wie sich unterschiedlich starke Klimabemühungen auf bestimmte Klimaziele auswirken. In Abbildung 2 sind beispielhaft die beiden Emissionsszenarien RCP 8.5 (kein Klimaschutz) und RCP 2.6 (starker Klimaschutz) verglichen.

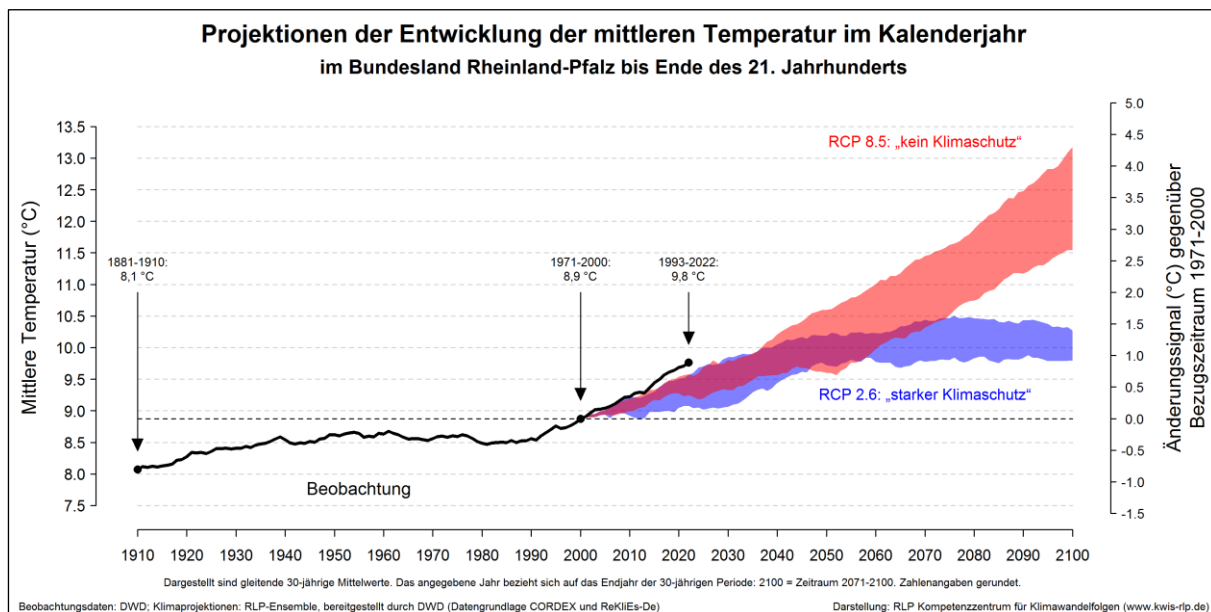


Abbildung 2: Vergangener und zukünftiger Temperaturverlauf in Abhängigkeit zu den verfolgten Klimaschutzanstrengungen (RLP Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen, 2023b)



Der Vergleich der unterschiedlichen Entwicklungen zeigt zum einen, dass ein dringender Handlungsbedarf besteht, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu mindern. Zum anderen zeigen die Prognosen aber auch, dass noch Hoffnung besteht, durch geeignete und ausreichende Klimaschutzanstrengungen die katastrophalen Folgen der Klimakrise zu reduzieren.

1.3 Klimawandel und Politik

Um den zahlreichen ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels entgegenzuwirken, einigten sich im Jahr 2015 auf der Klimakonferenz der Vereinten Nationen in Paris insgesamt 197 Staaten auf ein neues, globales Klimaschutzabkommen. Im „Übereinkommen von Paris“ wurden drei essentielle Ziele herausgearbeitet: die Erderwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf unter 2 °C, bestenfalls auf 1,5 °C, zu begrenzen, die Anpassung an den Klimawandel zu stärken und die Finanzmittelflüsse mit den globalen Klimazielen in Einklang zu bringen. Die unterzeichnenden Staaten verpflichteten sich damit völkerrechtlich Maßnahmen für die Erreichung der weltweiten Klimaneutralität zu ergreifen.

Gemäß Artikel 4 des Pariser Übereinkommens ist die Erreichung des ausgerufenen Temperaturziels nur dann realistisch, wenn „so bald wie möglich der weltweite Scheitelpunkt der Emissionen von Treibhausgasen erreicht wird, [...] und danach die rasche Reduktionen im Einklang mit den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen herbeigeführt wird, um in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken [...] herzustellen“.

Um die Umsetzung dieser Ziele auf europäischer Ebene zu verwirklichen, gibt die EU ihren Mitgliedsstaaten mit dem Europäischen Klimaschutzgesetz den Rahmen für die erforderlichen Klimaschutzanstrengungen vor. In Deutschland erfolgt die Umsetzung der europäischen Rechtsvorgabe durch das Bundesklimaschutzgesetz, in dem festgelegt wird, die THG-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 schrittweise zu mindern. In zwei Zwischenzielen ist eine Minderung um mindestens 65 % bis zum Jahr 2030 und um mindestens 88 % bis zum Jahr 2040 vorgesehen. Die Netto-THG-Neutralität soll bis zum Jahr 2045 erreicht werden, im Jahr 2050 sollen erstmals negative THG-Emissionen erreicht werden.

Von den einzelnen Ländern wird das Bundesklimaschutzgesetz in den eigenen Landesklimaschutzgesetzen (LKSG) umgesetzt. Das Land Rheinland-Pfalz hat in seinem LKSG aus dem Jahr 2014 die klaren Ziele gesetzt bis zum Jahr 2020 die THG-Emissionen im Vergleich zu 1990 um mindestens 40 % zu senken und gleichzeitig das Erreichen der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 anzustreben. Die im LKSG festgelegten Anstrengungen wurden im Koalitionsvertrag „Zukunftsvertrag Rheinland-Pfalz – 2021 bis 2026“ aus dem Jahr 2021 weiter verschärft, sodass die Klimaneutralität bereits zwischen 2035 und 2040 erreicht werden soll.

Um rheinland-pfälzische Kommunen bei der Umsetzung der Klimaschutzziele zu unterstützen hat die Landesregierung, u.a. in Zusammenarbeit mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2023 die kommunale Klimaoffensive initiiert. Zentrales Instrument der Klimaoffensive ist der **Kommunale Klimapakt (KKP)**, der allen teilnehmenden Kommunen maßgeschneiderte Beratung bietet um lokale Klimaschutzaktivitäten in geeigneter Weise voranzutreiben. Neben dem Beratungsangebot profitieren Klimapakt-Kommunen vom fachlichen Austausch innerhalb des Netzwerks, von Veranstaltungen und dem Mitgliederforum.

Das **Kommunale Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI)** als zusätzliches Werkzeug im kommunalen Klimaschutz, stellt allen rheinland-pfälzischen Kommunen Fördermittel für



Klimaschutzmaßnahmen und Klimafolgenanpassungen bereit. Das insgesamt 250 Millionen Euro umfassende Programm besteht zum einen aus einer einwohnerbezogenen Pauschalförderung, den das Klimaschutzministerium verantwortet, zum anderen aus einem Wettbewerb für Kommunen und private Unternehmen, den das Wirtschaftsministerium verantwortet.

1.4 Förderprogram: Erstvorhaben Integriertes Klimaschutzkonzept

Vor dem Hintergrund der sich zuspitzenden Klimakrise und der nationalen wie auch internationalen Klimaschutzpolitik, beschloss die Gemeinde Bobenheim-Roxheim am 30.07.2021 die Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts. Die erstmalige Erstellung eines solchen Konzepts wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) gefördert und soll die wesentlichen Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der im LKSG Rheinland-Pfalz festgelegten Gesetzesziele darstellen. Unter Betrachtung der örtlichen Gegebenheiten und aller klimarelevanter Sektoren müssen die kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zur Reduzierung der THG-Emissionen aufgezeigt werden. Zentrale Aufgabe ist es, eine strategische Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe für die Klimaschutzanstrengungen der Kommune zu entwerfen. Das Klimaschutzkonzept enthält dabei die folgenden, in Tabelle 1 aufgeführten Themen und Inhalte.

Tabelle 1: Aufbau und Inhalte eines integrierten Klimaschutzkonzepts

Kapitel	Inhalt
Ist-Analyse	Bestandsanalyse (qualitativ) und Bilanzierung der Energieverbräuche und THG-Emissionen (quantitativ)
Potential- und Szenarienentwicklung	Aufzeigen wichtiger Potentiale und Einschätzung zukünftiger Entwicklungen
Maßnahmenkatalog	Setzen von Handlungsschwerpunkten und Festlegung der vorgesehenen Einzelmaßnahmen
Verstetigungsstrategie	Ausarbeitung der dauerhaften Verankerung von Klimaschutz in Kommune und Verwaltung
Monitoring- und Controllingkonzept	Entwerfen eines Monitoringkonzept als Grundlage für die Beurteilung und Nachsteuerung im Rahmen des Controllings
Kommunikationsstrategie	Aufführung der geplanten Vermittlung von Informationen über Maßnahmen und Ergebnisse an die Akteurinnen und Akteure

Das Herzstück eines Klimaschutzkonzepts ist die Ist-Analyse, die am Anfang der Konzepterstellung steht. Neben der qualitativen Bestandsaufnahme, in der Themen wie Demographie, Siedlungsstruktur und die Flächennutzung der Kommune behandelt werden, dient vor allem die quantitative Ist-Analyse in Form der Energie- und THG-Bilanz als Grundlage für die Ermittlung der wichtigsten vor Ort verfügbaren Einsparpotentiale. Der Vergleich unterschiedlicher Szenarien hilft dabei, zukünftige Entwicklungen und gleichzeitig die wichtigsten Stellschrauben zur Reduzierung von THG-Emissionen aufzuzeigen. Anhand der Ergebnisse aus den ersten Kapiteln werden dann konkrete Maßnahmen entwickelt und übersichtlich in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst. Der Maßnahmenkatalog listet die einzelnen Klimaschutzaktivitäten der Kommune und zeigt auf, wer an der Umsetzung beteiligt ist und in welchem Zeitraum die jeweilige Maßnahme umgesetzt wird. Im Anschlussvorhaben dient der Maßnahmenkatalog dann als Fahrplan um die Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Blick zu behalten. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie wird festgelegt, welche Akteurinnen und Akteure sowie Strukturen für den langfristigen Erfolg des Klimaschutzprozesses unverzichtbar sind und wie



dieser dauerhaft in der Kommune verankert werden kann. Im Anschluss an die Umsetzung hilft ein regelmäßiges Monitoring der Maßnahmen dabei den Zielerreichungsgrad der Aktivitäten zu verfolgen und ermöglicht im Rahmen des Controllings ein möglicherweise erforderliches Nachsteuern in der Maßnahmenumsetzung. Zum Abschluss werden in der Kommunikationsstrategie die Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen sowie die Öffentlichkeitsarbeit ausgearbeitet.



2 Qualitative Ist-Analyse: Bestandsaufnahme

2.1 Kurzbeschreibung der Gemeinde

Die verbandsfreie Gemeinde Bobenheim-Roxheim liegt im Norden des Rhein-Pfalz-Kreises in der Metropolregion Rhein-Neckar (Abbildung 3). Nördlich grenzt sie an die Stadt Worms, südlich an die Stadt Frankenthal. Auf der gegenüberliegenden Rheinseite grenzt im Osten das zum hessischen Landkreis Bergstraße gehörige Lampertheim.

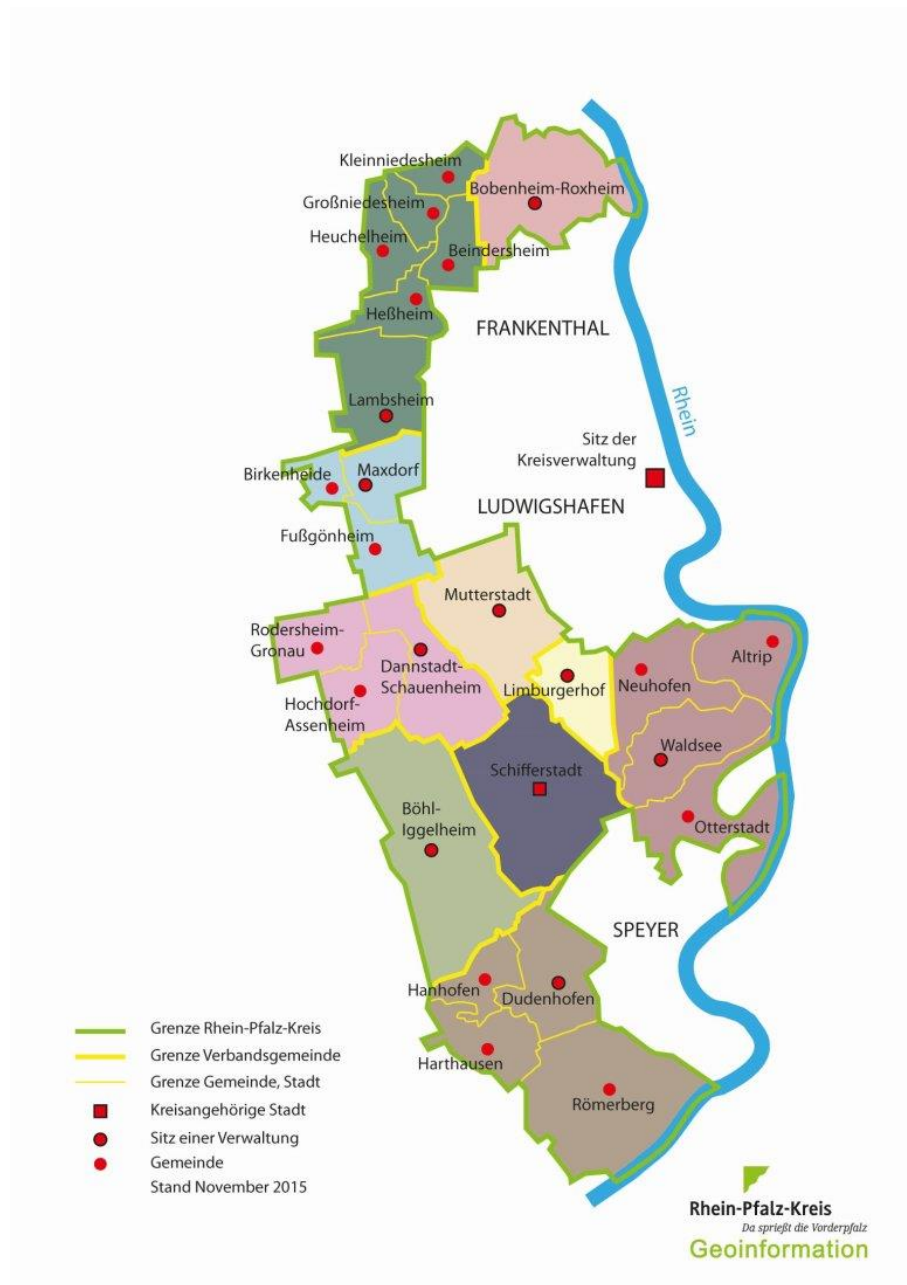


Abbildung 3: Übersichtskarte Rhein-Pfalz-Kreis (unter: <https://www.rhein-pfalz-kreis.de/verwaltung-region/unsere-gemeinden/uebersichtskarte/>)

Durch die Lage inmitten der Metropolregion Rhein-Neckar verfügt die Gemeinde über eine verkehrsgünstige Anbindung an die Ober- und Mittelzentren Mannheim, Ludwigshafen, Frankenthal/Pfalz und Worms. Während die Bundesstraße B9 über eine direkte Zufahrt zugänglich ist,



sind die Bundesautobahnen A5, A6, A61 und A67 indirekt ebenfalls schnell erreichbar. Bobenheim-Roxheim ist durch den eigenen Bahnhof an das Schienennetz der Region angeschlossen und zwei Buslinien verbinden die Gemeinde mit den umliegenden Ortschaften.

Auf einer Fläche von 20,51 km² leben ca. 10.238 Einwohner (Stichtag: 31.12.2023). Demnach ergibt sich für Bobenheim-Roxheim eine Bevölkerungsdichte von rund 499 Einwohner*innen pro km². Die Verteilung der Altersstruktur der Gemeinde ist in Abbildung 4 dargestellt.

Altersstruktur Bobenheim-Roxheim

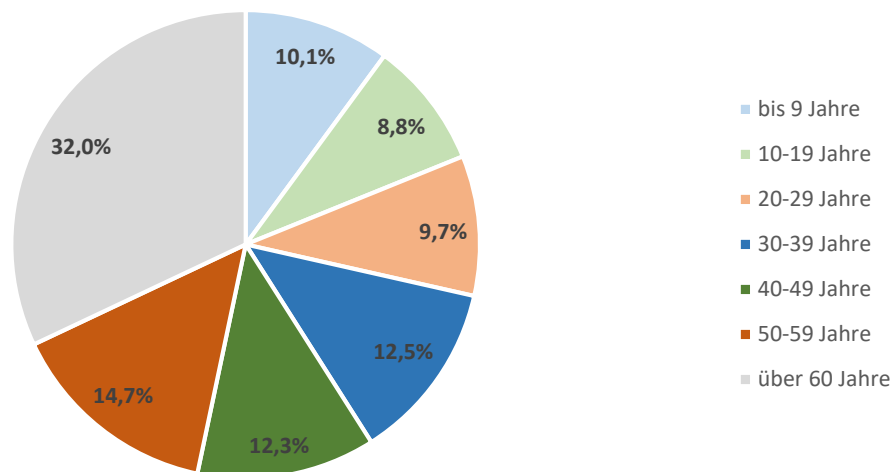


Abbildung 4: Altersverteilung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (Stichtag: 31.12.2023)

Geprägt durch das westeuropäische, atlantische Klima und die Lage in der Oberrheinischen Tiefebene befindet sich Bobenheim-Roxheim in einer Region mit den mildesten Wintern und den wärmsten Sommern in Deutschland bei geringen bis mäßigen Niederschlägen. Die mittleren Jahresdurchschnittstemperaturen erreichen zwischen 9 und um 11 °C; im wärmsten Monat Juli liegen die Durchschnittswerte um oder gar knapp über 20 °C. Ursache dafür sind häufige Südwest-Wetterlagen mit Luftmassen aus dem westlichen Mittelmeerraum. Föhn-Effekte durch absinkende Luft an der westlichen Grabenbruchkante können zusätzliche Temperaturerhöhungen bewirken. Die Niederschläge betragen dagegen nur zwischen 490 und 850 mm.

2.2 Bisherige Klimaschutzanstrengungen

Die Gemeinde Bobenheim-Roxheim hat sich bereits in der Vergangenheit mit den Auswirkungen des Klimawandels beschäftigt und konnte durch die Umsetzung verschiedener Projekte einen wichtigen Schritt in Richtung der Zielerreichung des LKSG Rheinland-Pfalz gehen. Neben der energetischen Sanierung öffentlicher Gebäude erfolgte die Errichtung zahlreicher Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen), die Umrüstung konventioneller Leuchtmittel auf LED und der Bau einer Fahrradabstellanlage sowie einer E-Bike-Ladestation. In Kooperation mit den Gemeindewerken wurde zudem eine Car-Sharing-Station errichtet. Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die bisher durchgeführten Projekte sowie deren Beitrag zum Klimaschutz zur Übersicht zusammen.



Tabelle 2: Auswahl bisher durchgeführter Klimaschutz-Projekte in Bobenheim-Roxheim

Maßnahmenart	Projekte	Beitrag zum Klimaschutz
Energetische Gebäudesanierung	• Erneuerung von Fenstern und der Fassadendämmung am Rathaus • Erneuerung der Heizanlagen in Heimatmuseum und Rheinschule • Einbau energieeffizienter Lüftungsanlagen in Schulen und Kitas	• Senkung des Energieverbrauchs • Verringerung der CO₂-Emissionen
Ausbau erneuerbarer Energien	• Errichtung von PV-Anlagen auf Knieshalle, Sporthalle Rheinschule und Südring 1 (sozialer Wohnungsbau)	• Minderung der Nutzung fossiler Energieträger • Verringerung der CO₂-Emissionen
Steigerung der Energieeffizienz	• Umrüstung der Straßenbeleuchtung von konventionellen Leuchtmitteln auf LED	• Senkung des Energieverbrauchs • Verringerung der CO₂-Emissionen
Mobilität	• Bau Fahrradabstellanlage • Bau E-Bike-Ladestation • Car-Sharing-Station (in Kooperation mit den Gemeindewerken)	• Förderung alternativer Fortbewegung/alternativer Antriebsarten • Verringerung der CO₂-Emissionen
Öffentlichkeitsarbeit	• Priv. Haushalte im Bereich erneuerbare Energien • Kampagne „Stadtradeln“	• Bewusstsein schaffen • Vermittlung von Informationen

Neben den zuvor beschriebenen investiven Klimaschutzmaßnahmen, wurden in der Vergangenheit auch klimapolitische und strategische Maßnahmen von der Gemeinde umgesetzt. So ist Bobenheim-Roxheim im Sommer 2023 dem KKP beigetreten und nimmt damit Teil an der kommunalen Klimaoffensive der Landesregierung Rheinland-Pfalz. Die Beantragung der Mittel, die der Gemeinde im Zuge von KIPKI zustehen ist zum Zeitpunkt der Konzepterstellung bereits erfolgt und wurde in der vollständigen Höhe bewilligt.

Abseits der bereits durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen sind in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim Ansatzpunkte für die Entwicklung weiterer Projekte gegeben. So sind besonders die Nutzung erneuerbarer Energien und Energieeinsparungen Bereiche, die weiter ausgebaut werden müssen.



3 Quantitative Ist-Analyse: Energie- und THG-Bilanz

Für die Messbarkeit konkreter Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz ist als Ausgangspunkt eine Energie- und THG-Bilanz unerlässlich. Im Folgenden werden die Bilanzen für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim im Betrachtungszeitraum von 2018 bis 2020 dargestellt.

3.1 Methodik

Die Bilanzierung erfolgte nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO). Die Systematik wurde vom Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH (ifeu) im Rahmen eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) geförderten Vorhabens mit Vertretern aus Wissenschaft und Kommunen entwickelt. Die entwickelte Methodik zur Bilanzierung ist ein deutschlandweit gängiger Standard für kommunale Energie- und THG-Bilanzen und soll das Bilanzieren von THG-Emissionen in Kommunen harmonisieren und vergleichbar machen. Ein weiteres Kriterium ist die Konsistenz innerhalb der Methodik, um Doppelbilanzierung sowie falsche Schlüsse lokaler Akteure, resultierend aus einer Doppelbilanzierung, zu verhindern.

Die BISKO-Methodik schreibt eine endenergiebasierte Territorialbilanz vor. Dabei werden alle Verbräuche¹ auf Ebene der Endenergie bilanziert, die im Gebiet der Gemeinde Bobenheim-Roxheim auftreten. Über spezifische Emissionsfaktoren findet im Rahmen der Bilanzierung eine Umrechnung in CO₂-Äquivalente statt. Diese berücksichtigen nicht nur die CO₂-Emissionen, sondern auch die Emissionen anderer THG, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), mit ihrer entsprechenden THG-Wirkung. In diesem Konzept sind bei der Nennung von CO₂ immer die CO₂-Äquivalente gemeint. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen darüber hinaus auch die Vorketten der jeweiligen Energieträger, also die Emissionen, die beim Abbau der Rohstoffe, bei der Aufbereitung, Umwandlung und dem Transport anfallen. Die Energieverbräuche und Emissionen werden den fünf Sektoren private Haushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Industrie, Verkehr sowie kommunale Einrichtungen zugeordnet.

Die Einspeisung von nicht eigenverbrauchtem Strom aus erneuerbaren Energien wird nur bedingt eingerechnet, da der Fokus auf der Menge des vorhandenen Stromverbrauchs liegen soll. Ökostrom wird nach dem BISKO-Standard nicht in der kommunalen Bilanz verrechnet, da dieser bereits durch seine Auswirkung auf den Bundesstrommix berücksichtigt wird. Das Augenmerk eines Klimaschutzkonzeptes liegt auf den Bemühungen zur Energie- und Emissionseinsparung innerhalb des Gebietes der betrachteten Kommune.

3.2 Datengrundlage

Das genutzte Bilanzierungstool, der *Klimaschutz-Planer*, stellt ein Mengengerüst mit Daten zur Einwohnerzahl und Beschäftigung zur Verfügung, das zur Aufteilung der Energieverbräuche auf die Verbrauchergruppen herangezogen werden kann. Auf Basis der Daten der Energieversorger werden Werte für den Gas- und Stromverbrauch sowie für die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt. Die Verbräuche von Heizöl, Flüssiggas und Biomasse beruhen auf der Auswertung der lokalen Schornsteinfegerdaten. Für den Ölverbrauch des Sektors Industrie wird auf statistische Zahlen des Landkreises zurückgegriffen, die über das Verhältnis des

¹ Gemäß dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik kann Energie grundsätzlich weder erzeugt noch verbraucht, sondern lediglich von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Der Begriff des Energieverbrauchs steht im üblichen Sprachgebrauch wie auch in diesem Bericht in der Regel für die Umwandlung von Energie von einer höherwertigen in eine niederwertigere Energieform. Der Begriff der Energieerzeugung entsprechend umgekehrt.



Gasverbrauchs für die Gemeinde heruntergerechnet werden. Für die Nahwärme werden die Betreiber bekannter Netze zum jeweiligen Verbrauch kontaktiert. Ein Fernwärmenetz ist in der Gemeinde nicht vorhanden. Die Daten für die Nutzung von Solarthermie werden über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezogen, Angaben über den Stromverbrauch von Wärmepumpen werden von dem Energieversorger bezogen. Für den Verkehrssektor liegen statistische Hochrechnungen anhand von ifeu-Daten im Bilanzierungstool *Klimaschutz-Planer* vor, die durch regionale Daten zu den Buslinien ergänzt werden. Darüber hinaus enthält die Bilanz Angaben zu den kommunalen Energieverbräuchen für die Liegenschaften und die Straßenbeleuchtung. Die Emissionsfaktoren werden ebenfalls vom *Klimaschutz-Planer* bezogen, der die Faktoren inkl. Vorkette (life-cycle assessment, LCA) zur Verfügung stellt.

3.3 Datengüte

Die Aussagekraft einer Bilanz beruht auf der Qualität der ihr zugrundeliegenden Daten. Während regionale Primärdaten, etwa vom lokalen Energieversorger, sehr exakt sind, unterliegen Hochrechnungen anhand bundesweiter Kennzahlen einer gewissen Unschärfe. Die Qualität wird anhand ihrer Datenquelle als Datengüte angegeben und in folgende Kategorien unterteilt:

- Datengüte A: Regionale Primärdaten (z.B. Daten vom Energieversorger (EVU)) → Faktor 1
- Datengüte B: Primärdaten und Hochrechnung → Faktor 0,5
- Datengüte C: Regionale Kennwerte und Statistiken → Faktor 0,25
- Datengüte D: Bundesweite Kennzahlen → Faktor 0

Die Datengüte der Gesamtbilanz ergibt sich aus der Datengüte der einzelnen Datenquellen und deren Anteil an der Energiebilanz. In der nachfolgenden Tabelle 3 ist die Bewertung der Datengüte der Gesamtbilanz aufgeführt.

Tabelle 3: Aussagekraft nach Datengüte (Difu, 2018)

Datengüte der Gesamtbilanz	Bewertung der Aussagekraft der Ergebnisse
> 0,8	Gut belastbar
> 0,65 – 0,8	Belastbar
> 0,5 – 0,65	Relativ belastbar
< 0,5	Bedingt belastbar

Die Datengüte der Bilanz für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim liegt bei 0,85 und fällt damit in die beste Kategorie „Gut belastbar“.

3.4 Ergebnisse

Insgesamt wurden in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim im Bilanzjahr 2020 rund 173.000 MWh Energie verbraucht und rund 52.700 t CO₂ emittiert. Es ist anzumerken, dass trotz der pandemischen Lage im Jahr 2020 sowie der divergierenden Daten in vielen anderen gesellschaftspolitischen und sozioökonomischen Aspekten, die Daten der Vorjahre sich vom Jahr 2020 um höchstens 5 % unterscheiden (eine Ausnahme betrifft die kumulierten Mengen der verursachten Emissionen – diese unterscheiden sich im Jahr 2020 von den jeweiligen Werten aus 2018 um 10 %). Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die Energieverbräuche und THG-Emissionen zusammensetzen.



3.4.1 Endenergiebilanz

Es zeigt sich, dass der Sektor Wärme mit rund 90.000 MWh den größten Anteil (52 %) am gesamten Endenergieverbrauch der Gemeinde ausmacht. Darauf folgt mit rund 50.500 MWh der Verkehrssektor (29 %) und mit rund 33.200 MWh der Stromsektor (19 %). Im Verkehrssektor ist der Großteil des Endenergieverbrauchs auf den Kraftstoff Diesel zurückzuführen (18 %), gefolgt von Benzin (9 %). Der Anteil von E-Mobilität ist im Vergleich zu den anderen Kommunen höher, macht aber auch in der Bobenheim-Roxheim nur 2,2 % des gesamten Endenergieverbrauchs der Gemeinde aus. Nur ein sehr geringer Anteil entfällt auf Erdgas oder Flüssiggas (< 1 %). Im Wärmesektor wird überwiegend der Energieträger Gas mit einem Anteil von 42 % am Gesamtenergieverbrauch genutzt. Darauf folgt der Energieträger Öl mit 6 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesektor ist mit ca. 4.200 MWh (2 %) recht gering. Die nachfolgende Abbildung 5 stellt den Endenergieverbrauch aufgeschlüsselt nach Sektoren und Energieträgern dar.

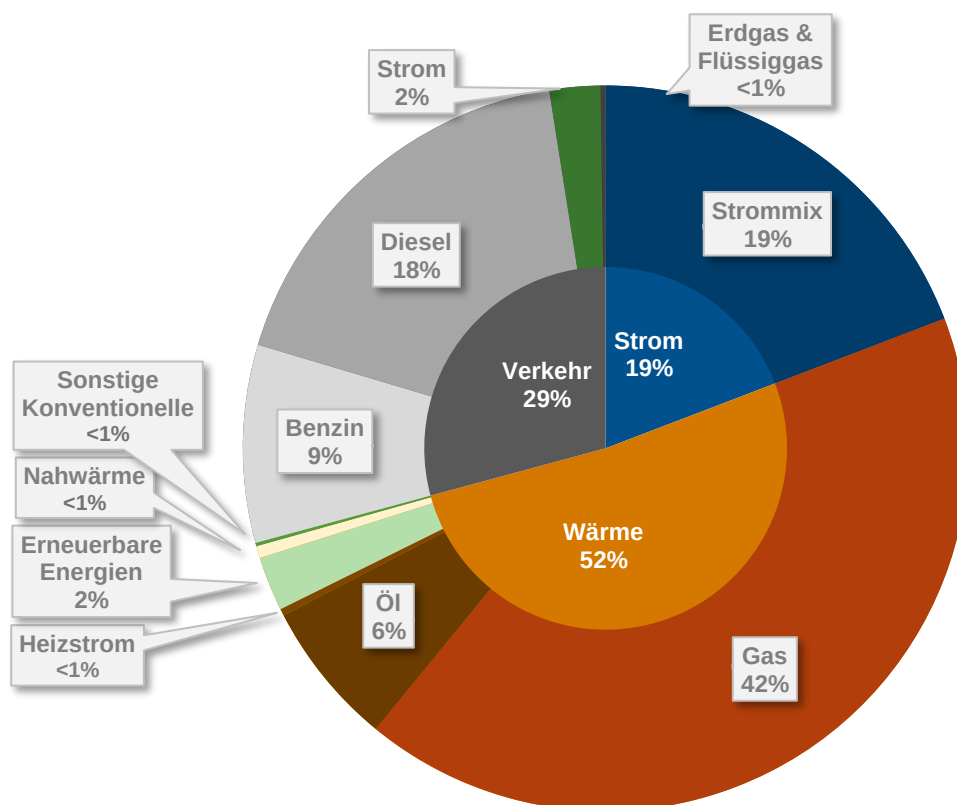


Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Sektor und Energieträger (2020)

Wie in Abbildung 6 dargestellt, entfallen rund 80.000 MWh/a des Endenergieverbrauchs auf den Sektor private Haushalte, 50.500 MWh/a auf den Sektor Verkehr, 26.600 MWh/a auf den Sektor Industrie und rund 13.500 MWh/a auf den Sektor Gewerbe. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften machen mit 2.000 MWh/a nur etwa 1 % am Endenergieverbrauch aus, dennoch wird ihnen im Klimaschutzkonzept aufgrund der Vorbildfunktion der Verwaltung eine besondere Bedeutung beigemessen.

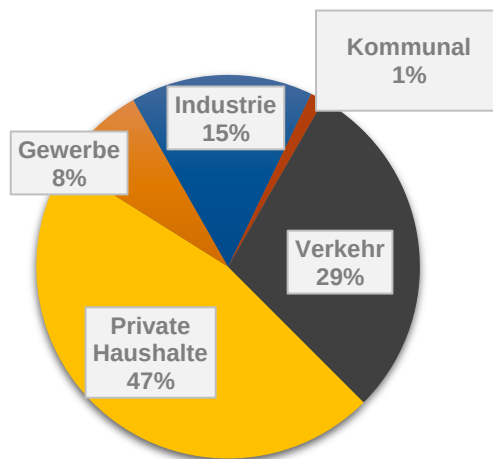


Abbildung 6: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2020)

3.4.1.1 Stromsektor

Der Stromverbrauch der Gemeinde lag im Bilanzjahr 2020 bei rund 33.200 MWh. In Abbildung 7 ist der Stromverbrauch des Bilanzjahres der Stromeinspeisung durch erneuerbare Energien (Biomasse, PV, Wasserkraft, Windkraft) gegenübergestellt. Wie sich zeigt, macht die besagte Stromeinspeisung mit 3.600 MWh lediglich einen Anteil von 11 % am Gesamtstromverbrauch aus und liegt damit deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt aus dem Jahr 2019 von 42 %.

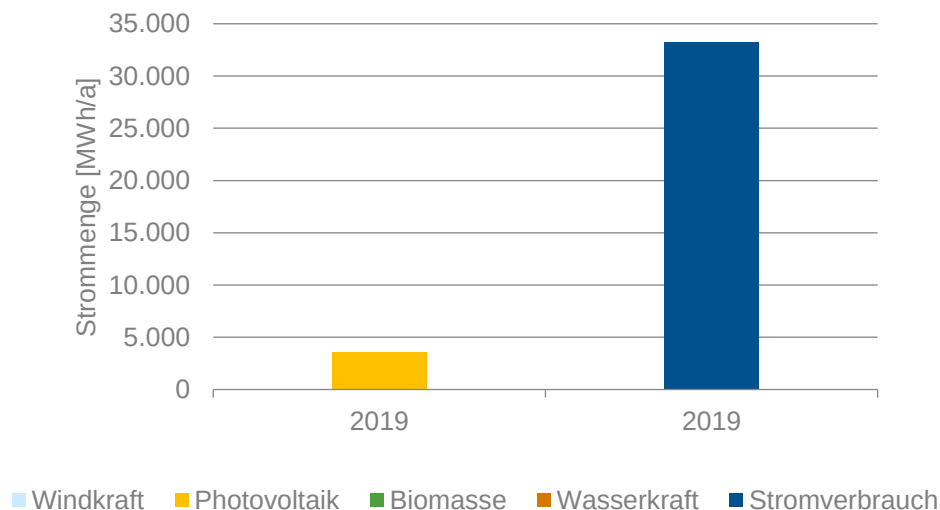


Abbildung 7: Vergleich Stromeinspeisung & Stromverbrauch (2020)

Die Verteilung des Stromverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen über den betrachteten Zeitraum von 2018 bis 2020 wird in Abbildung 8 dargestellt. Die größten Anteile machten im Bilanzjahr 2020 die industriellen Anlagen mit rund 16.300 MWh/a sowie die privaten Haushalte mit 13.600 MWh/a aus. Dem Gewerbesektor werden rund 2.600 MWh/a des Stromverbrauchs zugeordnet sowie weitere 650 MWh/a den kommunalen Einrichtungen (die Daten zur Straßenbeleuchtung, die die zusätzlichen ca. 30 % des kommunalen Verbrauchs aufweisen, werden hier zunächst nicht dargestellt). Es ist zu erwähnen, dass die Verbräuche der produzierenden Gewerbe und der Industrie im Jahr 2020



trotz der pandemischen Umstände gestiegen sind, während die Verbräuche der privaten Haushalte abgenommen haben.

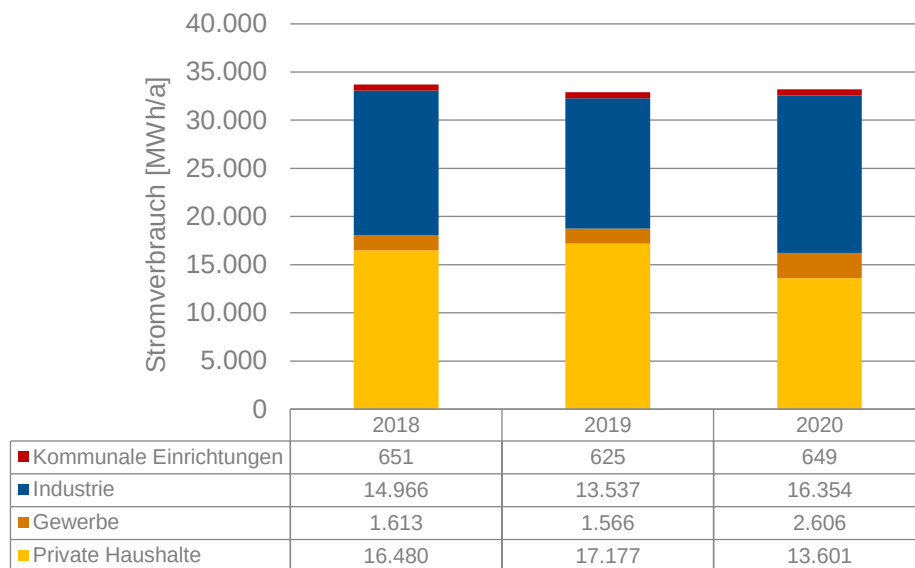


Abbildung 8: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (2018-2020)

3.4.1.2 Wärmesektor

Der Energieverbrauch im Wärmesektor der Gemeinde Bobenheim-Roxheim lag im Bilanzjahr 2020 bei etwa 90.000 MWh. Die Aufteilung der Verbräuche je Energieträger ist in Abbildung 9 dargestellt. Rund 81 % des Energieverbrauchs zur Wärmeherzeugung beruht derzeit auf dem Energieträger Gas mit 72.000 MWh/a, 12 % auf dem Energieträger Öl mit 11.000 MWh/a. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt mit 4.200 MWh/a bei 5 % und damit deutlich hinter dem bundesweiten Durchschnitt von 15 %.

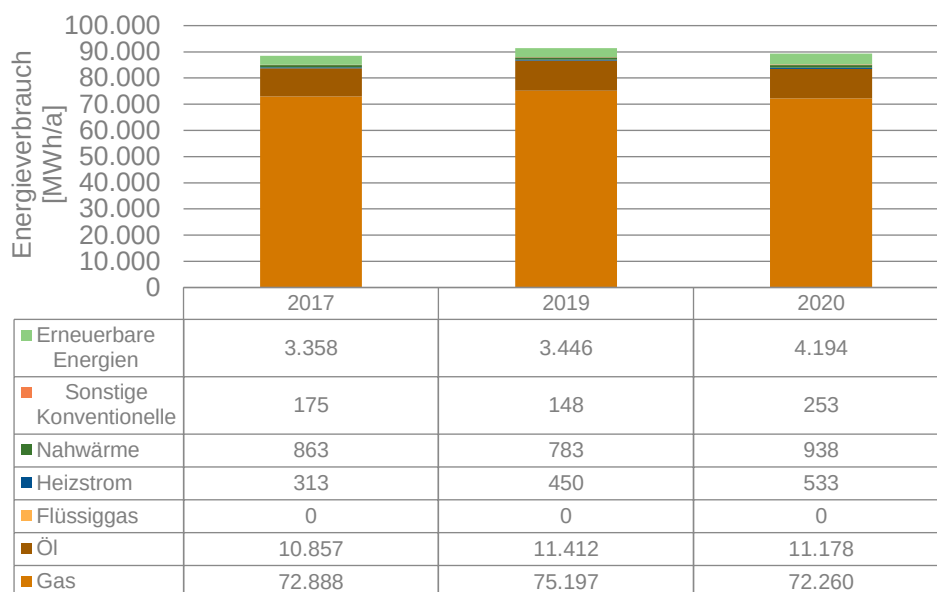


Abbildung 9: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträger (2020)

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor ist im Bilanzjahr 2020 mit einem Verbrauch von 2.300 MWh/a zu einem großen Teil auf Biomasse zurückzuführen, gefolgt von Wärmepumpen mit



1.500 MWh/a und Solarthermie mit ca. 500 MWh/a (Abbildung 10). Es ist ein deutlicher Zuwachs der Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen zu verzeichnen.

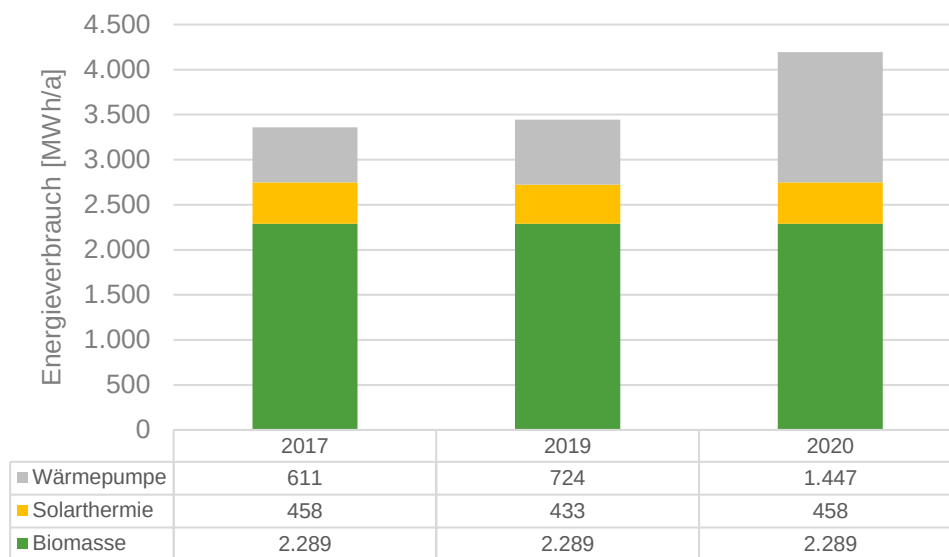


Abbildung 10: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (2018-2020)

Die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen wird in Abbildung 11 dargestellt. Den größten Anteil hatten im Bilanzjahr 2020 die privaten Haushalte mit 66.800 MWh/a. Darauf folgt der Gewerbesektor mit 11.000 MWh/a. Die Industrie ist für 10.300 MWh/a des Wärmeverbrauchs verantwortlich, die kommunalen Einrichtungen weisen einen Wert von 1.350 MWh/a auf.

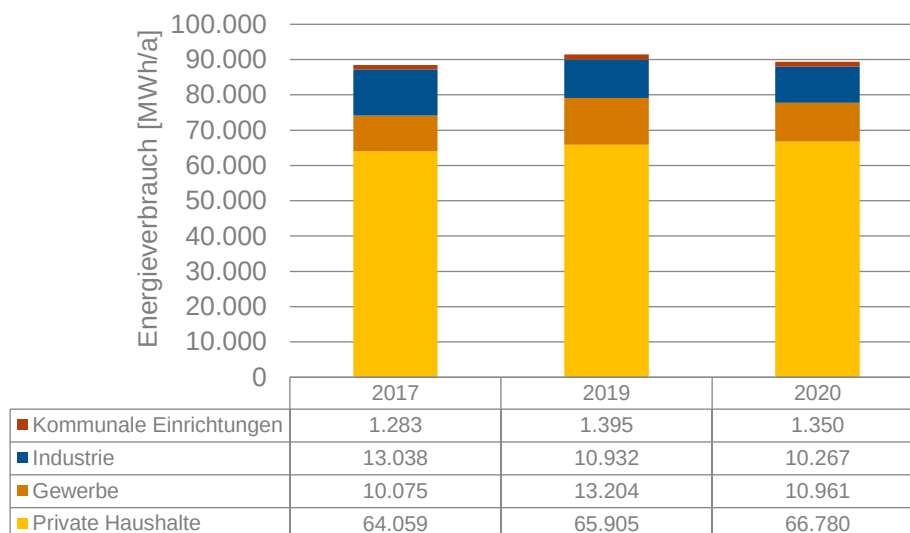


Abbildung 11: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2018-2020)

3.4.1.3 Verkehrssektor

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors lag im Bilanzjahr 2020 bei rund 50.500 MWh. Nach der BISCO-Methodik wird der Verkehr rein territorial bilanziert, wodurch alle Verkehrsbewegungen, die innerhalb des Gebiets der Gemeinde Bobenheim-Roxheim vollzogen werden, berücksichtigt werden.



Die hier dargestellten Werte beruhen auf statistischen Berechnungen, die vom Bilanzierungstool *Klimaschutz-Planer* zur Verfügung gestellt werden.

Damit können der motorisierte Individualverkehr, der Straßen- und Schienengüterverkehr sowie der Schienenpersonenverkehr abgedeckt werden. Das Verkehrsmodell wird um den öffentlichen Personennahverkehr ergänzt, indem die Fahrleistung der Busse mitberücksichtigt wird. Da es sich bei diesem Modell um eine statistische Betrachtung handelt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die tatsächlichen Energieverbräuche und Emissionen des Verkehrs abweichen.

Abbildung 12 zeigt die Verteilung der Endenergieverbräuche nach Antriebsart. Neben der überwiegenden Nutzung von Diesel mit einem Energieverbrauch von 31.000 MWh/a und Benzin mit 15.200 MWh/a, macht die Nutzung von Strom mit 4.000 MWh/a ca. 8 % aus und liegt dadurch im Vergleich zu den entsprechenden Werten in anderen Kommunen deutlich höher. Dies ist allerdings hauptsächlich auf die bestehenden Bahnnetze zurückzuführen. Aussagen über den Stand der Entwicklung und die Verbreitung der lokalen Infrastruktur für die E-Mobilität können erst nach genauerer Überprüfung getroffen werden. Die Nutzung von Erdgas und Flüssiggas beträgt 1 %.

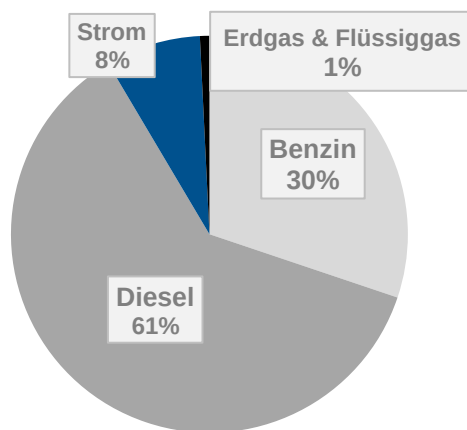


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2020)

Der motorisierte Individualverkehr verursacht in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim mit 59 % den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs (Abbildung 13). Dabei stellen Pkw das dominante Fortbewegungsmittel dar. Der gewerbliche Verkehr (Lkw, leichte Nutzfahrzeuge und Schienengüterverkehr) ist für etwa ein Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich. Mit rund 7 % hat der ÖPNV nur einen geringen Anteil am Energieverbrauch.

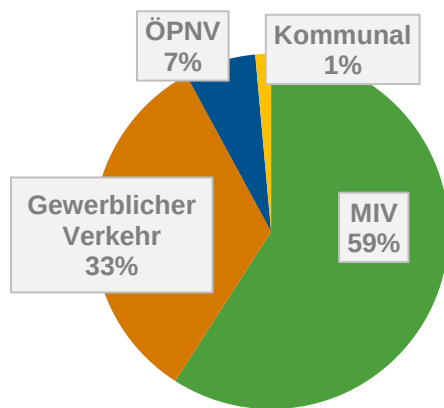


Abbildung 13: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Fahrzeugart (2020)

3.4.1.4 Kommunale Verbräuche

Aufgrund der Vorbildfunktion werden die Endenergieverbräuche und Emissionen der kommunalen Verwaltung detailliert betrachtet und dargestellt. Die folgende Abbildung 14 zeigt die kommunalen Energieverbräuche aufgeschlüsselt nach Sektoren und genutzten Energieträgern. Insgesamt lag der Energieverbrauch im Jahr 2020 bei rund 2.200 MWh. Die daraus resultierenden Emissionen belaufen sich auf rund 750 t CO₂/a.

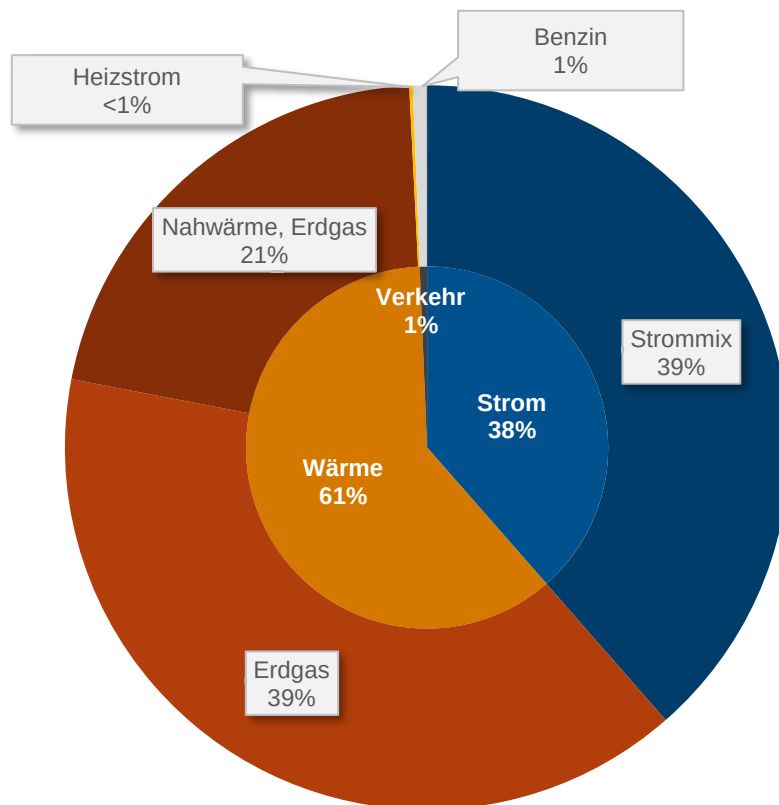


Abbildung 14: Kommunalen Endenergieverbrauch nach Sektor und Energieträger (2020)

Der Wärmeverbrauch hat den größten Anteil an den Energieverbräuchen mit 1.350 MWh/a. Erdgas macht hier den größten Anteil aus mit rund 880 MWh/a, gefolgt von den erdgasbetriebenen Nahwärmenetzen mit rund 470 MWh/a. Der Stromverbrauch ist für ca. 860 MWh/a des Energieverbrauchs verantwortlich. Ca. 200 MWh/a davon sind auf die Straßenbeleuchtungsanlagen zurückzuführen.

Im Folgenden werden die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften nach Gebäudekategorien und Energieträgern dargestellt (Abbildung 15). Die größte Verbrauchergruppe mit 36 % des Gesamtverbrauchs stellen die Gebäude der diversen kommunalen Infrastruktur dar – 334 MWh/a Strom- und 204 MWh/a Erdgasnutzung. Die hohen Stromverbräuche sind hauptsächlich auf die kommunal betriebenen Pumpwerke zurückzuführen. Die mit einem Anteil von 25 % zweitgrößte Verbrauchergruppe stellen die Verwaltungsgebäude mit 370 MWh/a dar. Hier sind die erdgasbetriebenen Nahwärmenetze für die hohen Energieverbräuche entscheidend. Die mit 18 % drittgrößte Verbrauchergruppe bildet die Kategorie Schulen mit Turnhalle mit 324 MWh/a. Die Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung weisen den Wert von 210 MWh/a auf.

Es sind aktuell drei PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden der Gemeinde verbaut: auf der Sporthalle der Rheinschule, der Knieshalle und dem sozialen Wohnungsbau (Südring). In allen Fällen sind die Gemeindewerke der Eigentümer der Anlagen. In wenigen Gebäuden wurden in den letzten zehn Jahren umfassende Sanierungsmaßnahmen umgesetzt, der Großteil der kommunalen Liegenschaften



bedarf aber umfassender Modernisierungsmaßnahmen, die die energetische Effizienz der Gebäude deutlich verbessern.

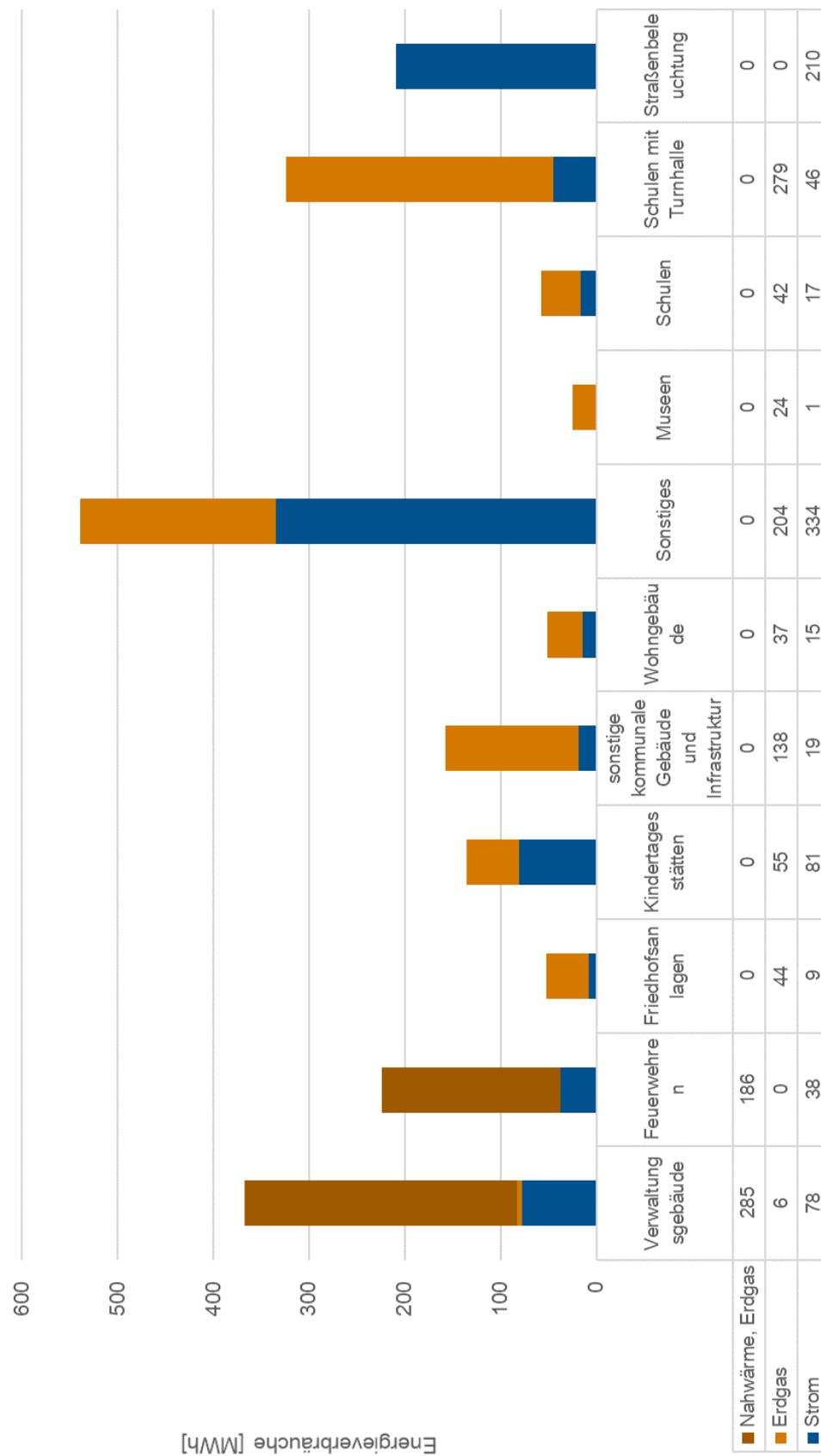


Abbildung 15: Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Gebäudetyp und Energieträger abzüglich Straßenbeleuchtung



3.4.2 THG-Bilanz

Die THG-Emissionen werden auf Grundlage der ermittelten Endenergieverbräuche und unter Anwendung der Emissionsfaktoren nach BSKO-Systematik ermittelt. Im Jahr 2020 betrugen die Emissionen der Gemeinde Bobenheim-Roxheim insgesamt ca. 52.700 t CO₂. In Abbildung 16 sind die Emissionen im Jahr 2020 nach den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr dargestellt und nach Unterkategorien weiter aufgeschlüsselt. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim liegen bei 5,2 t CO₂ pro Kopf und damit unter dem Bundesdurchschnitt von 7,3 t CO₂ pro Kopf.² Um das 1,5°-Ziel erreichen zu können, liegt das derzeitige CO₂-Budget pro Jahr weltweit bei 1,5 t CO₂ pro Kopf.

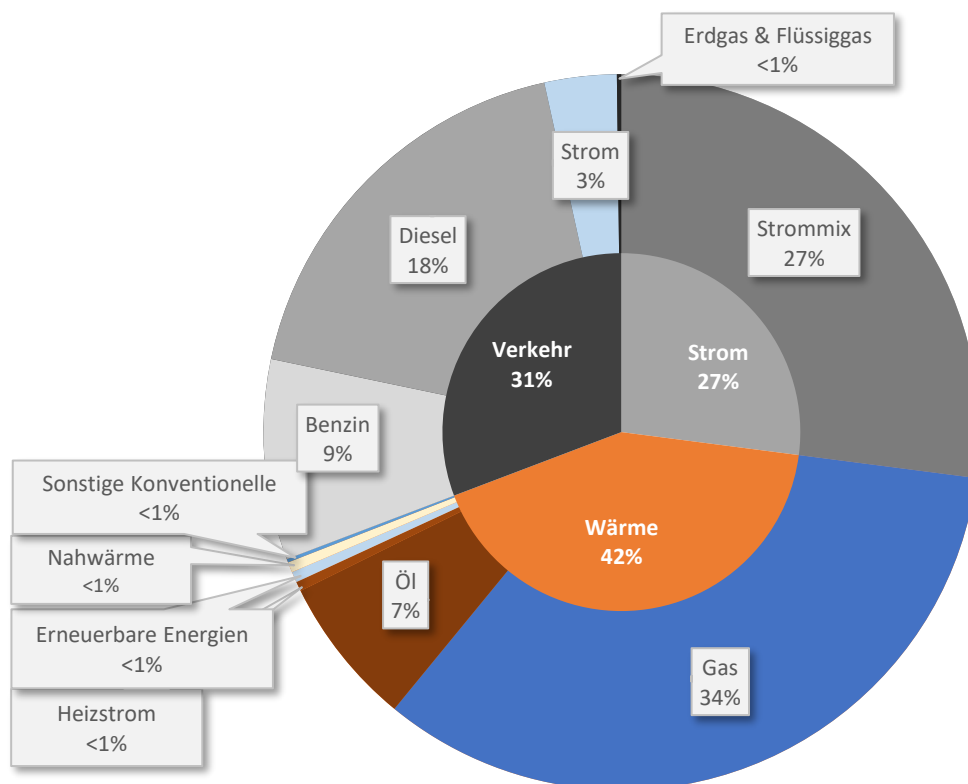


Abbildung 16: THG-Emissionen nach Sektor und Energieträger (2020)

Die aus den Wärmeverbräuchen resultierenden Emissionen sind für ca. 22.200 t CO₂/a der Gesamtemissionen verantwortlich. Die Emissionseinsparung durch Einspeisung von erneuerbaren Energien als Anteil am Gesamtstromverbrauch wird nach BSKO-Standard nicht bilanziert, kann aber ergänzend dargestellt werden: Die lokale Stromeinspeisung entspricht 10 % des Stromverbrauchs und kann rein rechnerisch rund 1.700 t CO₂/a einsparen. Wird entgegen der BSKO-Norm die lokale Stromeinspeisung mit in Betracht gezogen, würden sich die Gesamtemissionen auf 51.000 t CO₂ reduzieren.

² Daten für das Jahr 2019 wegen der Divergenzen bei der Emissionsberechnung 2020 (Klimaschutz-Planer)



Der Verkehrssektor hat in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim mit rund 16.200 t CO₂/a den zweitgrößten Anteil an den Emissionen zu verzeichnen. Der Kraftstoff Diesel verursacht mit 9.600 t CO₂ einen Großteil davon. Rund 4.700 t CO₂/a sind dem Kraftstoff Benzin und ca. 1.700 t CO₂/a auf Elektromobilität bzw. Erd- und Flüssiggas zurückzuführen. Der Stromsektor ist für ca. 14.200 t CO₂/a verantwortlich.

Die Verteilung nach Verbrauchergruppen zeigt folgendes Bild: rund 22.200 t CO₂/a (42 %) entfallen auf den Sektor private Haushalte, 16.200 t CO₂/a (31 %) auf den Verkehrssektor und 9.600 t CO₂/a (19 %) auf den Sektor Industrie (Stand 2020). Der GHD-Sektor ist für 4.000 t CO₂/a (18 %) der Emissionen verantwortlich. Der Anteil der Liegenschaften an den Gesamtemissionen liegt bei 1 %. Die Reduktion der absoluten Emissionen im Jahr 2020 ist auf die pandemische Lage zurückzuführen.

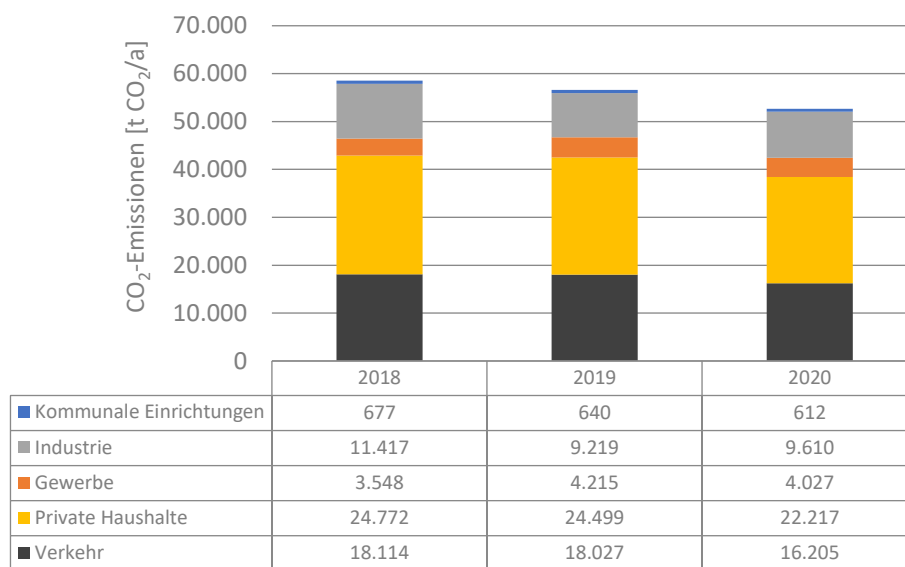


Abbildung 17: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2018-2020)

Eine finale Übersicht über den Energieverbrauch und die Emissionen der Gemeinde Bobenheim-Roxheim im Jahr 2020 ist in Tabelle 4 aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt.



Tabelle 4: Endenergieverbräuche und Emissionen³

Energieverbrauch [MWh/a]			Emissionen [t CO ₂ /a]	
Strom	33.209	18 %	14.246	28 %
<i>Einspeisung/Einsparung⁴</i>	3.618		-1.729	
Wärme	89.358	52 %	22.215	42 %
Gas	72.260		17.848	
Öl	11.178		3.555	
Flüssiggas	0		0	
Heizstrom	533		229	
Nahwärme	938		244	
Sonstige Konventionelle	253		84	
Steinkohle	0		0	
Umweltwärme	1.447		194	
Biomasse	2.289		50	
Solarthermie	458		11	
Biogas	0		0	
Sonstige Erneuerbare	0		0	
Verkehr	50.553	30 %	16.205	30 %
Diesel	28.797		9.372	
Benzin	14.585		4.698	
Strom	3.919		1.716	
Sonstige	3.252		419	
Summe (ohne Gutschrift der Emissionseinsparung aus der Stromeinspeisung von erneuerbaren Energien)	173.121	100 %	52.670	100 %
Summe (mit Gutschrift der Emissionseinsparung aus der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien)			51.263	100 %

³ Aufgrund von gerundeten Kommazahlen kann es zu Unstimmigkeiten bei den Summen kommen

⁴ Anrechnung der Erzeugung von EE-Strom auf die Emissionsbilanz nach BSKO-Standard nicht zulässig, deshalb nur ergänzende Darstellung. Die Einspeisemenge wird zur Berechnung des lokalen Strommix genutzt.



4 Potentialanalyse & Szenarienentwicklung

In der Potentialanalyse werden für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr Potentiale zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen ermittelt. Anschließend erfolgt die Entwicklung zweier denkbarer Szenarien bis zum Zieljahr 2040 mit dem Zwischenziel 2030.

Grundsätzlich lassen sich auf zwei Arten Emissionen reduzieren. Zum einen durch eine Verringerung des Verbrauchs durch Energieeinsparmaßnahmen und Effizienzsteigerung. Zum anderen durch den Einsatz erneuerbarer Energien und die Umrüstung auf klimafreundliche Technologien. Die Energieeinsparung und Effizienzsteigerung sollte in ihrer Bedeutung nicht verkannt werden, da die klimafreundlichste Energieeinheit diejenige ist, die erst gar nicht verbraucht und deshalb auch nicht produziert werden muss. Entsprechend werden zuerst Einsparmöglichkeiten betrachtet, gefolgt von den Potentialen bei der Nutzung regenerativer Energien und Effizienzsteigerungen. Es werden die vorhandenen Potentiale dargestellt und Aussagen zur Nutzbarkeit vor Ort (soweit möglich) anhand von natürlichen oder regulatorischen Beschränkungen getroffen.

Auf Basis der Potentiale werden zwei Szenarien erstellt, die eine mögliche Energieversorgungssituation in der Zukunft – je nach Ausmaß des lokalen Klimaschutzes – beschreiben. Es ist wichtig zu beachten, dass die Szenarien Zukunftsbilder darstellen, die selten genauso eintreten wie geplant, jedoch hilfreiche Wenn-Dann-Überlegungen darstellen und einen Orientierungspunkt für eine strategische Implementierung von lokalem Klimaschutz geben. Folgende zwei Szenarien werden in jedem Sektor betrachtet:

Referenzszenario

Das Referenzszenario (auch „Business-as-usual-Szenario“ oder „Trendszenario“ genannt) basiert sowohl auf der bisherigen Entwicklung der Verbräuche in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim als auch auf den Zubauraten der nachhaltigen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen. Dieses Szenario geht davon aus, dass in Zukunft keine zusätzlichen Anstrengungen unternommen werden, Energiewende und Klimaschutz in der Gemeinde voranzutreiben. Vielmehr wird der bisherige Trend fortgeschrieben, weshalb dieses Szenario auch als Trendszenario bezeichnet wird.

Klimaschutzszenario

Im Gegensatz zum Trendszenario basiert das Klimaschutzszenario auf der Annahme, dass sowohl in der Gemeinde als auch auf bundespolitischer und gesetzgeberischer Ebene Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz vorangetrieben werden. Dabei steht insbesondere das Ziel von Rheinland-Pfalz, bis 2040 weitgehende Treibhausgasneutralität zu erreichen, im Vordergrund. Die getroffenen Annahmen des Klimaschutzszenarios beruhen auf der Analyse lokaler Potentiale sowie den Ergebnissen bundesweiter Studien, welche Anpassungen notwendig und sinnvoll erscheinen. Insbesondere die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos, 2021) als auch die Analyse „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“ (Ariadne-Projekt, 2021) wurden für die Annahmen im Strom- und Wärmesektor genutzt. Für den Verkehrssektor wurden insbesondere die Ergebnisse der „Renewability-Studie“ (Öko-Institut e.V., 2016) als Grundlage genommen. Da lokale Potentiale und Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden müssen, kann nicht für jede Gebietskörperschaft ein einheitliches Zielbild erstellt werden. Die verwendeten Studienergebnisse dienen daher lediglich als Orientierung und lokale Szenarien können in ihren Annahmen abweichen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, die Wahrscheinlichkeit der



Erreichung der Treibhausgasneutralität zu erhöhen. So gewichten unterschiedliche Studien den Einfluss verschiedener Technologien und Energieträger unterschiedlich stark (bspw. Wasserstoff). Entsprechend sind auch andere Entwicklungen als hier formuliert denkbar, jedoch erscheint das dargestellte Szenario unter den gegebenen Ausgangsbedingungen sowie den getroffenen Annahmen als wahrscheinlich.

Im jeweiligen Fazit sind alle relevanten Veränderungen des Sektors (Strom, Wärme, Verkehr) übersichtlich dargestellt. Welche Ausbauziele dafür notwendig sind und über welche Potentiale die Gemeinde Bobenheim-Roxheim verfügt, wird in den jeweiligen Unterkapiteln im Detail erläutert.



4.1 Stromsektor

Um Aussagen über die Potentiale im Stromsektor treffen zu können, wird zunächst untersucht, wie sich der Stromverbrauch bis zum Jahr 2040 entwickeln wird. Durch technologische Fortschritte ist mit Einsparungen durch eine erhöhte Energieeffizienz von Geräten zu rechnen. Zusätzlich wird eine Verhaltensänderung hin zu einem sparsameren Umgang mit Energie notwendig sein und deshalb aktiv beworben werden. Dies erfordert gemeinsame Aktivitäten seitens der Gemeinde, des zivilgesellschaftlichen Sektors und der einzelnen Individuen. Gleichzeitig ist von einer deutlichen Steigerung des Strombedarfs aufgrund einer Umstellung auf strombasierte Technologien, insbesondere durch die Nutzung von Wärmepumpen im Wärmesektor und dem Ausbau von Elektromobilität im Verkehrssektor, auszugehen.

Anschließend wird geprüft, welche Technologien eingesetzt werden können, um einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfs durch lokale und emissionsarme Erzeugung zu decken. Dabei spielen sowohl Großanlagen wie Windkraft, Biogasanlagen und Freiflächen-PV als auch kleine Anlagen für den Eigenbedarf wie PV-Dachflächenanlagen von Wohngebäuden eine Rolle. Während Dachflächen-PV in jeder Kommune ausgebaut werden kann, ist der Einsatz anderer grüner Technologien im Rahmen von Großprojekten von den regionalen Voraussetzungen abhängig und unterscheidet sich daher stark, weshalb in der Praxis überregional gedacht und kooperiert werden muss.

4.1.1 Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potential

Den Energieverbrauch zurückzufahren ist der primäre Schritt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in der Gemeinde. Werden in diesem Bereich große Fortschritte erzielt, fallen Schritte der Substitution von Energieträgern und gegebenenfalls CO₂-Kompensationsmaßnahmen deutlich geringer aus. In der Energieeffizienzstrategie 2050 hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, den Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 50 % zu reduzieren. Bis 2030 soll eine Reduktion um 30 % des Primärenergieverbrauchs erreicht werden.

Ein wesentlicher Faktor, der zur Reduzierung des Stromverbrauchs beiträgt, ist der technologische Fortschritt und die Produktion immer effizienterer Geräte. Das EU-Energielabel bietet dabei eine gute Orientierung. Es wird angenommen, dass der vermehrte Einsatz energiesparender Haushaltsgeräte und Beleuchtungen zu einem Rückgang des Stromverbrauchs in den Haushalten der Gemeinde führt. Die Verhaltensänderung spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Das Bewusstsein für vorhandene Einsparpotentiale, beispielsweise durch das vollständige Abschalten nicht genutzter technischer Produkte, muss gestärkt werden. Die Analyse der Stromverbräuche in der Gemeinde zeigt, dass ca. 93 % des Stroms in den Bereichen "Industrie" sowie "Private Haushalte" verbraucht werden.

Für Unternehmen und Haushalte bestehen geförderte Möglichkeiten der Energieberatung, um Einsparpotentiale zu identifizieren. Der Einsatz energieeffizienter Anlagen wird in Zukunft entscheidend sein (Beleuchtung, Lüftung, IKT, Maschinen etc.).



Szenarien

Deutschlandweit sank der Nettostromverbrauch in den Jahren 2010-2019 um rund 5 % (BMWi, 2019). Unter den verschiedenen Verbrauchergruppen ist kein relevanter Unterschied zu verzeichnen. Entsprechend hoch ist die Notwendigkeit umfassende Veränderungen vorzunehmen, um die deutschlandweiten Ziele zu erreichen.

Die Energieeffizienzstrategie Deutschlands sieht ambitionierte Reduktionsziele für den Energieverbrauch vor. Im Klimaschutzszenario wird davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch bis 2040 um 25 % reduziert wird. Ausgenommen bei diesen Reduktionen sind die elektrische Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen und der Stromverbrauch der durch die Elektromobilität verursacht wird. Ihr Energieverbrauch und die daraus resultierenden Emissionen werden im vorliegenden Konzept in den Sektoren Wärme und Verkehr betrachtet. Durch ihren Stromverbrauch wird der in der folgenden Abbildung 1 dargestellte Rückgang des „klassischen“ Stromverbrauchs überkompensiert – der Gesamtwert des Stromverbrauchs ist also infolge der Steigerung von E-Mobilität und dem Einsatz von Wärmepumpen deutlich höher. Dies wird im folgenden Fazit zum Stromsektor informativ ergänzend dargestellt.

Referenzszenario

Angelehnt an bisherige deutschlandweite Entwicklungen wird für alle Sektoren eine Reduktion von 6,2 % bis 2030 und 11,5 % bis 2040 angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt um rund 3.800 MWh auf 29.100 MWh bis 2040. Die Realisierung des Reduktionspotentials entspricht einer Emissionseinsparung von ca. 1.800 t CO₂, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird.

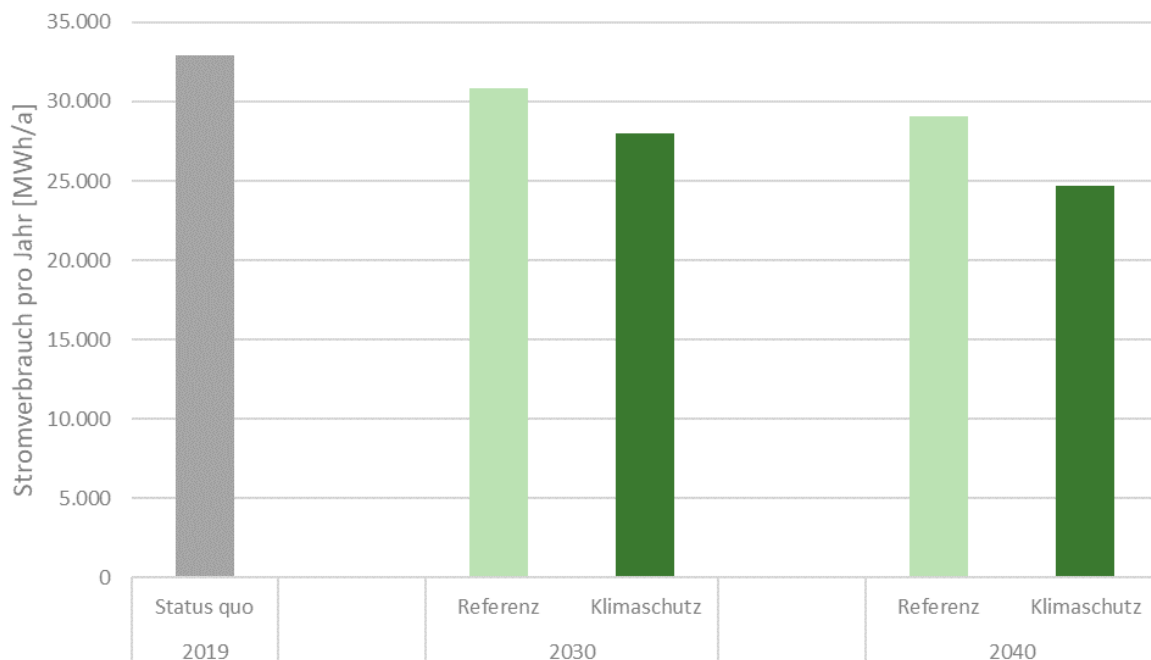
Klimaschutzszenario

Die bundesweite Zielsetzung der Energieeffizienzstrategie wird auf den betrachteten Zeitraum von 2019 – 2040 heruntergebrochen und eine Reduktion des klassischen Stromverbrauchs von 15 % bis 2030 und von 25 % bis 2040 für die Haushalte, das Gewerbe und für die Industrie angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt bis 2040 um ca. 8.200 MWh/a auf 24.700 MWh/a, während die Realisierung des Reduktionspotentials einer Emissionseinsparung von ca. 3.900 t CO₂ entspricht, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird.

Es ist zu beachten, dass die hier beschriebenen Emissionseinsparungen im Vergleich zum Bundesstrommix von 2019 und dessen Emissionsfaktor berechnet wurden. Die tatsächliche Emissionseinsparung für das Jahr 2040 wird deutlich geringer ausfallen, da sich der Emissionsfaktor des Bundesstrommix entsprechend der derzeitigen Ausbauziele für erneuerbare Energien stark verbessern wird. Um jedoch die Klimaschutzwirkung der einzelnen Maßnahmen darzustellen, wird für die Einzeldarstellungen der Vergleich mit den Emissionen von 2019 herangezogen.



Tabelle 5: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim



4.1.2 Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften können und sollen bei der Umsetzung der angestrebten Emissionsziele eine bedeutende Rolle spielen, um die Vorbildfunktion der Verwaltung zu stärken. Für die Liegenschaften der Gemeinde werden die spezifischen Stromverbräuche (Verhältnis der mittleren Verbräuche gegenüber der Nettogrundfläche) ermittelt. Daraus lässt sich die Effizienz der jeweiligen Gebäude ableiten. Die spezifischen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften sind in Abbildung 18 am Ende dieses Kapitels dargestellt. Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ aufgetragen, wie sie vom BMWK vorgegeben werden⁵. Insgesamt wurden die Stromverbrauchswerte von 27 Liegenschaften zur Verfügung gestellt. Eine Potentialanalyse aufgrund der Vollständigkeit der Daten konnte bei 18 Gebäuden durchgeführt werden. Bei 7 Gebäuden wurden die Referenzwerte für den Stromverbrauch überschritten.

Dank den primär erhobenen Daten zum Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften lassen sich voraussichtliche Einsparpotentiale ermitteln. Aus der Differenz zwischen den spezifischen Stromverbräuchen und den Referenzwerten des BMWK multipliziert mit der vorhandenen Fläche kann das Einsparpotential pro Gebäude errechnet werden. Den größten spezifischen Stromverbrauch weist die Kindertagesstätte „Am Rathaus“ mit rund 157 kWh/(m²*a). Darauf folgen das Rathaus mit einem spezifischen Verbrauch von rund 36 kWh/(m²*a) und das Obdachlosenwohnheim (Bahnhofplatz 4) mit 35 kWh/(m²*a). Das größte Einsparpotential (gegenüber guten Bestandsgebäuden) liegt bei der erwähnten Kindertagesstätte mit 47 MWh/a, gefolgt von dem Feuerwehrdienstgebäude (Pfalzring) mit 23 MWh/a.⁶

⁵ Die sich schnell ändernden Bedingungen zu den empfohlenen Sanierungsraten lassen sich den aktuellen Veröffentlichungen der BMWK entnehmen, z.B. unter <https://www.energiwechsel.de/>

⁶ Dies ist eine erste Potentialabschätzung ohne Detailbetrachtung, sodass die tatsächlichen Werte deutlich davon abweichen können



Die daraus resultierenden Strom- und Emissionseinsparungen für die jeweiligen Szenarien sind in der folgenden Tabelle 6 dargestellt. Die Emissionsreduktion ist mit der Annahme des Bundesstrommix von 2019 berechnet. Im Jahr 2040 wird diese Einsparung deutlich geringer ausfallen, da von einem stark verbesserten Bundesstrommix (höherer Anteil EE) ausgegangen wird.

Die Ergebnisse beruhen auf einer ersten Analyse von Kennzahlen und enthalten entsprechend eine gewisse Unschärfe. Die tatsächlich realisierbaren Reduktionspotentiale bedürfen einer fachmännischen Vor-Ort-Analyse der einzelnen Gebäude und Gegebenheiten. Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems würde die Möglichkeit einer genaueren Datenerfassung sowie einer spezifischeren Analyse der Daten der kommunalen Liegenschaften bestehen.

Tabelle 6: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energieeinsparung	Emissionsreduktion
Referenz	Realisierung des Einsparpotentials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	105 MWh/a	50 t CO ₂ /a
Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotentials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	139 MWh/a	66 t CO ₂ /a

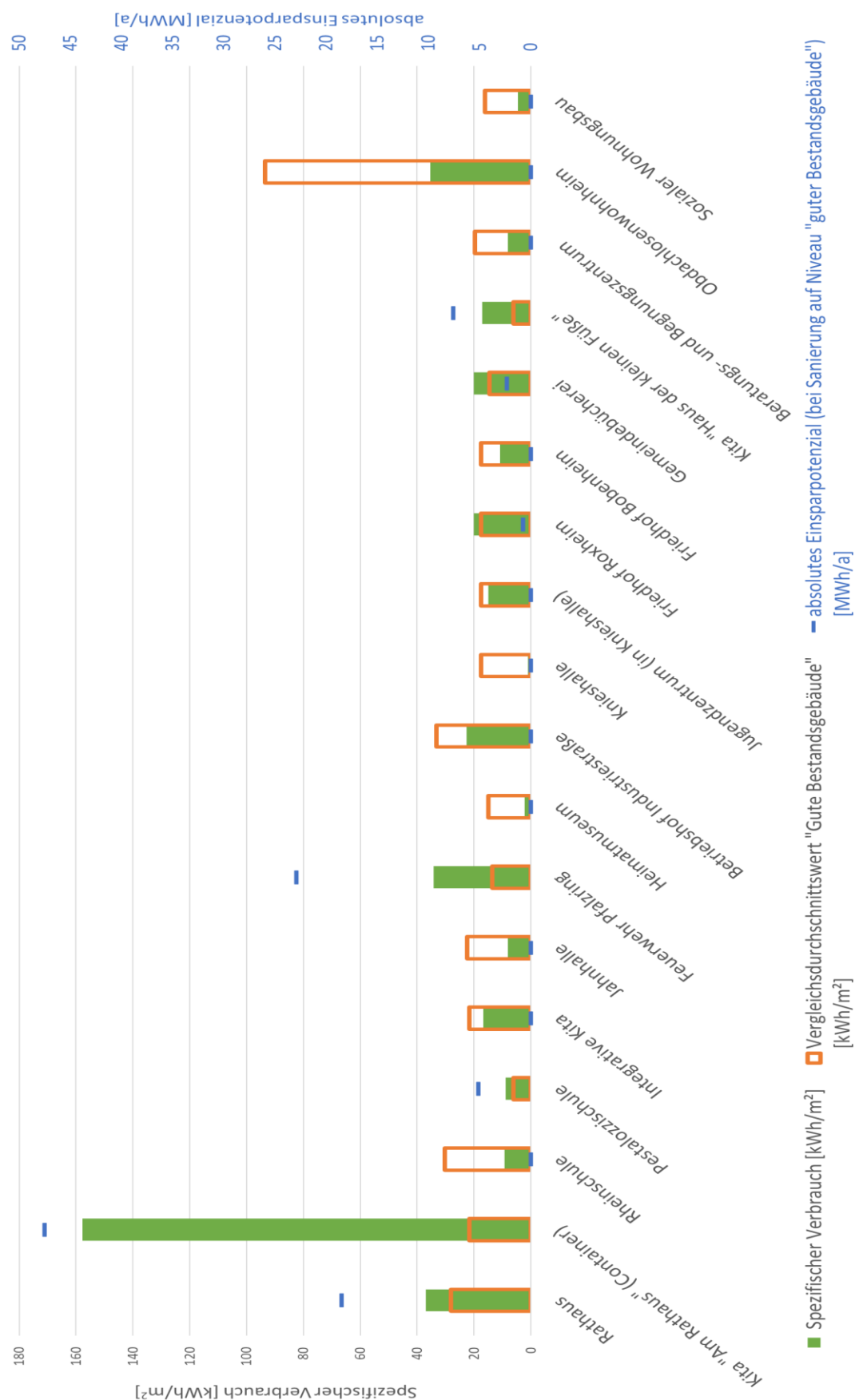


Abbildung 18: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim



4.1.3 Windenergie

Grundsätzliches Potential

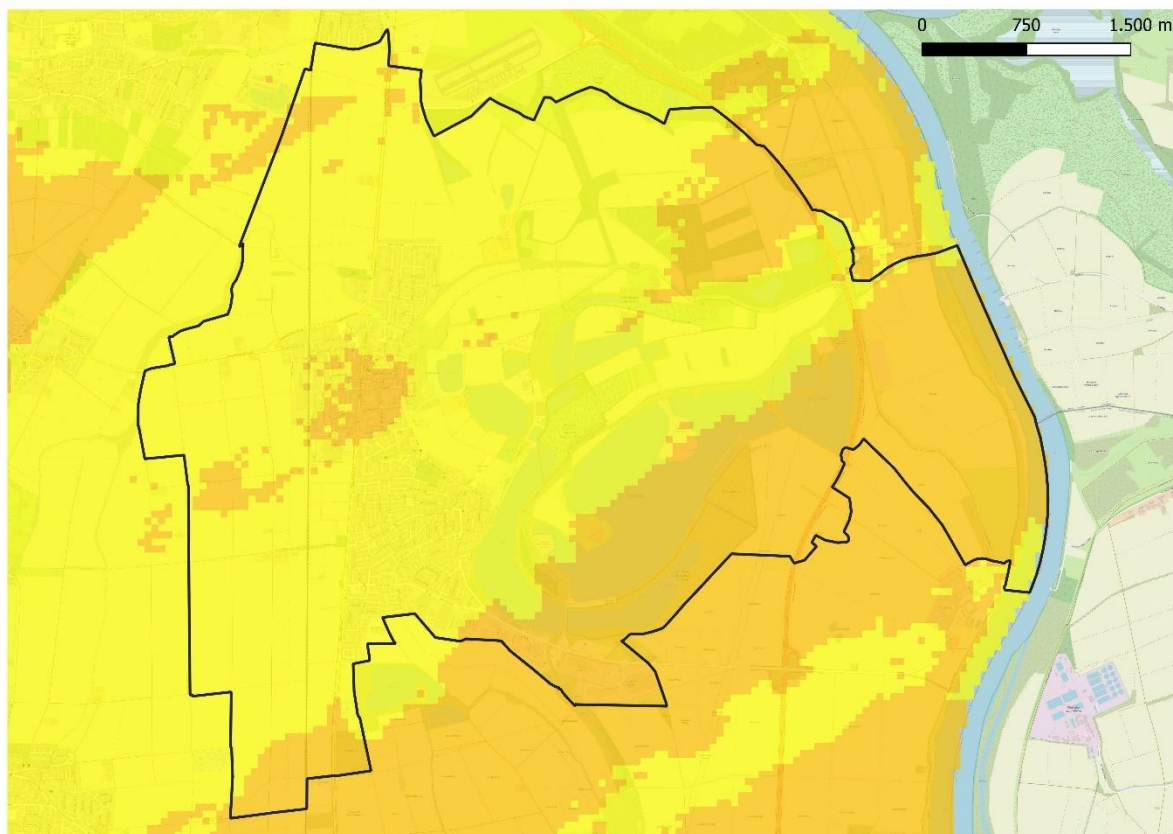
Die raumplanerischen Regelungen für den Windkraftausbau werden in Rheinland-Pfalz auf Landesebene durch den Landesentwicklungsplan (LEP) festgelegt. Derzeit wird der LEP in Rheinland-Pfalz in der vierten Teilfortschreibung überarbeitet. Dabei werden insbesondere die Abstandsregelungen festgelegt, die bisher einen Abstand von 1.000 m zwischen Windenergieanlagen und Wohngebieten vorgaben (in Ausnahmefällen darüber). Aufgrund politischer sowie gesellschaftlicher Veränderungen und einer deutlich ambitionierteren Klimaschutzpolitik auf Bundes- und Landesebene, hier ist insbesondere das Windenergieflächenbedarfsgesetz zu nennen, werden die Abstandsregeln in Rheinland-Pfalz auf 900 m reduziert und somit die verfügbare Fläche für den Bau neuer Windenergieanlagen deutlich erweitert. Die Landesregierung sieht unter anderem vor, die Genehmigungsverfahren zu beschleunigen, indem 2023 die Zuständigkeit von den regionalen Genehmigungsbehörden auf die SGD Nord und SGD Süd übertragen werden, wodurch die regionalen Genehmigungsbehörden entlasten werden sollen.

Auch auf Bundesebene ist eine Intensivierung der Aktivitäten in Bezug auf den Ausbau von Windenergieanlagen festzustellen. Als strategische Grundlage lässt sich hier das so genannte „Windenergie-An-Land-Gesetz“ erwähnen, laut dem bis zum Jahr 2023 etwa 2 % der Landesfläche für Windkraft zur Verfügung stehen müssen, um die bundesweiten klimapolitischen Ziele tatsächlich zu erreichen. Zum jetzigen Zeitpunkt werden rund 0,5 % der Landesfläche von Windenergieanlagen beansprucht. Weiter hat der Gesetzgeber unter anderem das Zwischenziel von 1,4 % bis zum Jahr 2027 festgeschrieben, wodurch zusätzlich ein hoher Handlungsbedarf in den kommenden Jahren entsteht.

Auf der Gemarkung der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** sind laut Energieatlas Rheinland-Pfalz keine Anlagen zu finden. Angesichts der gegenwärtigen energie- und klimapolitischen Entwicklungen ist die Intensivierung der entsprechenden Planungs- und Umsetzungsaktivitäten in Bobenheim-Roxheim zu erwarten. Die internen Daten des lokalen Klimaschutzmanagements zeugen von der geplanten Installation von zwei Windenergieanlagen je 6 MWp Leistung am südwestlichen Rande der Gemeinde.

Der Ausbau der Windkraft in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** ist über den Regionalplan geregelt. Im Regionalplan sind Vorranggebiete für die Windkraftanlagen definiert und räumlich abgegrenzt. Damit einher geht eine Ausschlusswirkung auf Flächen außerhalb der Vorranggebiete, auf denen keine Windkraft gebaut werden darf. Die gesetzgeberische Kulisse im Sektor der Windenergie entwickelt sich rasant, weshalb Erneuerungen, Änderungen und Revisionen nicht auszuschließen sind.

Abbildung 19 zeigt eine Übersicht der Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 140 m über Bobenheim-Roxheim. Die Windgeschwindigkeit variiert zwischen 5,8 m/s und 6,2 m/s.



Legende

-  Gemarkungsgrenze der Gemeinde Bobenheim-Roxheim
-  Windgeschwindigkeit (Höhe: 140 m) ca. 5,75-6 m/s
-  Windgeschwindigkeit (Höhe: 140 m) ca. 6-6,5 m/s

Abbildung 19: Übersicht der Windgeschwindigkeiten auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim.
(Energieagentur RLP, o.J., eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Szenarien

Folgende zwei Szenarien werden für die Windenergie betrachtet:

Referenzszenario

Aktuell befinden sich zwei Windenergieanlagen in der Planung. Für 2030 kann aus Windkraft, gemäß der getroffenen Annahmen zu den Volllaststunden und Energieertrag, mit einer Einspeisung von 10.500 MWh/a gerechnet werden. Für 2040 erhöht sich die Einspeisung auf rund 21.000 MWh/a. Dies entspricht einem zusätzlichen Emissionsreduktionspotential von rund 5.000 t CO₂/a bis 2030 und von rund 10.100 t CO₂/a bis 2040.

Klimaschutzszenario

Das grundsätzliche Potential zum Ausbau von Windkraft ist auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim aufgrund der Gegebenheiten (Fläche, Bebauung, Naturschutzgebiete etc.) sowie der vorherrschenden Windgeschwindigkeiten begrenzt. Hinzu kommen die planerischen Einschränkungen. Jedoch wird aufgrund der derzeitigen Überarbeitung der Flächenkulisse in Rheinland-Pfalz dennoch ein theoretischer Referenzwert für den optionalen Ausbau von Windkraft vor Ort dargestellt. Für die Realisierung ist die Überarbeitung der Flächenkulisse und Festlegung von für



Windkraft geeigneter Gebiete auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim notwendig. Mit dem theoretischen Zubau von vier Windkraftanlagen (jeweilige Leistung ca. 6 MWp) kann bis zum Jahr 2040 mit 42.000 MWh/a des durch die Windenergie erzeugten Stroms gerechnet werden. Das entspricht einer Emissionseinsparung von rund 20.000 t CO₂/a, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 verglichen wird.

Anmerkung: Laut BSKO-Methodik ist der Verkehrssektor während der Bestimmung des zukünftigen Strombedarfs unbedingt zu beachten. Die Interdependenzen zwischen dem Anteil der E-Mobilität und dem projizierten Strombedarf, die sich an die realitätsnahen Bedingungen anwenden lassen, sind dem Abschnitt „Weitere Ausführungen zum Reduktionspfad“ zu entnehmen.

4.1.4 Photovoltaik

Grundsätzliches Potential

Im Jahr 2019 befanden sich nach den Daten des Marktstammdatenregisters im Gemeindegebiet 220 Photovoltaikanlagen (Dach- sowie gewerbliche und Freiflächenanlagen) mit einer Gesamtleistung von 4 MWp in Betrieb. Im Jahr 2022 ließen sich bereits 280 Anlagen (Gesamtleistung: ca. 5 MWp) finden.

Im Jahr 2020 wurden durch die Anlagen rund 3,6 MWh Strom erzeugt und damit CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 145 t CO₂ vermieden. Die meisten Anlagen wurden in den PV-Boom-Jahren zwischen 2009-2012 errichtet (vgl. Abbildung 20). Danach hat sich das Tempo des Zubaus neuer PV-Anlagen aufgrund geänderter Förderbedingungen abgeflacht, seit 2018 ist wieder ein Anstieg zu beobachten.

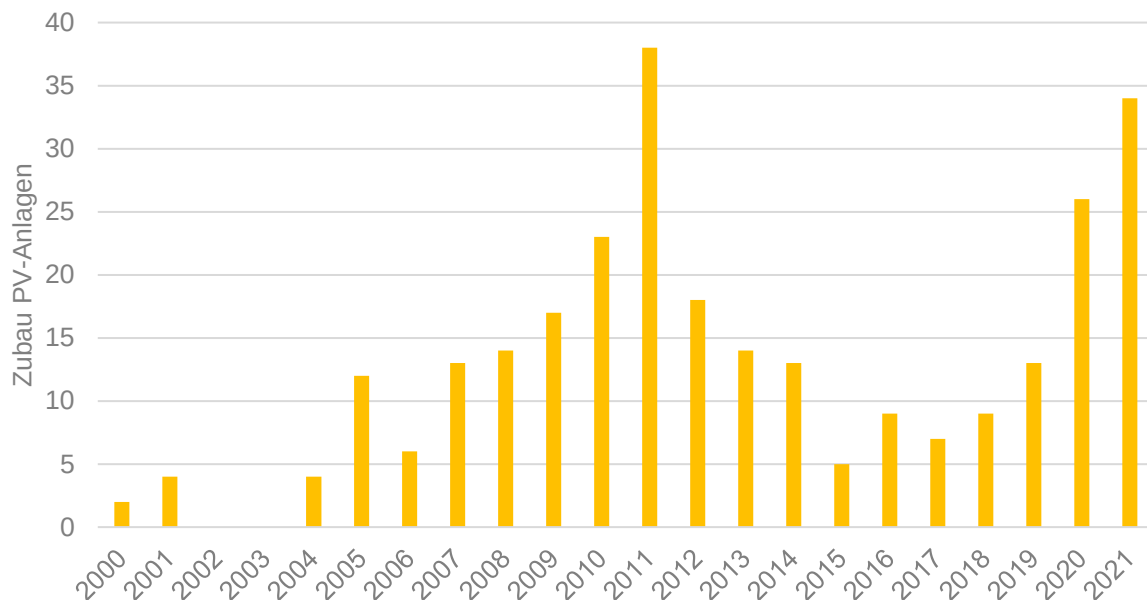
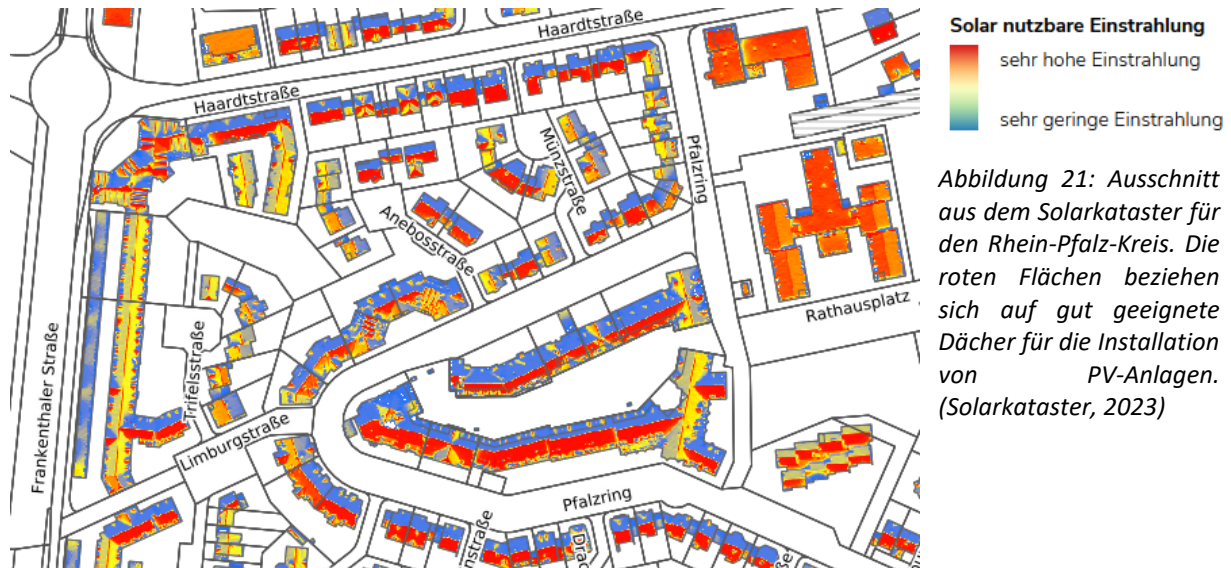


Abbildung 20: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim

Wären die Dachflächen-PV-Anlagen ausschließlich auf Wohngebäuden verbaut, würde dies einen Anteil von ca. 9 % der rund 3.000 Wohngebäude (Stand 2019) ausmachen. Es wird daher ein weiterhin großes Potential für PV-Dachanlagen in der Verbandsgemeinde gesehen.

Leider bietet der Datenservice des Energieatlases Rheinland-Pfalz keine Gesamtübersicht der für PV-Installationen geeigneten Dachflächen. Eine Auswertung kann nur gebäudespezifisch erfolgen. Gerade im Hinblick auf die zu erwartende steigende Anzahl an Wärmepumpen wird der Ausbau von PV-Anlagen in Kombination mit einer Wärmepumpe für viele Haushalte eine rentable Option darstellen.



Die Installation der PV-Anlagen auf den Gebäudedächern in Rheinland-Pfalz hat sich im Laufe der letzten Jahre intensiviert. Die Gesamtanzahl der Anlagen liegt bei über 119.000, während sich die Gesamtleistung der installierten Anlagen auf ca. 2,5 GWp beläuft. Damit konnten 2020 fast 2,2 TWh Strom erzeugt und 1,1 Mio. t CO₂ vermieden werden (Energieagentur RLP, 2023). Auch die lokale Regierung bereitet die entsprechende gesetzgeberische Kulisse für die Intensivierung der Solaroffensive vor: Neben dem postulierten Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 werden andere Gesetze, Regelungen und Anreize genutzt. Rheinland-Pfalz zeigt sich im kommunalen Klimaschutz besonders progressiv – nicht zuletzt dank des neulich veröffentlichten Kommunalen Klimapakts (KKP), aus dem die Weichenstellungen für die aktive Teilnahme der lokalen Gebietskörperschaften am Klimaschutz abzulesen sind und die Wichtigkeit der interkommunalen Zusammenarbeit auf dem Feld des EE-Ausbau unterstreicht (Kommunaler Klimapakt RLP, 2022). Außerdem ist die Bereitstellung der Fördermittel aus dem Kommunalen Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI) zu berücksichtigen. Zusammen mit dem KKP ist das KIPKI Teil der im November 2022 angekündigten Klimaoffensive Rheinland-Pfalz (Kommunale Klima-Offensive RLP, 2022).

Gemäß EEG 2023 ist der Bau von Freiflächen-PV-Anlagen grundsätzlich

- auf einem 500 m breiten Streifen entlang von Schienen, Autobahnen und allen Bundesstraßen,
- auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und
- auf nach Landesverordnung freigegebenen, benachteiligten Grünlandflächen möglich.

Darüber hinaus wurden mit der EEG-Novelle „besondere Solaranlagen“ wie Agri-PV, Grünland-PV, Floating-PV, Moor-PV und Parkplatz-PV in die Förderung aufgenommen. Die Auswahl passender Flächen für PV-Freiflächenanlagen ist derzeit ein vieldiskutiertes Thema. Soll die Anlage nicht über das EEG gefördert werden, ist auch die Installation als nicht-privilegiertes Bauvorhaben im Außenbereich möglich.



Grundsätzlich sind die Aufstellung des Bebauungsplans und die entsprechenden Änderungen des Flächennutzungsplans erforderlich, wobei ebenso die Belange der Land- und Forstwirtschaft zu berücksichtigen sind. Die Notwendigkeit der Aufstellung von Bauleitplänen ist allerdings zu überprüfen. Als geeignete Standorte für die Installation der PV-Freiflächenanlagen kommen folgende Flächen in Frage (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 2021):

- versiegelte Konversionsflächen,
- Siedlungsbrachen und sonstige brachliegende, ehemals baulich genutzte Flächen,
- Abfalldeponien sowie Altlasten und Altlastenverdachtsflächen,
- Flächen im räumlichen Zusammenhang mit größeren Gewerbegebieten,
- Trassen entlang größerer Verkehrsstrassen (Schienenwege und Autobahnen),
- Sonstige durch Infrastruktur-Einrichtungen veränderte Landschaftsausschnitte, z.B. Hochspannungsleitungen sowie
- Flächen ohne besondere landschaftliche Eigenart.

Der Ausbau muss dabei stets im Einklang mit dem Naturschutz einhergehen.

Das bisher von der Bundesnetzagentur ausgeschriebene, jährliche Ausbauziel von max. 50 MWp auf benachteiligten Flächen, wurde im Dezember 2021 in Anlehnung an die deutlich gestiegenen bundesweiten Ziele auf 200 MWp jährlich angehoben (Enkhardt, 2021). Als Benchmark für eine benachteiligte Fläche gilt der landesweite Durchschnitt mit einer Ertragsmesszahl (EMZ)⁷ von 35. In Spezialfällen kann auf Ebene der Gemeinden und Städte der lokale Durchschnitt als Grenzwert herangezogen und entsprechend abweichende Entscheidungen getroffen werden.

Der weitere Ausbau der PV-Freiflächen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen stößt verständlicherweise auf einen gewissen Widerstand einiger zivilgesellschaftlicher Organisationen. Einen möglichen Kompromiss stellt der Bau von Agri-PV-Anlagen dar: hierbei wird die gleichzeitige Nutzung einer Fläche für sowohl landwirtschaftliche Zwecke als auch die Stromproduktion durch PV ermöglicht. Dies kann von hoch aufgeständerten PV-Anlagen, unter denen genügend Platz für Ackerbau oder auch Obstplantagen etc. zur Verfügung steht, bis hin zu Flächen mit extensiver Beweidung und nur geringfügigem Anpassungsbedarf für die Installation der PV-Module reichen. Durch die kombinierte Nutzung wird so die Flächeneffizienz deutlich erhöht, woraus sich zusätzliches Potential für PV-Freiflächenanlagen ergibt.

⁷ Bei der Ertragsmesszahl handelt es sich um den ermittelten Faktor, der die natürliche Ertragsfähigkeit einer bodengeschätzten Fläche wiedergibt. Die Einzelheiten der Zusammensetzung des Faktors sind bspw. der folgenden Quelle entnehmen: https://grundsteuer-a.landbw.de/assets/files/FAQ_Grundsteuer_A.pdf



Szenarien

Für die Zukunft wird angenommen, dass Altanlagen nach einer Lebensdauer von 25 Jahren vom Anlagenbetreiber erneuert werden und somit kein Verlust der am Netz angeschlossenen Anlagen zu verzeichnen ist. Im Folgenden sind sowohl die Ausbauraten, die für die einzelnen Szenarien angenommen werden, als auch die sich daraus ergebenden Einspeisemengen und Emissionsreduktionen angegeben.

Referenzszenario

Der Trend der Ausbaurate aus den Jahren 2015 bis 2019 wird fortgesetzt: Es werden jährlich rund 15 Anlagen (je 8 kWp Leistung) auf Wohngebäuden installiert. Im gewerblichen Bereich wird von dem jährlichen Zubau einer Anlage mit der durchschnittlichen Leistung von 100 kWp pro Anlage ausgegangen. Außerdem wird die Installation von zwei neuen PV-Freiflächenanlagen angenommen. Bis 2040 würden ca. 10.100 MWh/a erzeugt und damit eine jährliche Einsparung in Höhe von ca. 4.400 t CO₂/a erreicht werden.

Klimaschutzszenario

Eine deutlich ambitioniertere Ausbaurate mit 30 Dachflächen-PV-Anlagen auf Wohngebäuden sowie drei Anlagen im GHD-Sektor wird angenommen. Unter der Annahme, dass günstige Potentiale vor Ort genutzt werden sollten, um die Ziele des Landes Rheinland-Pfalz zum Ausbau erneuerbarer Energien zu erreichen, ist von einem intensiven Ausbau der Freiflächenanlagen auszugehen – fünf Anlagen im Rahmen dieses Szenarios werden angenommen.

Im Rahmen des hier vorliegenden Szenarios soll ein Referenzwert als Orientierungspunkt für den weiteren Ausbau von Photovoltaik aufgezeigt werden. Als Referenzwert wird dabei der notwendige Ausbau angenommen, der die Erreichung der 50 %-Deckung des kompletten Strombedarfs im Jahr 2040 ermöglicht (inkl. Strombedarf für Wärmepumpen und E-Mobilität).

Mit den getroffenen Annahmen bzgl. Dachflächen-PV sowie Freiflächenanlagen würde die Stromeinspeisung in diesem Szenario um insgesamt rund 17.000 MWh/a steigen. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt bei 7.450 t CO₂/a, wenn mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix von 2019 verglichen wird.

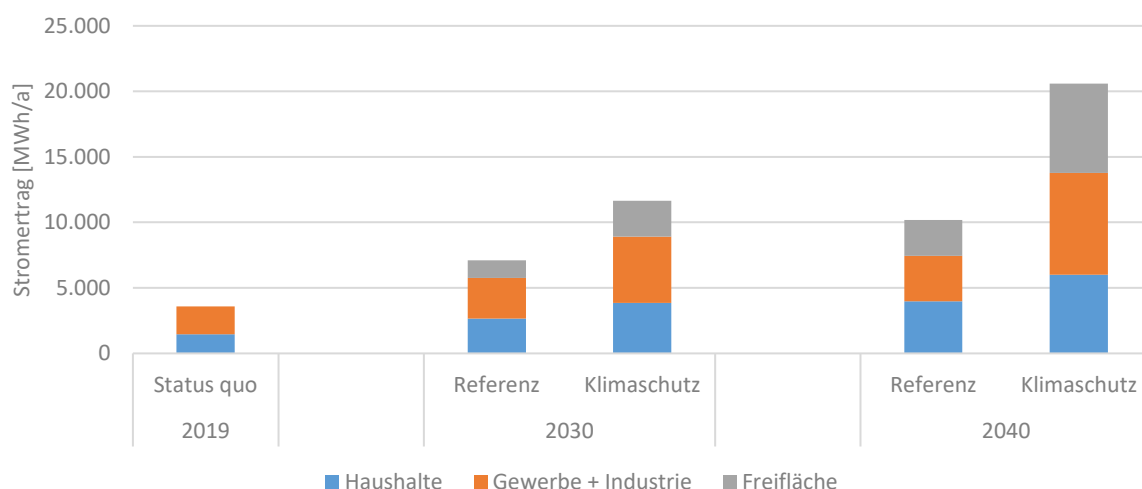


Abbildung 22: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim nach Szenarien



Außerdem ist das Thema der Emissionseinsparungen separat zu betrachten. Die tatsächliche Einsparung sinkt im Referenzszenario ab und fällt im Klimaschutzszenario sogar auf null. Dies begründet sich in der Annahme eines aufgrund der Ausbauziele für erneuerbare Energien der Bundesregierung im Jahr 2040 deutlich verbesserten Strommix. Würde man den durch Photovoltaik produzierten Strom jedoch mit dem jetzigen Stromemissionsfaktor vergleichen, wären die Einsparungen offensichtlich, wie bereits in den vorherigen Absätzen erläutert. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich eine Verbesserung des Bundesstrommix nur durch lokales Engagement realisieren lässt.

4.1.5 Wasserkraft

Auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim befinden sich laut dem Energieatlas Rheinland-Pfalz sowie dem Marktstammdatenregister keine Wasserkraftanlagen in Betrieb (Stand: 2022). Aufgrund der begrenzten räumlichen Bedingungen ist vom Zubau solcher Anlagen abzusehen.

4.1.6 Biogasanlagen

Potentiale der Erzeugung von Bioenergie finden sich vor allem im landwirtschaftlichen Bereich durch die Nutzung von Energiepflanzen und der Verwertung von Reststoffen (Vergärung von Gülle/Festmist etc.). Außerdem kann Biogas aus der Abfallverwertung genutzt werden, insbesondere bei der Vergärung von Bioabfällen, der einzelnen Phasen der Verbrennung von Grüngut und bei Kläranlagen. Ein großer Vorteil der Stromerzeugung aus Biogas ist die konstante Energiebereitstellung, die im Gegensatz zu den fluktuierenden Energiequellen der Wind- und PV-Energie leichter steuerbar ist. Sie wird deshalb als Ersatz für das Erdgas in der Spitzenlast gesehen (Siekman, 2023). Aufgrund der geänderten gesetzlichen Regelungen stagniert mit Einführung des EEG 2013 der Ausbau von Biogasanlagen weitgehend.

Das Potential der Biogasanlagen in Deutschland wird in verschiedenen Studien als eine der möglichen Antworten auf die Gas- und Energieknappheit angesehen (Neumann, 2022; Siekman, 2023). Gleichzeitig wird aufgrund von Zielkonflikten zwischen einer klimafreundlichen Energiebereitstellung und der ausreichenden Lebensmittelversorgung der Anbau von Energiepflanzen häufig kritisch gesehen (UBA, 2020). Eine Lösung bietet der Wechsel der Einsatzstoffe von Energiepflanzen hin zu landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen, die ein großes und teilweise noch ungenutztes Potential bieten (Neumann, 2022). Die gegenwärtige Erzeugung der ca. 32.000 GWh Energie durch deutschlandweit fast 13.000 Anlagen (DBFZ, 2022), weist auf eine bereits vorhandene Infrastruktur sowie Erfahrungen in Planung, Umsetzung und Betrieb der Anlagen hin, was zukünftige Investitionen stärken sollte. Auch die Repowering-Maßnahmen der bestehenden Anlagen sollen berücksichtigt werden, da diese den Stromertrag deutlich erhöhen können (DBFZ, 2022). Die Stromerzeugung aus Biogas beträgt derzeit deutschlandweit mengenmäßig nur rund 15 % der Stromerzeugung aus Erdgas. Mit verstärkten Anstrengungen wird davon ausgegangen, dass fast 50 % des derzeitigen Gasverbrauchs zur Stromerzeugung durch Biogas gedeckt werden könnte (DBFZ, 2022).

Obwohl sich die gesetzgeberische Szene zu diesem Zeitpunkt etwas robust gegenüber den Entwicklungen in dem genannten Bereich erweist (Tagesschau, 2022) (bspw. die aktuelle Gasnetzzugangsverordnung, Biomasse-Strom-Nachhaltigkeitsverordnung), wird eine genauere Analyse der Biogas-Potentiale vor Ort als sinnvoll erachtet. Neben dem Einsatz zur Stromerzeugung,



ist die Nutzung von aufbereitetem Biogas als Ersatz für Erdgas im Wärmesektor denkbar (Neumann, 2022). Die Nutzung von Biogas hat demnach eine große Bedeutung für die erfolgreiche Energiewende.

Grundsätzliches Potential

In der Gemeinde Bobenheim-Roxheim sind keine Bioenergieanlagen zu finden (Stand 2022). Wegen des zuvor beschriebenen Konflikts zwischen klimafreundlicher Energieerzeugung und der landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion, weist das Umweltbundesamt explizit auf die Möglichkeit einer Energiewende ohne die Nutzung von Energiepflanzen hin (UBA, 2020). Aus diesem Grund wird für die Szenarien nicht von dem Bau von Bioenergieanlagen ausgegangen. Weiter wird aufgrund des nur moderaten lokalen Potentials der Bau von Bioenergieanlagen nicht in die betrachteten Szenarien einbezogen.

4.1.7 Faulgas/Kläranlagen

Weiteres Potential zur Herstellung von klimafreundlichem Strom bietet die energetische Verwertung von Faulgasen, die bei der Abwasserentsorgung anfallen. Ca. 10.000 Einwohner*innen der Gemeinde Bobenheim-Roxheim sind an das Abwassernetz, die Kanalisation und die Kläranlagennetze angeschlossen. Im Rhein-Pfalz-Kreis sind insgesamt 8 Kläranlagen mit einem Abwasseraufkommen von ca. 9.500.000 m³ zu finden. Über 95 % der Abwassermengen werden entsprechend behandelt (Denitrifikation und Phosphorentfernung). Es gibt auch 37 Regenrückhalteanlagen, die ca. 52.000 m³ Regenwasser halten können.

Dadurch, dass die Abwassermengen der Gemeinde Bobenheim-Roxheim in der Kläranlage in Worms bearbeitet werden, ist eine separate Untersuchung dieser Anlage notwendig. Die vorhandenen Daten der Gemeinde Bobenheim-Roxheim sind für jegliche Quantifizierungen der Potentiale nicht ausreichend. Basierend auf den groben Annahmen (Frondelet et al., 2021) lässt sich ein Wert i.H.v. ca. 440 Mio. Liter Abwasser pro Jahr auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim feststellen.

Der während der Abwasserreinigung entstehende Klärschlamm ist die Basis für die Faulgasgewinnung. Die tatsächlichen Mengen des entstehenden Klärschlammes sind zu diesem Zeitpunkt nicht zu ermitteln, ein deutschlandweiter Mittelwert liegt jedoch bei 90 kg pro Kopf. Dies würde für die Gemeinde eine Menge von 900 t/a bedeuten. Unter der Annahme, dass pro Kilogramm Klärschlamm ca. 3 kWh Energie gewonnen werden, kann von einem theoretischen Potential i.H.v. 2.700 MWh/a Energie ausgegangen werden.

4.1.8 Straßenbeleuchtung

Die durchgeführte Bilanzanalyse für die Gemeinde zeigt, dass für die Straßenbeleuchtung in Bobenheim-Roxheim 2020 ca. 210.000 kWh/a verbraucht wurden. Die internen Daten des lokalen Klimaschutzmanagements teilen die folgenden Werte mit: von 1.597 Straßenlaternen verfügen 1.102 über LED-Leuchten, während 495 mit konventionellen Leuchtmitteln betrieben werden. Dies bedeutet, dass fast 30 % der Straßenbeleuchtungsanlagen über Einsparpotential verfügen.

Abbildung 23 bildet die wichtigsten Daten zum Stromverbrauch der von den Gemeindewerken betriebenen Straßenbeleuchtungsanlagen ab. Es lässt sich ablesen, dass der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtungsanlagen in den letzten Jahren überwiegend konstant geblieben ist.

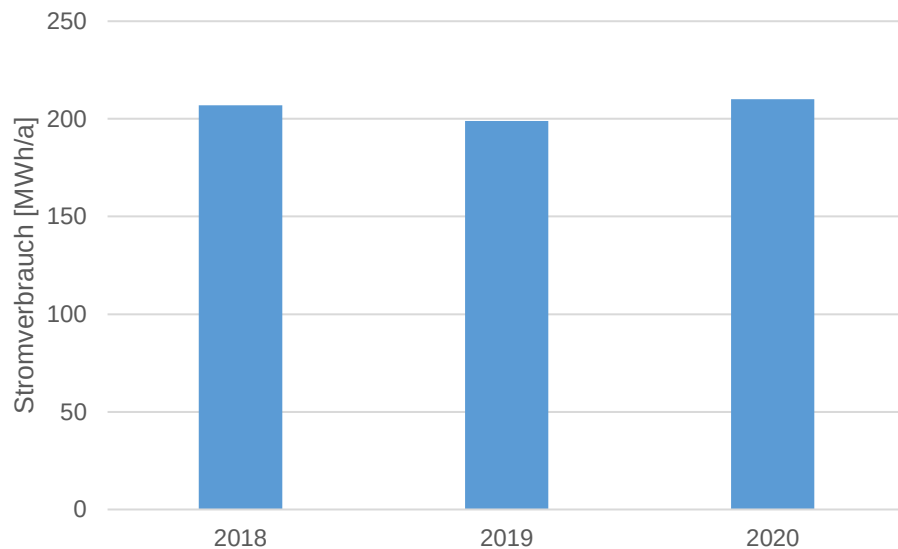


Abbildung 23: Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (2018-2020). (Energieagentur Rheinland-Pfalz & Klimaschutzmanagement der Gemeinde. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Unter der Annahme, dass LED-Leuchten im Vergleich zu älteren Glühbirnen ca. 90 % der Energie einsparen, sind infolge des theoretischen Ersatzes der oben aufgeführten Straßenbeleuchtungsanlagen ca. 84 MWh/a des Stromverbrauchs vermeidbar.

4.1.9 Zusammenfassung der Potentiale im Stromsektor und die daraus resultierende Entwicklung des Strombedarfs

Die Analyse des Stromsektors hat gezeigt, dass Photovoltaik, Windkraft und Stromeinsparungen die wesentlichen Stellschrauben zur Verringerung der Emissionen im Stromsektor in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim sein werden. Abbildung 24 stellt den Stromverbrauch und das Reduktionspotential der Einspeisung aus erneuerbaren Energien gegenüber. Beim Stromverbrauch ist schraffiert ebenfalls der zusätzliche Strombedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung des Stromsektors von großer Bedeutung, wird er in der Bilanz jedoch unter den Sektoren Wärme und Verkehr bilanziert.

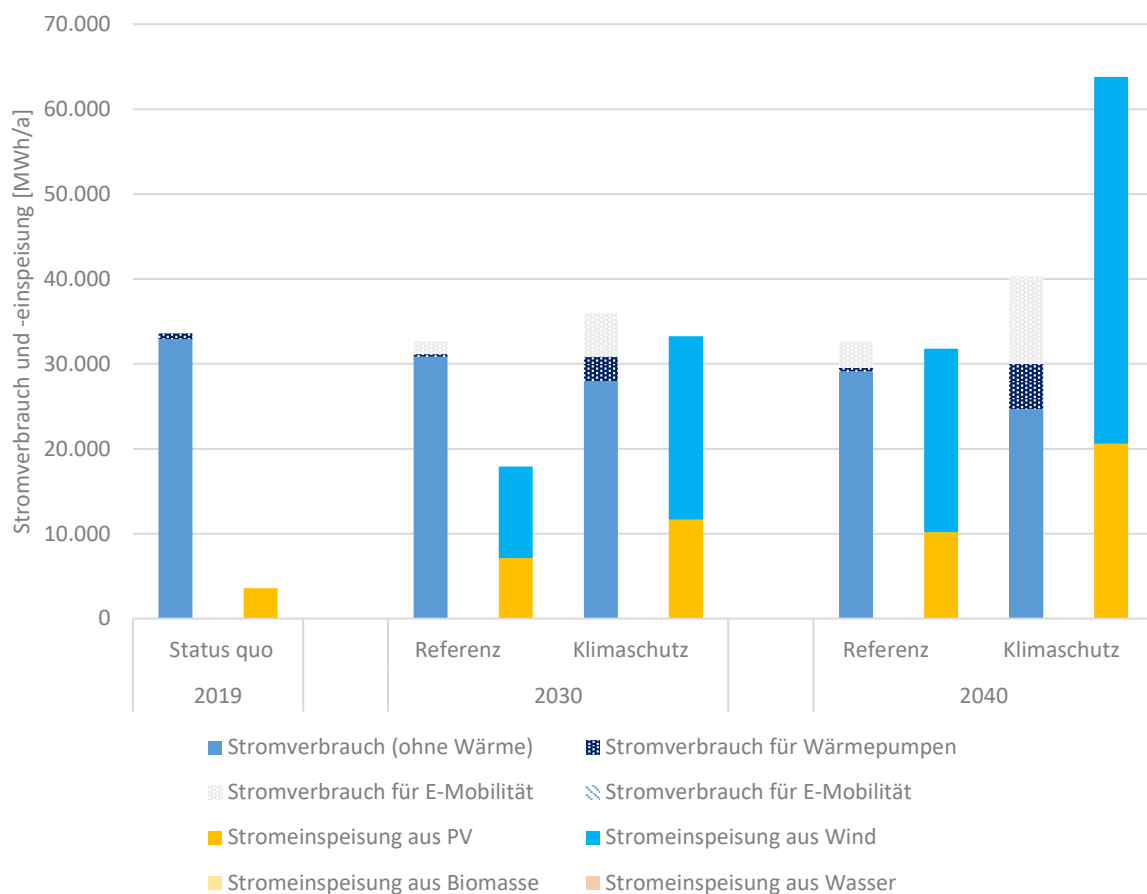


Abbildung 24: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2040)

Es ist erkennbar, dass die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in allen Szenarien ansteigt. Dies ist auf den Zubau von PV-Anlagen und Windenergieanlagen zurückzuführen. Der Anteil der Deckung des Strombedarfs (inkl. Wärmepumpen und Elektromobilität) liegt im Referenzszenario bei 55 % (2030) und 97 % (2040). Im Klimaschutzszenario kann eine Deckung des Eigenbedarfs von 92 % (2030) und 158 % (2040) erreicht werden. Das Ziel der 100%igen Deckung wäre also theoretisch erreichbar, es würde allerdings einen ambitionierten Ausbau der erneuerbaren Energien erfordern. Dies ist keinesfalls ausgeschlossen, insbesondere für Windenergieanlagen sind grundsätzlich einige Flächen vorhanden, jedoch muss der Wille hierzu und etwaige Nutzungskonflikte mitbedacht und im Vorhinein geprüft werden. Die Annahmen bezüglich der E-Mobilität lassen sich im Abschnitt „Weitere Ausführungen zum Reduktionspfad“ genauer untersuchen.

Es ist zu beachten, dass die oben genannten Prozentwerte den stark ansteigenden Strombedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität berücksichtigen – würden diese außen vorge lassen, wäre eine Autarkie im Stromsektor auch vor dem Zieljahr erreichbar.



4.2 Wärmesektor

Es wird zunächst untersucht, wie sich der Wärmebedarf für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim in den unterschiedlichen Szenarien bis 2040 entwickelt. Dazu wird analysiert, wie sich eine Sanierung der Wohngebäude sowie Energieeffizienzmaßnahmen im Gewerbe und der Industrie auswirken. Anschließend wird ermittelt, wie der Wärmebedarf der Gemeinde möglichst klimafreundlich gedeckt werden kann. Dazu wird das Potential der Wärmeerzeugung aus Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) untersucht und für die einzelnen Szenarien zielführende Ausbauraten abgeleitet. Zudem werden die Möglichkeiten und Vorteile der Nutzung von Nahwärmenetzen thematisiert.

Im Folgenden werden die verschiedenen Aspekte zur klimafreundlichen Umgestaltung des Wärmesektors in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** betrachtet.

4.2.1 Sanierung von Wohngebäuden

Grundsätzliches Potential und Szenarien

Neben der Verwendung von erneuerbaren Energien liegt ein großes Potential zur Emissionseinsparung in der Verminderung der Energieverbräuche. Eine Schlüsselrolle nimmt dabei die Sanierung der Wohngebäude ein. Zur Untersuchung des Sanierungspotentials in privaten Haushalten wird der derzeitige Wohnungsbestand in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** betrachtet. Etwa 70 % aller Wohngebäude wurden vor 1979 erbaut (Zensus Datenbank, 2011). Es ist daher davon auszugehen, dass die Sanierung des Gebäudebestands einen großen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Je nach Szenario werden unterschiedliche Sanierungsraten, Sanierungszyklen und Sanierungsstandards angenommen und über den betrachteten Zeitraum bis 2040 angewendet. Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil der jährlich sanierten Gebäude am Gesamtgebäudebestand und liegt in Deutschland aktuell bei 0,8 % pro Jahr. Auch wenn dem Begriff eine genaue Definition fehlt, werden darunter gemeinhin sowohl Komplett-sanierungen als auch Einzelmaßnahmen wie Fensteraustausch oder Dachdeckensanierung verstanden. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu verwirklichen, ist eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 – 3 % nötig. Der Sanierungszyklus beschreibt die Dauer, bis ein bestimmter Teil des Gebäudes saniert wird. Bei der Gebäudehülle liegt der Zeitraum bei etwa 30 bis 40 Jahren (BMW, 2014).

Als Sanierungsstandards werden im Referenzszenario die Anforderung des GEG⁸ zugrunde gelegt, die bei der Sanierung von bestimmten Bauteilen eingehalten werden müssen (GEG, 2020). Diese betragen für Ein- und Zweifamilienhäuser 74 kWh/(m²*a) und für Mehrfamilienhäuser 77 kWh/(m²*a).

Die weitere Berechnungsgrundlage basiert auf der TABULA-Methodik – diese bezieht sich auf ein auf EU-Ebene elaboriertes Konzept zur Ermittlung der Wärmebedarfswerte und Durchschnittswerte des Energieverbrauchs für die Zwecke der Wärmeversorgung von Gebäuden verschiedener Haustypen, Baualter, Konstruktion etc. (Institut Wohnen und Umwelt, 2022). Diese an die deutschen Umstände angepasste Methodik wird als Fundament des Klimaschuttszenarios genommen – je nach Baualterklasse und Haustyp wird ein Wärmebedarf zwischen 40 kWh/(m²*a) und 60 kWh/(m²*a) angenommen (Episcopo Tabula, 2022).

⁸ Ehemals EnEV



In der nachfolgenden Tabelle 7 werden die jährlichen Sanierungsraten und Standards dargestellt, die in den jeweiligen Szenarien zur Berechnung der Einsparpotentiale verwendet werden. Daraus ergeben sich die angegebenen szenariospezifischen Sanierungsanteile des heutigen Wohnbestandes.

Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotentiale von Wohngebäuden

Szenario	jährliche Sanierungsquote	Sanierungsstandard	Sanierungsanteil am Bestand (2030)	Sanierungsanteil am Bestand (2040)
Referenz	0,83 %	Gesetzlicher Standard (GEG)	14 %	21 %
Klimaschutz	3 %	Sanierungspaket TABULA	44 %	59 %

Die Analyse des Einsparpotentials durch Sanierung wird nicht anhand des tatsächlichen Verbrauchs, sondern anhand des theoretischen Wärmebedarfs der Wohngebäude durchgeführt. Dieser wird durch die Kombination von Daten der Zensus Befragung 2011 sowie Daten des statistischen Landesamts (1991-2019) und mit typischen spezifischen Wärmebedarfen in kWh/(m²*a) ermittelt. Die Verwendung dieser flächenbezogenen Wärmebedarfe ist nötig, um das Einsparpotential bei Sanierungen auf einen bestimmten Standard zu ermitteln. Diese werden prozentual auf den tatsächlichen Wärmeverbrauch angerechnet.

Es ergeben sich für die verschiedenen Szenarien gegenüber dem Status quo die in der folgenden Abbildung 25 dargestellten Wärmebedarfe. Für 2030 ergibt sich für das Referenzszenario eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 10 %, für das Klimaschutzszenario um 34 %. Für 2040 steigt die Reduktion des Wärmebedarfs auf 14 % im Referenzszenario und auf 45 % im Klimaschutzszenario.

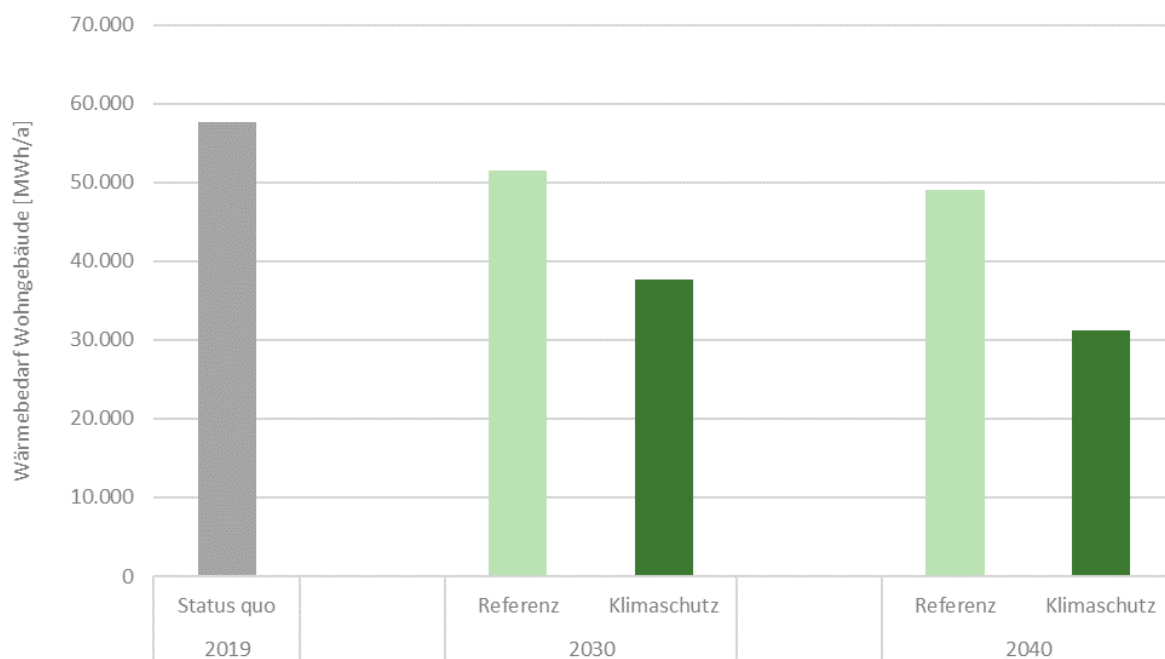


Abbildung 25: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim nach Szenarien



4.2.2 Sanierung der kommunalen Liegenschaften

Neben den Wohngebäuden wird die Sanierung der kommunalen Liegenschaften genauer untersucht. Eine Sanierung dieser Gebäude trägt der Vorbildfunktion der Verwaltung Rechnung und kann zu einer Stärkung des Bewusstseins und der Akzeptanz für die Notwendigkeit von Klimaschutzaktivitäten in der Gemeinde beitragen.

Abbildung 26 zeigt den spezifischen mittleren Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften in kWh/(m²*a) auf. Aufgrund der Datenlage konnten nur 16 Gebäude vollständig ausgewertet werden⁹. Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ aufgetragen, wie sie vom BMWK vorgegeben werden (BMWK, 2021). Diese Referenzwerte werden bei sieben der abgebildeten Liegenschaften überschritten.

Den größten spezifischen Wärmeverbrauch weist das Feuerwehrdienstgebäude (Pfalzring) mit 167 kWh/(m²*a). Darauf folgt der Betriebshof (Industriestraße) mit 160 kWh/(m²*a) und das Rathaus mit 137 kWh/(m²*a).

Aus der Differenz zwischen spezifischem Wärmeverbrauch und dem Referenzwert multipliziert mit der vorhandenen Fläche errechnet sich das Einsparpotential pro Gebäude. Das größte Einsparpotential bei den kommunalen Gebäuden liegt bei dem Rathaus mit rund 147 MWh/a, gefolgt von dem Feuerwehrdienstgebäude (Pfalzring) mit 106 MWh/a und dem Betriebshof mit 93 MWh/a.

In Tabelle 8 werden die Annahmen, die in den jeweiligen Szenarien für die Sanierung getroffen werden und die daraus resultierenden Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 8: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energie-einsparung	Einspar-potential
Referenz	Realisierung des Einsparpotentials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	490 MWh/a	120 t CO ₂
Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotentials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	705 MWh/a	174 t CO ₂

⁹ Nicht ausgewertet wurden Liegenschaften ohne Beheizung bzw. Liegenschaften mit unvollständig vorliegenden Daten (Verbrauch, Grundfläche etc.)

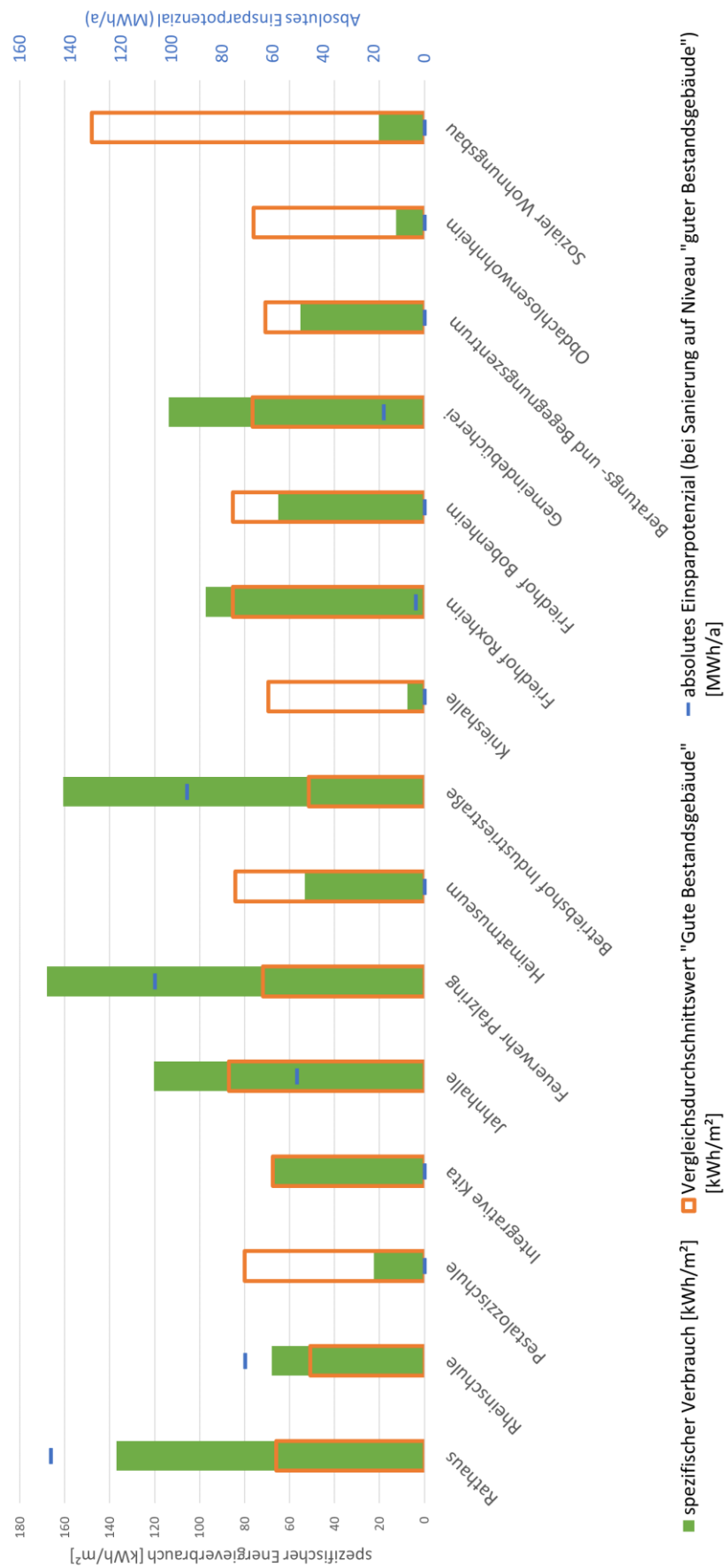


Abbildung 26: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Bobenheim-Roxheim



4.2.3 Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potential

Die Sektoren Gewerbe und Industrie werden in kommunalen Klimaschutzkonzepten meist nur am Rande betrachtet, da die Einflussmöglichkeiten der Kommune als vergleichsweise gering eingeschätzt werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz beeinflussen sie jedoch je nach Situation vor Ort teilweise enorm. Auch wenn wenig Industrie in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim vorhanden ist, spielt der gewerbliche Sektor eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Um Aussagen über den zukünftigen Energieverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie zu treffen, wird auf bundesweite Annahmen zurückgegriffen (Prognos, 2021). Die tatsächlichen energetischen Reduktionspotentiale sind stark unternehmensabhängig. Es ist zu beachten, dass im Sektor GHD der Wärmeverbrauch überwiegend auf verbrauchter Raumwärme beruht. Im Gegensatz dazu macht im Industriesektor der Hauptanteil des Wärmeverbrauchs die Prozesswärme aus. Entsprechend unterschiedlich sind die Einspar- und Effizienzmöglichkeiten sowie die sinnvollen Maßnahmen diesbezüglich. Während im Sektor GHD Gebäudesanierungen in Betracht gezogen werden sollten, ist im Industriesektor der Einsatz effizienter Geräte und optimierter Abläufe entscheidend.

Szenarien

Um die Ziele der Bundesregierung in Richtung Klimaneutralität zu erreichen, sind massive Einsparungen sowohl im Sektor GHD als auch im Industriesektor erforderlich. In der Studie „Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“ (Ariadne-Projekt, 2021) wird als notwendige Energieeinsparung für eine klimaneutrale Gesellschaft von einer Energieverbrauchsreduktion im Sektor GHD um rund 38 % verglichen mit dem Basisjahr 2015 und im Sektor Industrie um ca. 23 % ausgegangen. Diese ambitionierten Reduktionsziele werden im Klimaschutzszenario auf den vorliegenden Betrachtungszeitraum (2019-2040) für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim übertragen. Es werden folgende Annahmen getroffen.

Referenzszenario

Der bisherige Trend (2010-2019) wird fortgeschrieben. Entsprechend wird eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 14 % bis 2030 und um 25 % bis 2040 angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 4 % bis 2030 und 7 % bis 2040. Der Gesamtwärmeverbrauch der beiden Sektoren sinkt um rund 2.200 MWh/a bis 2030 und um 4.000 MWh/a bis 2040. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 620 t CO₂/a bis 2030 und 1.130 t CO₂/a bis 2040¹⁰.

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird sich an den Zielen des Ariadne-Reports orientiert und die Einsparziele mit Basisjahr 2015 bis zur Klimaneutralität auf die Sektoren GHD und Industrie angewendet. Entsprechend wird eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 20 % bis 2030 und um 37,5 % bis 2040 angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 12 % bis 2030 und bei 23 % bis 2040. Der Gesamtenergieverbrauch der beiden Sektoren sinkt um rund

¹⁰ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen



4.000 MWh/a bis 2030 und um 7.500 MWh/a bis 2040. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 1.100 t CO₂/a bis 2030 und 2.100 t CO₂/a bis 2040¹¹.

4.2.4 BHKWs

Ein Ansatz zur Effizienzsteigerung, der aufgrund seiner Bedeutung ergänzend separat betrachtet werden soll, besteht in der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen). Das Prinzip der gleichzeitigen Wärme- und Stromerzeugung führt dazu, dass weniger Energie beim Umwandlungsprozess verloren geht. Der Wirkungsgrad ist deshalb deutlich höher als bei der alleinigen Erzeugung von Strom oder Wärme. Entsprechend wird ihre Nutzung von Seiten des Bundes über den KWK-Zuschlag gefördert. Auch die Nutzung im Privatgebäudebereich in Form von Mini-BHKWs wird gefördert.

Sinnvoll ist ein Einsatz der BHKW-Technik insbesondere bei einem gleichmäßigen und hohen Wärme- und Strombedarf. Häufig bietet sich die Nutzung von BHKWs zur Energieversorgung mehrerer Gebäude an. Damit fallen sie in die Kategorie Nah- und Fernwärme, dessen Ausbau im entsprechenden Kapitel genauer betrachtet wird und für eine klimafreundliche Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielt. Während zum einen die erhöhte Effizienz zur Reduktion der Emissionen beiträgt, ist zum anderen der Betrieb mit regenerativen Energieträgern, etwa Biomasse, Wärmepumpen oder Solarthermie, entscheidend. Mögliche Ausbauraten zur Nutzung der regenerativen Energieträger zur Wärmeproduktion werden in den folgenden Unterkapiteln betrachtet. Insgesamt ist die verstärkte Nutzung von KWK-Anlagen sowohl in der Nahwärmeversorgung als auch im Einzelgebäudebereich im Sinne des Klimaschutzes zu empfehlen, wobei die Nutzung regenerativer Energieträger zur wirkungsvollen Emissionsreduktion entscheidend ist.

4.2.5 Heizöl

Die Annahmen zum Trend beruhen auf den derzeitigen Entwicklungen insb. der am 1. Januar 2021 eingeführten CO₂-Steuer auf Heizöl, Gas, Benzin und Diesel. Der Preis von derzeit 25 EUR pro Tonne CO₂ soll auf 55 EUR pro Tonne im Jahr 2025 gesteigert werden. Die Mehrkosten für Heizöl belaufen sich von 8 ct pro Liter im Jahr 2021 bis 17,4 ct bis 2025 (Barmalgas, 2021). Zusätzlich besteht mit einzelnen Ausnahmen ein Verbot zum Einbau neuer Ölheizungen ab 2026, sodass von einer moderaten Reduktion des Ölverbrauchs in der Zukunft ausgegangen werden kann. Gleichzeitig ist das bundesweite Ziel der Treibhausgasneutralität nur mit einem vollkommenen Verzicht auf fossile Energieträger möglich, sodass im Klimaschutzszenario der Energieträger Öl vollständig aufgegeben wird.

Grundsätzliches Potential

Der Gesamtanteil von Heizöl lag 2019 bei 12 % der Wärmebereitstellung in Bobenheim-Roxheim. Dieser Wert ist insbesondere auf ein fehlendes umfassendes Gasnetz zurückzuführen und resultiert in hohen jährlichen Emissionen von rund 3.600 t CO₂. Unter der Annahme, dass alle vor dem 01.01.1991 installierten Ölheizungen¹² ab 2021 ausgetauscht werden müssen (Energie-Fachberater, 2021), sind in der Gemeinde ab sofort ca. 6.300 kW Ölheizungsleistung zu ersetzen. Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Kapazitäten je nach Installationsjahr der Heizungsanlage an.

¹¹ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen

¹² Heizkessel, die keine Niedertemperatur-Heizkessel und/oder Brennwertkessel sind



Szenarien

Referenzszenario

Es wird im Rahmen des Referenzszenarios angenommen, dass Ölheizung, die älter als 30 Jahre sind, durch eine neue Anlage ersetzt werden müssen. Das entspricht bis 2030 einer kumulierten Leistung aller Anlagen, die bis zum Jahr 2030 das Alter von 30 Jahren erreichen, von 9.500 kW. Gleichzeitig sind es voraussichtlich 13.500 kW installierter Leistung, die bis zum Jahre 2040 mehr als 30 Jahre im Einsatz sein wird. Die Anzahl der entsprechenden Anlagen beläuft sich auf 246 im Jahr 2030, und auf 360 im Jahr 2040.

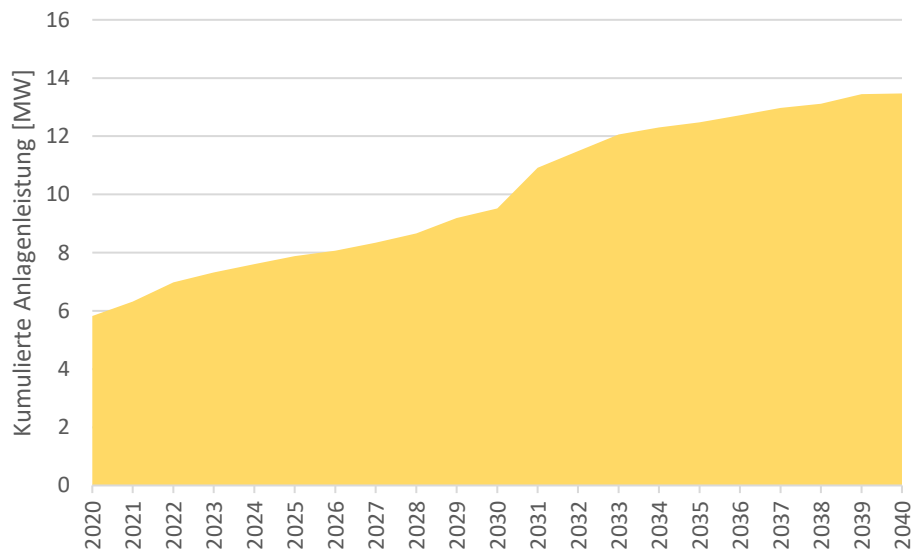


Abbildung 27: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl), die im jeweiligen Stichjahr 30+ Jahre alt sind. Daten der Schornsteinfegerinnung, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, 2021. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird die Nutzung von Öl bis 2040 in allen Sektoren sukzessive auf null reduziert. Die Annahmen beruhen auf den oben genannten politischen Entscheidungen und der Notwendigkeit eines vollkommenen Verzichts auf fossile Energieträger, um das Ziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland zu erreichen.

Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass die Ölheizungen größtenteils bereits nach 20 Jahren Laufzeit ersetzt werden. Bis zum Jahr 2040 kann mit dem vollständigen Ersatz der alten Ölheizungen zugunsten der regenerativen Energiequellen gerechnet werden. Dies bedeutet, dass die Leistungskapazität von insgesamt ca. 14.800 kW (416 Anlagen) bis 2040 zu ersetzen ist.

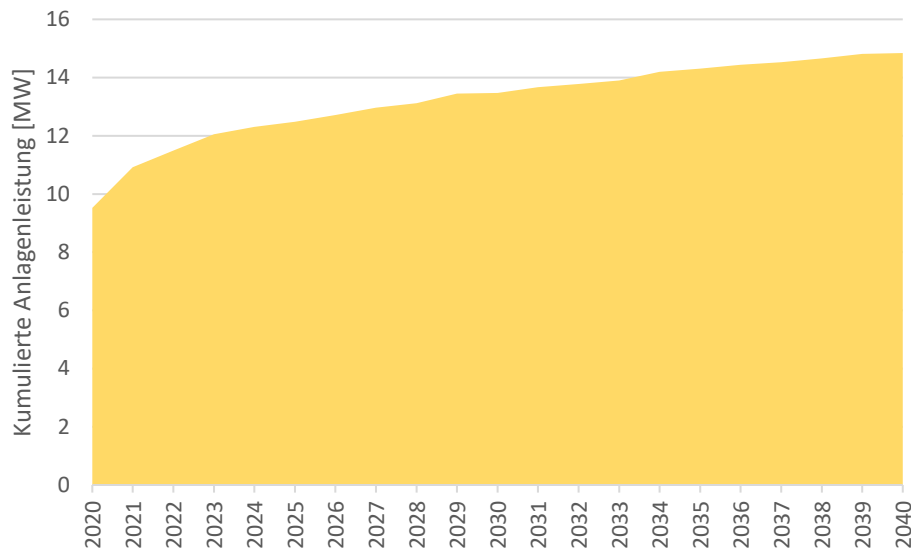


Abbildung 28: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl), die im jeweiligen Stichjahr 20+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Der folgenden Abbildung 29 ist der Vergleich zwischen den behandelten Szenarien abzulesen.

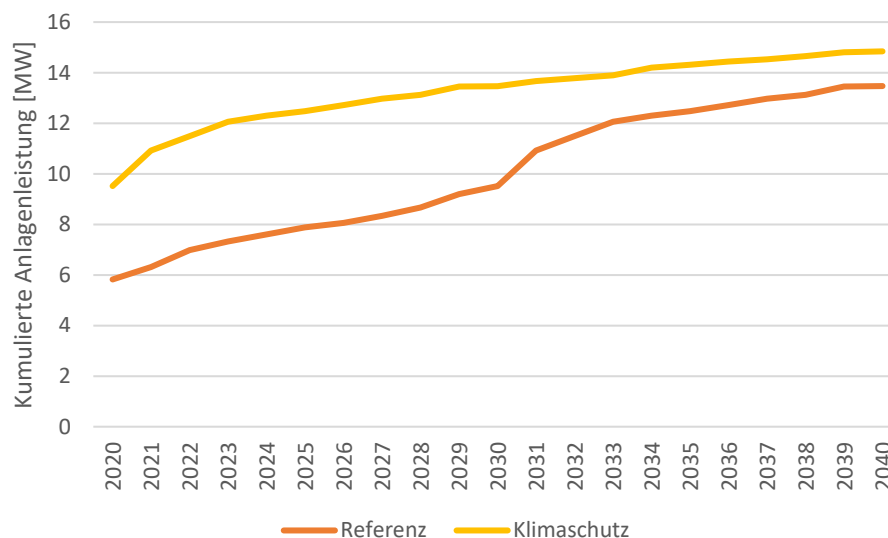


Abbildung 29: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Heizöl) nach Szenario. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

4.2.6 Erdgas

Die Nutzung von Erdgas spielt für die Energieversorgung in Deutschland eine zentrale Rolle. Ohne eigene bedarfsdeckende Ressourcen wird jedoch die enorme Gefahr einer Importabhängigkeit von ausländischem Gas aus nicht demokratischen Ländern mehr als deutlich und die Notwendigkeit einer schnellen Umrüstung auf eine autarke Energieversorgung wichtiger denn je. Die zukünftigen Entwicklungen zur Gasversorgung in Deutschland sind derzeit nicht absehbar, weshalb sich im Trendszenario an einer Fortschreibung der bisherigen Gasversorgung orientiert wird. Die Folgen des russischen Angriffs auf die Ukraine unterstreichen jedoch die Notwendigkeit eines Wechsels zum Klimaschutzszenario, in dem der Gasverbrauch durch die Nutzung regenerativer Energieträger weitgehend aufgegeben wird.



Die gasbetriebenen Heizungsanlagen sind in der Gemeinde für ca. 82 % der Wärmeversorgung zuständig. Langfristig wird für das Klimaschutzszenario jedoch ein Wechsel auf regenerative Energieträger angenommen. Ob Ersatzprodukte wie Wasserstoff oder Biogas über die bestehenden Gasnetze auch für die Wärmeerzeugung genutzt werden, bleibt von den zukünftigen technologischen und politischen Entwicklungen abhängig. Nach derzeitigem Stand wird in der vorliegenden Potentialanalyse davon ausgegangen, dass andere Technologien (Wärmepumpen, Biomasse, Nahwärme) vorrangig genutzt werden.

Unter der Annahme, dass alle vor dem 01.01.1991 installierten Gasheizungen¹³ ab 2021 ausgetauscht werden müssen (Energie-Fachberater, 2021), sind in der Gemeinde ab sofort ca. 19.500 kW Gasheizungsleistung zu ersetzen. Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Kapazitäten je nach Installationsjahr der Heizungsanlage an.

Referenzszenario

Durch Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen sowie einem moderaten Umstieg auf erneuerbare Energien sinkt der Gesamtbedarf an Erdgas. Jedoch wird Gas noch länger, insbesondere als Übergangslösung, genutzt werden, bis sich die erneuerbaren Energien etabliert haben.

Sollten die Anlagen ab dem 01.01.1991 installiert worden sein, sind sie nach dem Ablauf des 30. Betriebsjahres zu ersetzen. Die Anzahl der Anlagen, die bis zum Jahr 2040 zu ersetzen wären, erweist den Wert i.H.v. 2.895 Stück bzw. ca. 67 MW. Die folgende Abbildung 30 bietet die Übersicht der jeweiligen kumulierten installierten Leistung.

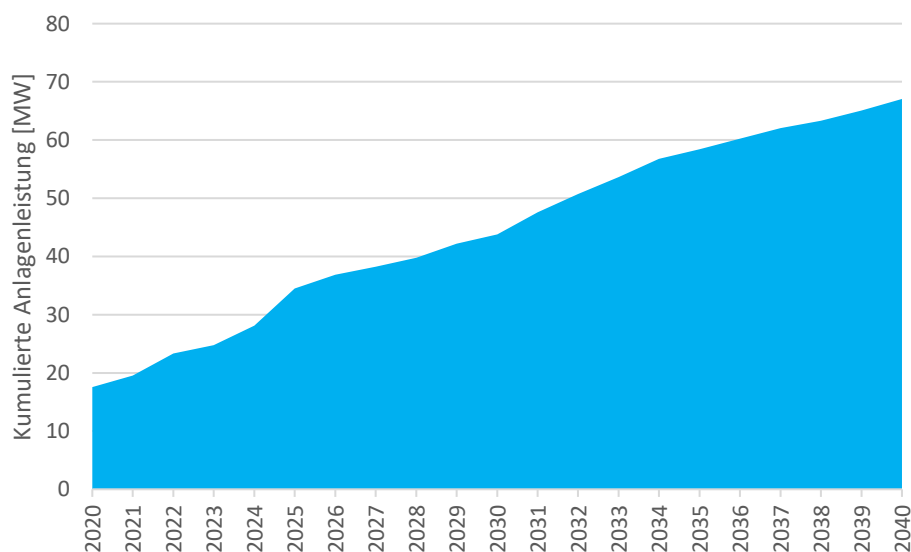


Abbildung 30: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas), die im jeweiligen Stichjahr 30+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

¹³ Heizkessel, die keine Niedertemperatur-Heizkessel und/oder Brennwertkessel sind



Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird Erdgas sowohl bei den privaten Haushalten als auch im Gewerbesektor bis 2030 leicht und bis 2040 fast vollständig auf null reduziert.

Im Klimaschutzszenario wird unter anderem die Menge der installierten Leistung berechnet, die über 20 Jahre im Einsatz ist. Die folgende Abbildung 31 bietet die Übersicht der jeweiligen kumulierten installierten Leistung. Die Anzahl der zu ersetzenden Anlagen beträgt ca. 4.000 Stück.

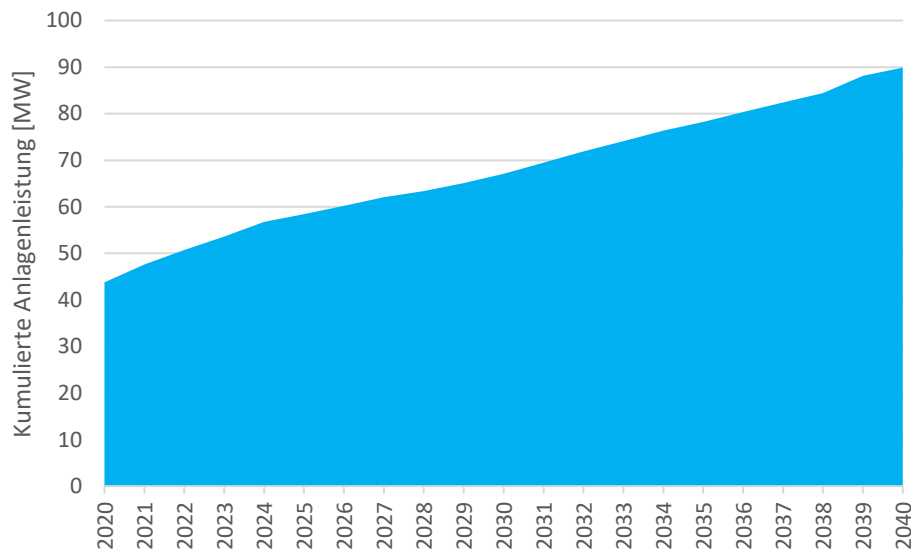


Abbildung 31: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas), die im jeweiligen Stichjahr 20+ Jahre alt sind. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Die folgende Abbildung 32 bietet den grafischen Vergleich der beiden Szenarien.

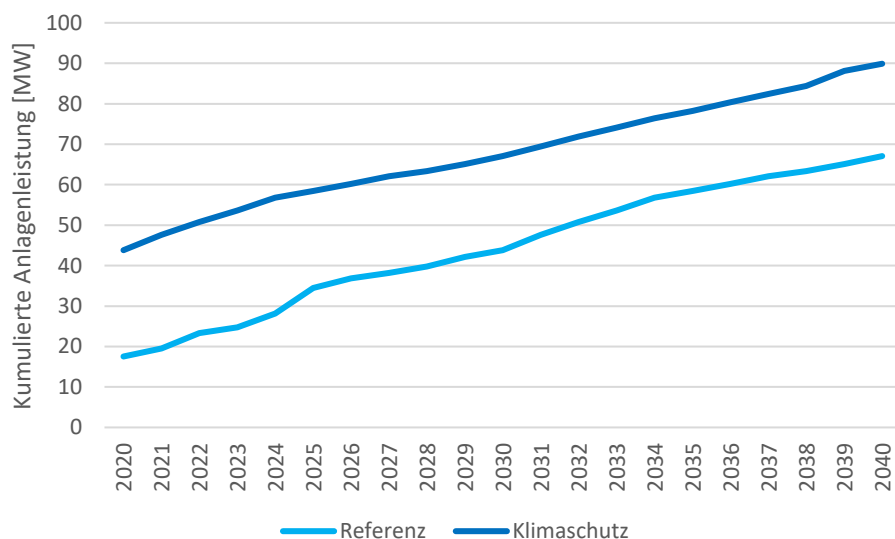


Abbildung 32: Kumulierte Leistung der Heizungsanlagen (Energieträger: Gas) nach Szenario. (Daten der Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)



4.2.7 Biomasse

In Rheinland-Pfalz erzeugen Pelletheizungen bisher ca. 525 Mio. kWh/a der Wärmeenergie (Agentur für Erneuerbare Energien, 2022), ca. 2,7 % aller Gebäude verfügen bereits über eine solche Pelletheizung. Deutschlandweit stieg die Nutzung von Pelletheizungen zur Wärmebereitstellung in den Jahren 2012-2021 konstant an und hat sich im besagten Zeitraum verdoppelt (Statista, 2022).

Die Nutzung von Biomasse ist aus Sicht des Klimaschutzes nur bedingt empfehlenswert. Die bei der Verbrennung freiwerdenden Emissionen werden im Gegensatz zu den Emissionen aus fossilen Brennstoffen dem Kreislauf des Wachstums und Kompostierung von Biomasse (insbesondere Holz) zugeordnet, so dass bilanziell nur sehr geringe Emissionen für Aufbereitung und Transport anfallen. Diese Rechnung gelingt allerdings nur, wenn auch die entsprechende Menge Biomasse nachwachsen kann. Zusätzlich ist die Nutzung von Biomasse zur Wärmeversorgung aufgrund bestehender Nutzungskonflikte nur in Maßen zu befürworten.

Der Begriff Biomasse oder Bioenergie ist ein Oberbegriff, der sowohl feste, flüssige als auch gasförmige Biomasse beinhaltet. Unter fester Biomasse werden gemeinhin Holz und Gehölz aus Forst- und Landwirtschaft verstanden, jedoch können auch feste biogene Abfall- und Reststoffe wie Dung oder Stroh dazugezählt werden. Die am häufigsten auftretende Form flüssiger Biomasse ist Pflanzenöl für Heizkraftwerke oder Biokraftstoffe. Gasförmige Biomasse ist insbesondere Biogas und Biomethan, das durch die Vergärung von Energiepflanzen produziert wird. Da Holz aus der Forstwirtschaft neben Biogas als wichtigster nachhaltiger Energieträger angesehen wird, wird sich an dieser Stelle darauf fokussiert, zumal Biogas und biogene Abfallprodukte bereits in anderen Kapiteln dieser Potentialanalyse betrachtet werden.

Die Nutzung von Holz zur Energieproduktion ist umstritten. Zum einen stellt Holz einen wertvollen Rohstoff dar, für den höherwertige Verwendungsmöglichkeiten als die Verfeuerung bestehen (z.B. als Baumaterial). Zum anderen stellen Wälder eine wichtige CO₂-Senke dar. Holz, das nicht anderweitig genutzt werden kann, bietet jedoch eine klimafreundliche Energiequelle zur Wärmeversorgung.

Grundsätzliches Potential

In der Bilanz ist zu erkennen, dass die energetische Nutzung der Biomasse mit rund 2.200 MWh im Jahr 2019 etwa 3 % der Wärmeversorgung in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** ausmacht. Ein zukünftiger Ausbau des biomassebetriebenen Wärmesektors ist zu einem gewissen Grad empfehlenswert, wenn das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 erreicht werden soll. Die folgenden Abschnitte bieten eine tiefere Analyse der Handlungsmöglichkeiten.

Szenarien

Der Rolle von Biomasse wird in verschiedenen bundesweiten Szenarien eine unterschiedliche Bedeutung zugeordnet. Aufgrund der lokalen Ressourcen und gleichzeitig der bereits genannten Nutzungskonflikte wird für die **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** von einer moderaten Nutzung des Energieträgers zur Wärmeerzeugung ausgegangen. Für die Szenarien werden auf Basis des bisherigen Zubaus in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** und in Anlehnung an bundesweite Empfehlungen folgende Annahmen getroffen:



Referenzszenario

Der lokale Zubau in den vergangenen Jahren (2015-2019) in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** von BAFA-geförderten Pelletheizungen entsprach jährlich durchschnittlich weniger als einer Anlage im Sektor private Haushalte (BAFA, 2021).

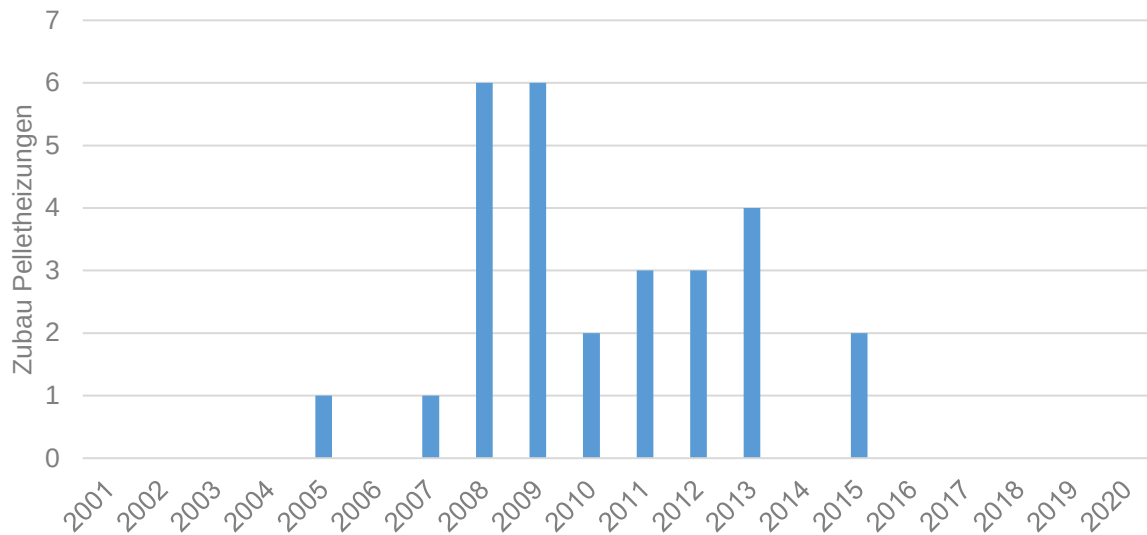


Abbildung 33: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Heizungsanlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (BAFA, 2021. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Im Referenzszenario wird von einer Fortführung dieses Trends ausgegangen. Bis 2040 können so zusätzlich ca. 230 MWh/a Wärme erzeugt werden. In der gesamtgemeindlichen Beheizungsstruktur weist Biomasse damit einen Anteil von ca. 3,5 % bis zum Jahr 2040 auf. Die zusätzliche Emissionseinsparung gegenüber 2019 liegt im Jahr 2030 bei rund 60 t CO₂/a, im Jahr 2040 bei 20 t CO₂/a.¹⁴

Anmerkung: Neben dem Zubau wird der Verbrauch von Biomasse durch Sanierungsmaßnahmen deutlich reduziert, weshalb die Werte im Fazit nicht exakt der Summe des Status quo und des Zubaus entsprechen.

Klimaschutzszenario

Um dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen, werden sowohl ambitionierte Sanierungsraten als auch ambitionierte Ausbauraten der regenerativen Wärmeträger angenommen. Biomasse stellt jedoch eine limitierte Ressource dar und weist darüber hinaus andere wichtige Nutzungsmöglichkeiten auf. Angesichts eines geringen lokalen Holzpotentials in der Region (insb. im Landkreis) ist der Einsatz von Pelletheizungen grundsätzlich nur bedingt geeignet. Der Zubau wird im vorliegenden Szenario auf ein sinnvolles Maß beschränkt, da es nicht empfehlenswert scheint, die Energieversorgung unverhältnismäßig stark auf Basis eines Energieträgers aufzubauen.

Es wird ein jährlicher Zubau von zwei Anlagen pro Jahr im Sektor private Haushalte und je einer Anlage im Sektor GHD und im industriellen Sektor¹⁵ angenommen. Der Anteil von Biomasse an der Wärmeversorgung steigt bis 2030 auf 6 % bei den privaten Haushalten, im Gewerbe auf 2,5 % und bei der Industrie auf ca. 6 %. Bis 2040 erhöht sich der Anteil für die privaten Haushalte auf 9 %, im

¹⁴ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung

¹⁵ Unter den folgenden Annahmen: 36 MWh/a bei GHD-Anlagen, 50 MWh/a im Industriesektor.



gewerblichen Sektor auf 3 % und auch im industriellen Sektor auf 18 %. Die Emissionseinsparung gegenüber 2019 liegt 2030 bei rund 270 t CO₂/a und 2040 bei 400 t CO₂/a, während zusätzliche Einsparungen über den Einsatz von den anderen Energieträgern sowie die erwähnte Umsetzung der umfassenden Sanierungsmaßnahmen erreicht werden können.¹⁶

4.2.8 Abfall

Die Behandlung des Themas Abfall ist in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** nur anhand landkreisbezogener Daten möglich. Hier lassen sich erfahrungsgemäß hohe Verknüpfungen und Interdependenzen mit Nachbarkommunen identifizieren, was auf die Notwendigkeit einer tieferen, separaten Analyse des Bereichs für die **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** selbst hinweist.

Besondere Aufmerksamkeit ist hier den Bioabfällen zu widmen, da diese abschließend energetisch verwertet werden können. Der aktuelle Wert für den Landkreis liegt bei ca. 50 kg pro Kopf. Rein theoretisch kann mindestens ein Drittel des Hausmülls dazu gezählt werden, da Bioabfälle oft inkorrekt sortiert werden¹⁷, Grünabfälle werden fast vollständig kompostiert. Während bei der Vergärung der Bioabfälle Gas anfällt, das klassischerweise energetisch genutzt werden kann, fällt bei der Kompostierung von Grünabfällen deutlich weniger Gas an, dass zudem ungehindert in die Atmosphäre entweicht. Hier entsteht insofern ein doppelter Effekt: Treibhausgase gelangen in die Luft und ihre energetische Verwertungsmöglichkeit wird nicht genutzt.

Pro Tonne Bioabfall lassen sich zwischen 85 m³ und 125 m³ Biogas erzeugen (Methangehalt: 50-80%). Die energetische Verwertung der Bioabfälle in Rheinland-Pfalz dient sowohl der dezentralen Strom- als auch der Wärmeerzeugung. Unter Betrachtung dieser Annahme, ergeben sich für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim die in Tabelle 9 aufgeführten Werte.

Tabelle 9: Übersicht der theoretisch erreichbaren Energie aus den Biomüllmengen von Bobenheim-Roxheim

	Potential gesamt min	Potential gesamt max	Potential pro Kopf min	Potential pro Kopf max
Potentieller Energieertrag der Gemeinde (MWh)	649	995	4,2	6,2

Unter der Annahme, dass 1 t der verwerteten Biomüllmenge ca. 194 kg CO₂ einspart, können in der **Gemeinde** 247 t CO₂ (25 kg pro Kopf) vermieden werden.

4.2.9 Solarthermie

Grundsätzliches Potential

Der Zubautrend für Solarthermie ist deutschlandweit in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, obwohl die Technologie geeignet ist, um klimafreundlich Wärme zu erzeugen und auch parallel zur Photovoltaik ausgebaut werden kann. Die gleiche Tendenz ist innerhalb der Gemeinde Bobenheim-Roxheim zu beobachten. In dem Zeitraum von 2015-2019 wurden lediglich 11 solarthermische Anlagen zugebaut, die von der BAFA gefördert wurden (Abbildung 34).

¹⁶ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung

¹⁷ Deutschlandweite Studien zeugen davon, dass ca. 40% des Restmülls der Biomülltonne zuzuordnen ist (Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg, 2022) S. 75

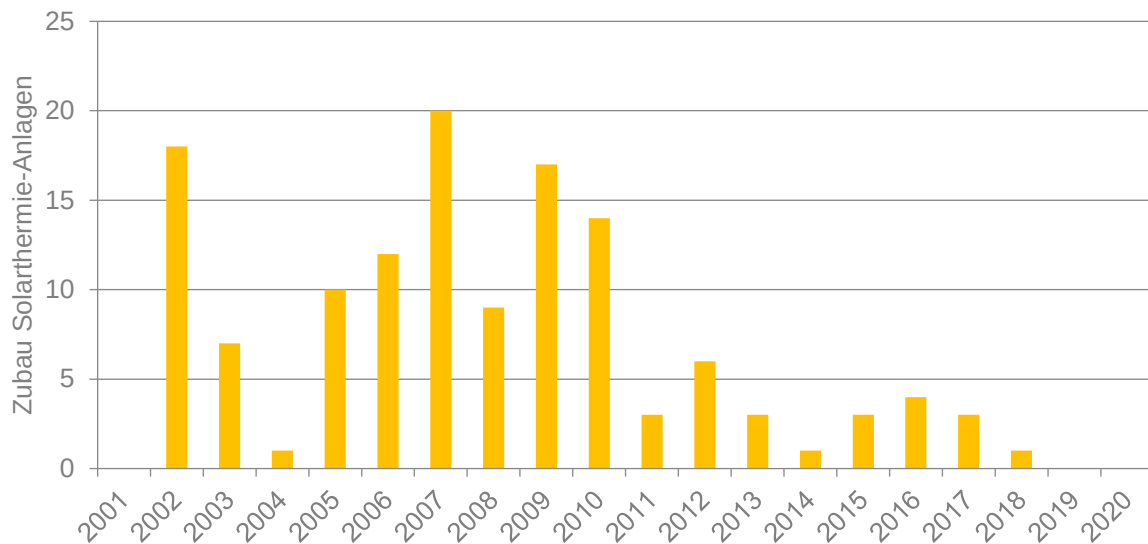


Abbildung 34: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Szenarien

Die in den meisten bundesweiten Studien deklarierten Anteile der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung überschreiten selten einen Wert von 5 %. Die Gemeinde Bobenheim-Roxheim weist einen höheren Status quo auf. Wie bei PV wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Anlagen nach ihrer angenommenen Lebensdauer erneuert werden und dazu ergänzend ein Zubau von entsprechenden Anlagen erfolgt.

Referenzszenario

Der Trend der Ausbaurate von Solarthermieranlagen (2015-2019) liegt im Sektor private Haushalte derzeit bei zwei Anlagen pro Jahr. Für das Referenzszenario wird dieser Trend fortgeschrieben sowie ein jährlicher Zubau von zwei gewerblichen Anlagen¹⁸ angenommen. So können weitere 90 MWh/a Wärme bis 2030 und rund 170 MWh/a bis 2040 zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte weisen die solarthermischen Anlagen im Jahr 2030 einen Anteil von ca. 1 % auf. Im GHD-Sektor weist der Anteil der solarthermischen Anlagen ebenfalls einen Wert von 1 % auf. Die zusätzliche Emissionseinsparung gegenüber 2019 liegt bei rund 50 t CO₂/a bis 2030 und bei 90 t CO₂/a bis 2040¹⁹.

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario erfolgt ebenfalls ein Ausbau der Solarthermie, da jedoch aufgrund von Sanierungsmaßnahmen insgesamt weniger Wärme benötigt wird, erfolgt der Zubau in begrenztem Maße und unter Berücksichtigung anderer klimafreundlicher Wärmeversorgung (etwa Wärmepumpen und Biomasse). Es wird ein jährlicher Zubau von zwölf Anlagen pro Jahr für die privaten Haushalte angenommen, der Zubau der gewerblichen Anlagen erhöht sich auf zehn Anlagen pro Jahr, im Industriesektor ist mit drei neuen Anlagen jährlich zu rechnen.

Bis 2030 können so weitere rund 1.600 MWh/a Wärme und bis 2040 rund 3.100 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. Der Anteil von Solarthermie an der gesamten Wärmeversorgung

¹⁸ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die gleiche Größenordnung haben wie Anlagen für private Wohngebäude

¹⁹ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung



privaten Haushalte steigert sich bis 2030 auf ca. 2,3 %, bis 2040 erhöht sich der Anteil für diesen Sektor auf 4,5 %. Die Emissionseinsparung liegt gegenüber 2019 bei rund 420 t CO₂/a im Jahr 2030 und bei 800 t CO₂/a im Jahr 2040.

4.2.10 Wärmepumpen/Geothermie

Durch die Kombination eines Wärmetauschers mit einer Wärmepumpe kann die in der Umgebung gespeicherte Wärme zur Beheizung eines Gebäudes und zur Warmwasserbereitung genutzt werden. Die Wärmequelle kann dabei die Umgebungsluft, ein Erdwärmekollektor (horizontal, in ca. 1,5 m Tiefe), eine Erdwärmesonde (vertikal, bis zu 100 m Tiefe) oder das Grundwasser darstellen. Die Nutzung der Umgebungsluft ist uneingeschränkt möglich, aber weist im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern den geringsten Wirkungsgrad auf. Wird die Wärmepumpe mit grünem Strom betrieben, stellt sie eine der umweltfreundlichsten Heizformen dar, da der Emissionsfaktor sehr gering ausfällt. Deswegen bietet sich die Kombination einer Wärmepumpe mit einer PV-Anlage an. Entsprechend ihrer Funktionsweise haben Wärmepumpen ein begrenztes Temperaturniveau, das ihren Einsatz hauptsächlich in Neubauten und sanierten Bestandsgebäuden sinnvoll macht. Durch Kombination mehrerer Wärmepumpen ist jedoch auch die Nutzung im gewerblichen und industriellen Bereich möglich.

Laut den BAFA-Daten wurden bis zum Jahr 2020 in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** 12 Wärmepumpen installiert (Abbildung 35). Es ist allerdings zu erwähnen, dass die bestehende Datengrundlage sich ausschließlich auf die geförderten Anlagen orientiert. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Anzahl der installierten Wärmepumpen höher sein kann, besonders in einigen Neubauten und gewerblichen Gebäuden zum Zwecke der Selbstversorgung. Das Gesamtpotential der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** für die Nutzung von Wärmepumpen lässt sich nicht beziffern, da insbesondere die hierfür verwendete Umweltwärme aus der Luft annähernd uneingeschränkt vorhanden ist.

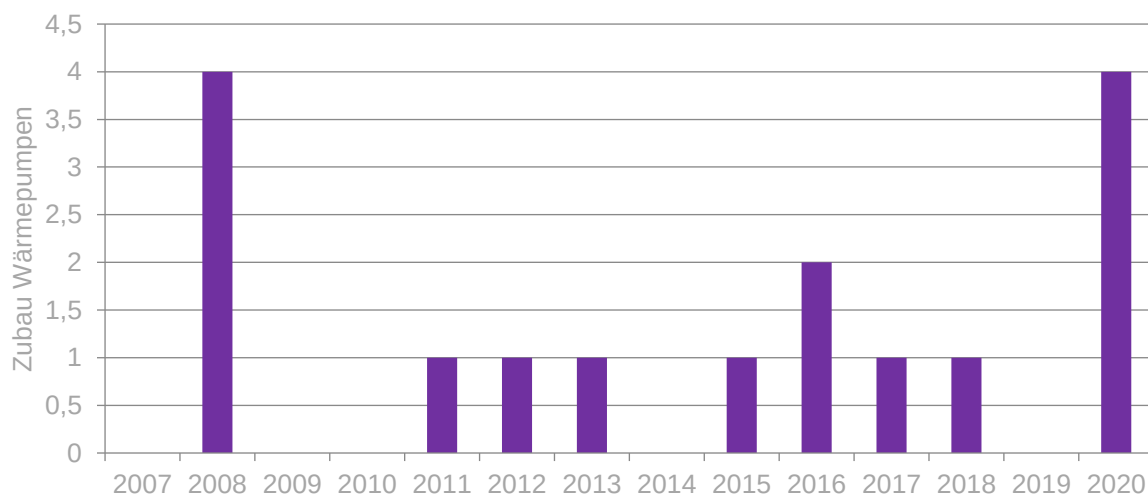


Abbildung 35: Zubauraten von Wärmepumpen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH)

Das Thema Wärmepumpen wird in den folgenden Unterkapiteln aufgrund der besonderen Bedeutung im gesamten deutschen Klimaschutzsektor detaillierter betrachtet.



a) Allgemeine Trends

In der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022) wird darauf hingewiesen, dass die Realitätsverhältnisse der Neuinstallationen von Wärmepumpen deutlich hinter dem formulierten Ziel von 6,5 Mio. Wärmepumpen bis zum Jahr 2030 bleiben (Prognos, 2021). Die Einführung von zusätzlichen Anreizinstrumenten sowie die eigene Initiative der einzelnen Kommunen und Gebietskörperschaften auf Basis des Subsidiaritätsprinzips sind dementsprechend notwendig.

b) Wärmepumpen und Gebäudebestand

Unter Anbetracht der Tatsache, dass die Wärmepumpen vorwiegend in den Ein- oder Zweifamilienhäusern installiert werden (Ökoinstitut, Fraunhofer ISE, 2022), kommen für die **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** ca. 2.500 Gebäude in die engere Betrachtung für die Nutzung von Wärmepumpen (Prognos, 2021). Dazu kommt die Anzahl der Wärmepumpen in den geplanten zukünftigen Neubauten. Jedoch lässt sich auch eine verstärkte Nutzung bei den Bestandsgebäuden erkennen (vgl. Abbildung 36). Die Möglichkeit der Nutzung im Bestand wird grundsätzlich für 2/3 der Bestandsgebäude von Wohngebäuden ohne komplexe Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen für möglich erachtet (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022).

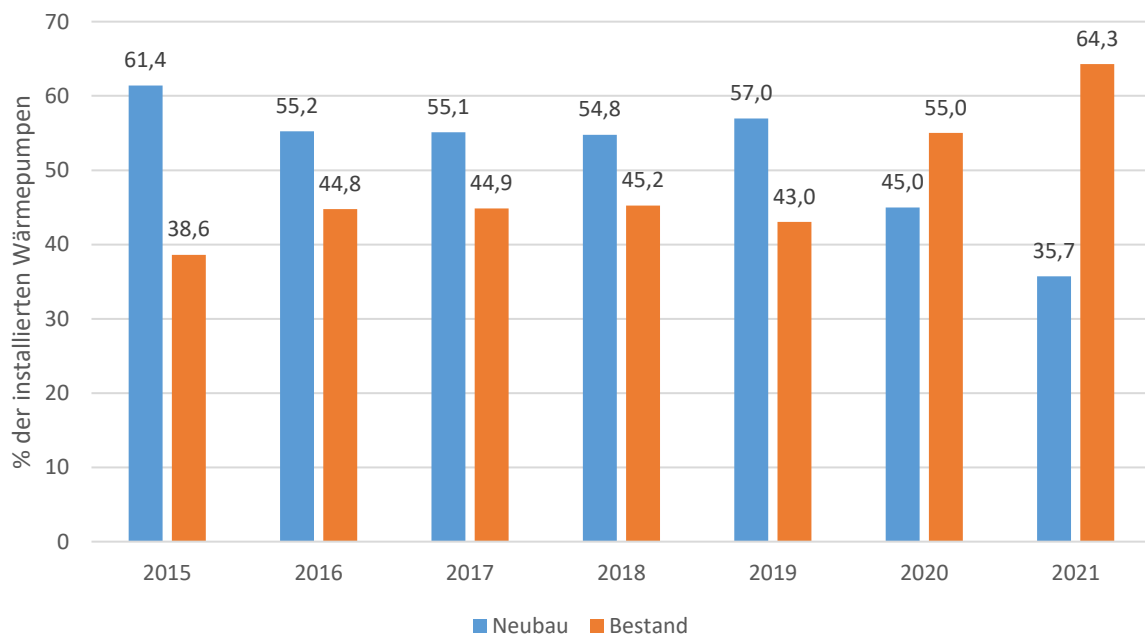


Abbildung 36: Vergleich der prozentualen Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH). (Basisquelle: Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

Im Folgenden werden die Grundvoraussetzungen für oberflächennahe Erdwärmenutzung vor Ort betrachtet.



c) Erdwärmekollektoren & -sonden

Der Energieatlas Rheinland-Pfalz stellt eine detaillierte Geopotentialkarte für Rheinland-Pfalz zur Verfügung, in der ortsgenaue Informationen zur Eignung eines Standorts für die Nutzung oberflächennaher Geothermie abgerufen werden können.

Die Eignung des Bodens im Bereich der Gemeinde Bobenheim-Roxheim wird in der folgenden Abbildung 37 dargestellt. In den grün markierten Gebieten sind die Voraussetzungen für Erdwärmekollektoren bspw. aufgrund des niedrigen Versiegelungsgrad besonders günstig. Die restliche gelb markierte Fläche bietet sich für die Installation der entsprechenden Anlagen auch an, allerdings sind Faktoren wie potentielle Rentabilität und Effizienzgrad der Anlagen zusätzlich zu überprüfen.

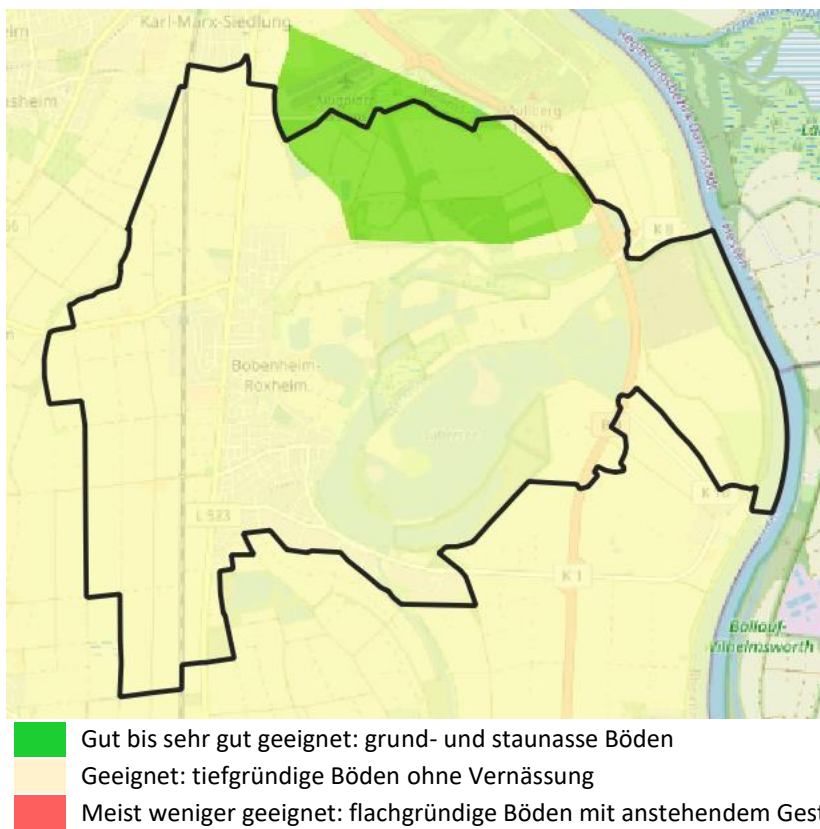


Abbildung 37: Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)



Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens wird in der folgenden Abbildung 38 für eine Tiefe von 2 m dargestellt, um unter anderem die Eignung für Erdwärmekollektoren darzustellen. Die gelb markierte Fläche bietet sich jedoch mit einer Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,2 bis $< 1,4 \text{ W/m}^*\text{K}$ für den Bau der geothermischen Anlagen an.

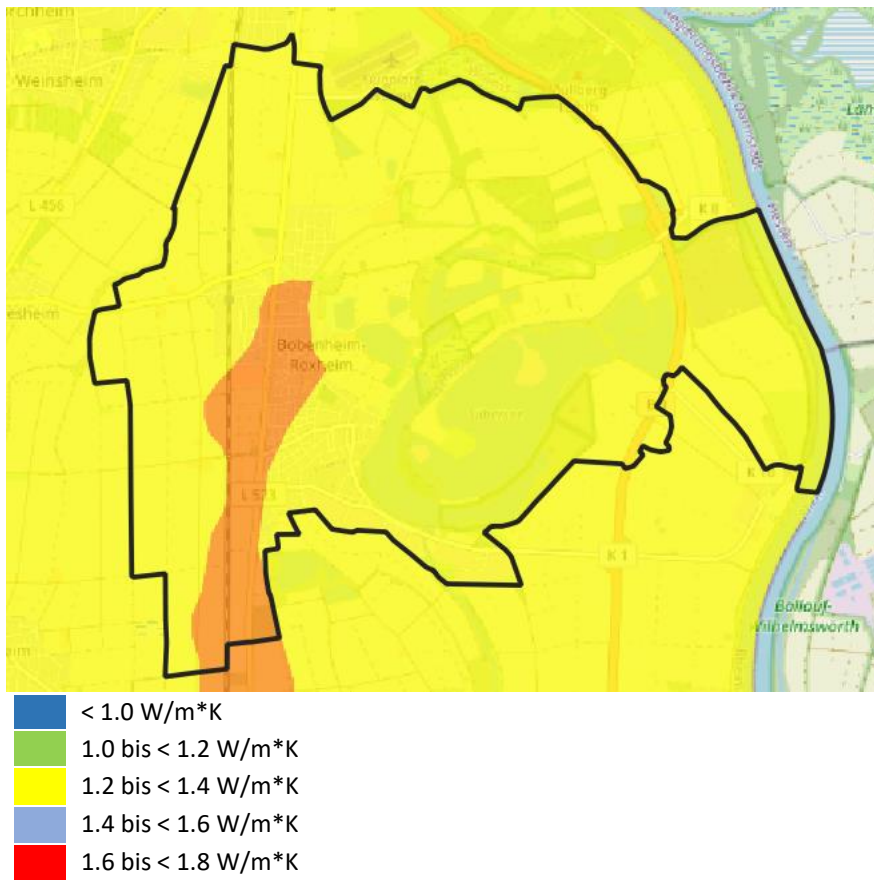


Abbildung 38: Darstellung der mittleren Wärmeleitfähigkeit des Bodens für die Installation von Erdwärmekollektoren auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)



Die Einschränkungen bezüglich der Installation der Erdwärmekollektoren und -sonden in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim sind in der folgenden Abbildung 39 dargestellt.

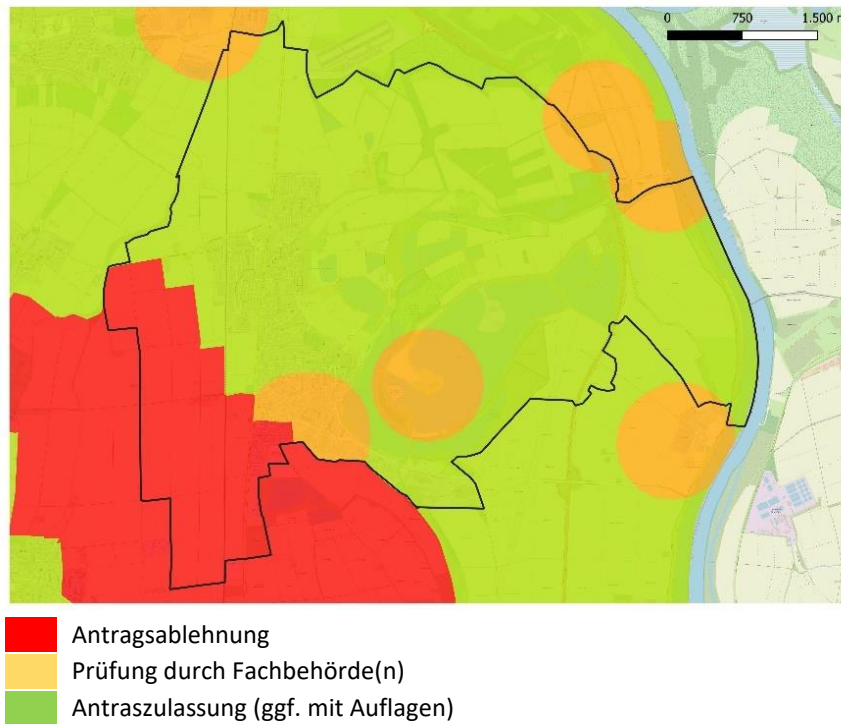


Abbildung 39: Geothermiebezogene Zulassungsregelungen auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

Weiterhin erscheint es sinnvoll, die Abbildung der Grundwasserergiebigkeit abzubilden. Dieser Faktor ist während der Planung von Erdwärmesonden unabdingbar. Die entsprechenden Regelungen stellen einen der wichtigsten Einflussfaktoren während der Planung und Genehmigung von geothermischen Anlagen dar. Allerdings ist hier für die konkrete Planung eine separate Analyse sowie Stellungnahmen der Fachbehörden notwendig.

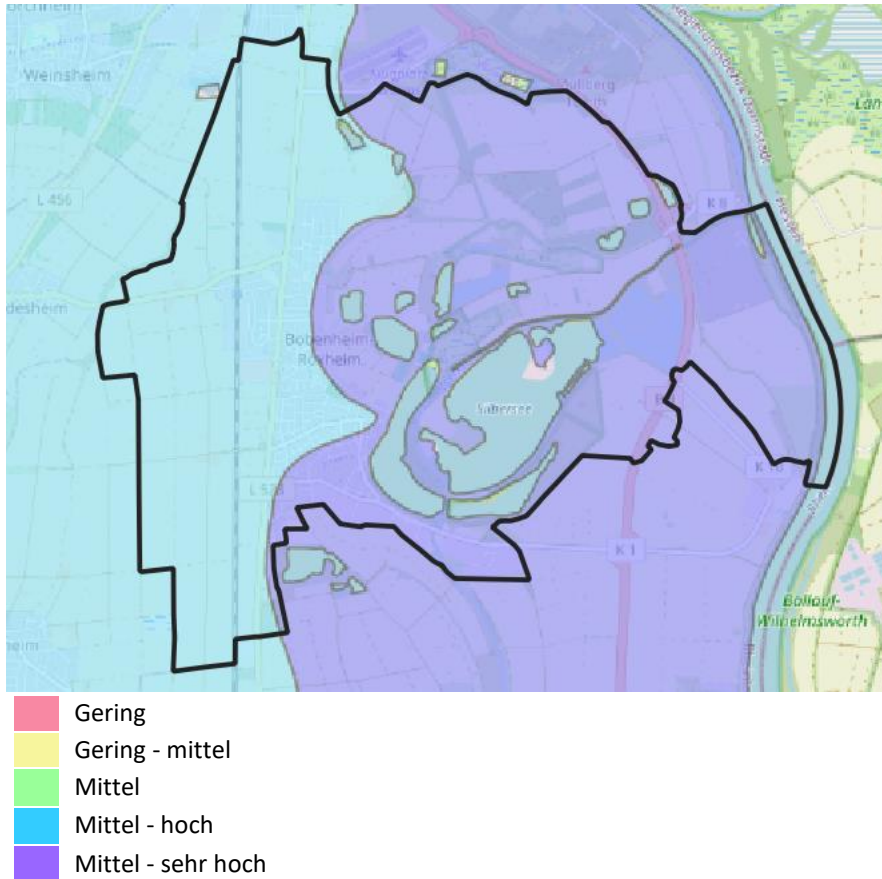


Abbildung 40: Übersicht der Grundwasserergiebigkeit auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. (Energieagentur RLP, o.J. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH)

d) Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung der Umgebungsluft ist grundsätzlich aufgrund der unbegrenzt vorkommenden Ressource nicht limitiert. Einschränkungen bestehen allerdings durch die Einhaltung von Mindestabständen (mindestens 3 m) zu Nachbargebäuden basierend auf einer, ggf. aus dem Betrieb der Anlage resultierenden, akustischen Belastung. Im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern weisen Luft-Wärmepumpen den geringsten Wirkungsgrad auf, trotzdem lässt sich diese Technologie als einer der wichtigsten Bausteine der nachhaltigen Wärmeerzeugung und -versorgung bewerten. Eine detaillierte Analyse überschreitet den Umfang eines **Klimaschutzkonzepts**, kann aber in einer detaillierteren Analyse, wie dem Quartierskonzept, betrachtet werden.



Szenarien

Die Szenarien werden im Folgenden mit den entsprechenden Ergebnissen beschrieben.

Referenzszenario

Der lokale Zubau von BAFA-geförderten Wärmepumpen im Zeitraum von 2015 bis 2019 in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim entsprach jährlich durchschnittlich einer Anlage. Im Referenzszenario wird von einer Fortführung dieses Trends für die privaten Haushalte sowie dem Zubau einer gewerblichen Anlage²⁰ pro Jahr ausgegangen. Die Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen steigt um rund 600 MWh/a bis 2030 und um 1.200 MWh/a bis 2040 an. Der Anteil von Wärmepumpen an der Wärmeversorgung liegt 2030 bei 1,5 % bei den privaten Haushalten und bei 3,5 % im Gewerbesektor. Bis 2040 steigt der Anteil für die privaten Haushalte auf 2 %, im Gewerbe auf 7,5 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung gegenüber 2019 liegt bei rund 170 t CO₂/a im Jahr 2030 und bei 360 t CO₂/a im Jahr 2040.²¹

Klimaschutzszenario

Um dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen, werden ambitionierte Ausbauraten der regenerativen Wärmeträger angenommen. Wärmepumpen werden bundesweit als grundlegender Bestandteil der Energiewende angesehen.²² Es wird ein jährlicher Zubau von 42 Anlagen pro Jahr für die privaten Haushalte, fünf Anlagen im GHD-Sektor sowie vier Anlagen im industriellen Sektor²³ angenommen. Bis 2030 können so zusätzlich 13.000 MWh/a Wärme und bis 2040 rund 24.800 MWh/a durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. Bis 2040 erhöht sich der Anteil für die privaten Haushalte auf 57,5 %, im gewerblichen Sektor auf 46 % und im industriellen Sektor auf ca. 55 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung gegenüber 2019 liegt bei rund 3.400 t CO₂/a im Jahr 2030 und bei 6.900 t CO₂/a im Jahr 2040.

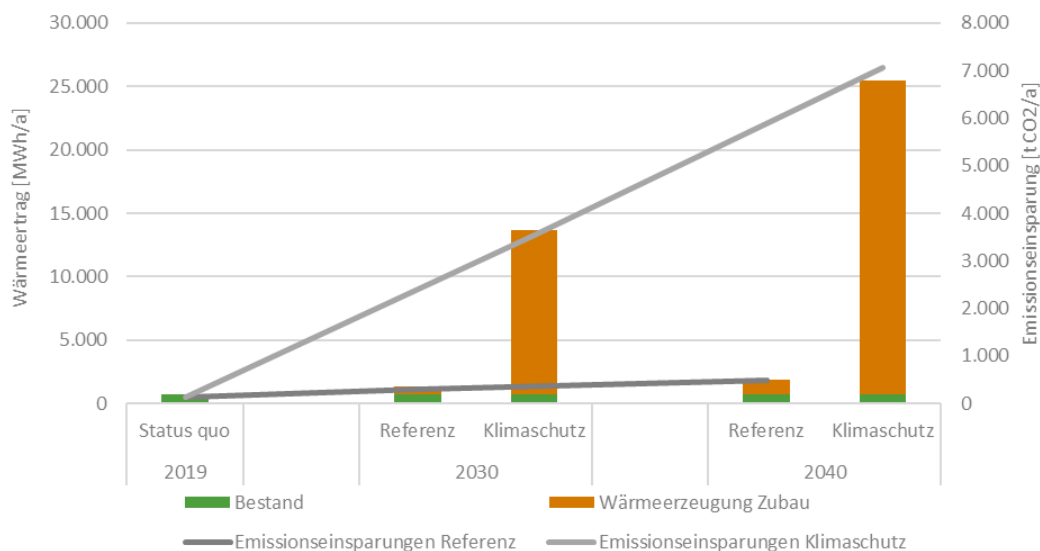


Abbildung 41: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

²⁰ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die fast doppelte Größenordnung haben als Anlagen für private Wohngebäude

²¹ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung

²² Vergleiche Prognos-Studie und den Ariadne-Report

²³ Die Anzahl der zugebauten Anlagen im GHD-Sektor und industriellen Branche kann sich reduzieren, da die Leistungen der Anlagen in diesen Bereichen deutlich höher als die von den privaten Haushalten sind



4.2.11 Nah- und Fernwärme

Grundsätzliches Potential

Der Ausbau der Nah- und Fernwärme wird als wichtiger Faktor zur Umsetzung der Energiewende sowohl im städtischen als auch im ländlichen Raum gesehen. Im städtischen Raum liegt der entscheidende Vorteil bei den geringen Abständen zwischen den Gebäuden, so dass die Netzlänge und damit Netzverluste geringgehalten werden können. Ein gutes Beispiel bietet die Stadt Stockholm, in der rund 70 % der Gebäude mit Fernwärme beheizt werden und zunehmend regenerative Energien zum Einsatz kommen. Doch auch im ländlichen Raum können Nahwärmenetze wirtschaftlich und klimafreundlich betrieben werden. Obwohl die Faktoren Netzlänge, Netzverluste und Anschlussdichte eine Herausforderung im ländlichen Raum darstellen, steht in diesen Gebieten deutlich mehr Platz zur Verfügung, sobald es zur Planung von Heizzentralen, Trasseninfrastruktur o.Ä. kommt. Auch ist die erfolgreiche Umsetzung von der Kooperation aller Beteiligten abhängig, weshalb eine Stärkung der Akzeptanz aller Beteiligten durch zielführende Kommunikations- und Bildungsinitiativen vorangetrieben werden sollte.

Nah- und Fernwärme sind nur dann klimafreundlich, wenn nachhaltige Energieträger zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Häufig werden Biomasse oder kleine Blockheizkraftwerke genutzt. Auch Geothermie kann als Wärmequelle genutzt werden. Der Emissionsfaktor ist entsprechend geringer als bei einer herkömmlichen Öl- oder Gasheizung, wodurch der CO₂-Fußabdruck verringert und der Nachhaltigkeitsaspekt gestärkt wird. Gleichzeitig verringert sich der Gesamtaufwand für Wartung und Instandhaltung. Weiter müssen sich Hausbesitzer*innen nicht mehr eigenständig um die spezifische Instandhaltung ihrer Heizanlage kümmern. Für das Ziel der Klimaneutralität ist Umrüstung der Nahwärmenetze notwendig. Dies sollte die Gemeinde Bobenheim-Roxheim daher zukünftig auch forcieren.

Laut den Daten des Klimaschutzmanagements ist in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim nur ein Nahwärmenetz zum Zwecke der Wärmeversorgung der Verwaltungsgebäude vorhanden. Aufgrund der Wichtigkeit von Nahwärme als eine der möglichen Antworten auf die Herausforderungen des Wärmesektors, bedarf es einer tieferen Analyse der bestehenden Optionen. Neben den benötigten Gebäudesanierungen ist die Erweiterung der lokalen Nahwärmenetze ausschlaggebend für den Erfolg der lokalen nachhaltigen Transformation des Wärmesektors (Huenges et al., 2014). Relevant ist dabei insbesondere die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung, da jeglicher Einsatz fossiler Energieträger die falsche Antwort auf die Herausforderungen des energiepolitischen Sektors wäre.

Zur Beheizung von Nahwärmenetzen können verschiedene Energieträger genutzt werden. Zahlreiche Projekte der lokalen Nahwärmeversorgung nehmen Solarenergie als Hauptenergieträger, ebenso gibt es moderne Nahwärmenetze auf Basis von Geothermie, Biomasse oder auch industrieller Abwärme. (Groß-)Wärmepumpen kommen ebenso infrage. Die grundlegende Analyse der lokal vorhandenen Anschlussdichte, des ortsbezogenen Wärmebedarfs sowie der Wärmedichte sind während der Planung der Nahwärmeversorgung unabdingbar. Außerdem muss die räumliche Nähe von Erzeuger und Verbraucher sichergestellt werden, um den Grad der Wärmeverluste zu minimieren. Diejenigen Planungs- und Vertriebsangelegenheiten, die außerhalb dieser Potentialstudie stehen, sind bspw. im Leitfaden "Nahwärme" des Fraunhofer Instituts zu finden (Dötsch et al., 1998). Für den Ausbau lokaler Nahwärmenetze sprechen die folgenden Vorteile (zeozweifrei, 2023):



- Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie Solarthermie, tiefe Geothermie, Umweltwärme und Biomasse,
- Deckung der verbleibenden Bedarfslücken der Stromerzeugung aus Sonne und Wind (Residuallasten) durch bedarfsgerecht betriebene, stromnetzgeführte Kraft-Wärme-Kopplung in den Heizzentralen,
- Erhöhung der Effizienz im Energiesystem aufgrund der Möglichkeit, vielfältige Abwärmequellen nutzen zu können,
- Flexibilitätsgewinne im Wärme- und Strombereich durch Einbindung großer thermischer Speicher,
- Kommunale Steuerungsfunktion zur Senkung des Ausstoßes vermeidbarer Treibhausgasemissionen durch netzgebundene Wärmeversorgung,
- Langfristig hohe Versorgungssicherheit,
- Zukünftig keine aufwändigen und teuren Anlagenerneuerungen, Erfüllung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes,
- Geringe Betriebskosten (bspw. Wartung & Instandhaltung),
- Geringerer Raumbedarf für Technik sowie
- Regionale Wertschöpfung (Energieagentur RLP, 2016).

Es ist dementsprechend von Vorteil, die Potentiale der lokalen Gegebenheiten zu untersuchen, um die räumliche und strukturelle Ausgestaltung der Nahwärmeversorgung rechtzeitig zu optimieren und den höchsten Wirtschaftlichkeitsgrad zu erzielen. Die Möglichkeiten diverser Optionen werden in den nachfolgenden Abschnitten thematisiert.

Wichtiger Parameter für die Planung eines Nahwärmenetzes ist der zu erwartende Wärmebedarf der Verbraucher*innen im Tages- und Jahresverlauf. Auf der Verbrauchskurve aufbauend kann die Auswahl der möglichen Technologie erfolgen, wobei aus wirtschaftlichen Gründen häufig eine Kombination von verschiedenen Energieträgern empfehlenswert ist.

a) Biomasse

Biomasse ist ein verbreiteter Energieträger für die Nah- und Fernwärmeerzeugung. In Kapitel 1.2.7 wurde die Nutzung von Biomasse bereits betrachtet.

Im größeren Maßstab zur Nahwärmeerzeugung sind einige Punkte in der Handhabung zu beachten:

- Biomasse ist ein Naturprodukt und nicht einheitlich, bspw. bestehen Schwankungen des Energiegehalts je nach Qualität des Rohstoffs, weshalb ein kompetenter Umgang beim Betrieb einer Hackschnitzelanlage erforderlich ist,
- Hackschnitzel sind kostengünstiger, haben aber einen geringeren Energiegehalt als Pellets,
- Bei der Integration in Wohngebiete ist insbesondere der Platzbedarf für den Abgaskamin und den Lagerplatz für Pellets/Hackschnitzel sowie die Geräuschemissionen bei der Anlieferung zu bedenken,
- Biomasseressourcen sind begrenzt, für eine nachhaltige Energieversorgung sind insbesondere lokale Biomassevorkommen zu nutzen und weite Transportwege zu vermeiden.

Eine komfortable Form der Biomasse ist Biogas. Dies ist hauptsächlich auf die Möglichkeiten der Umwandlung der entstehenden Energie zurückzuführen. Außerdem ist die Anwendungsflexibilität der entstandenen Wärme- bzw. Stromenergie aus Biogasmengen zu erwähnen. Hierbei ist die



Voraussetzung ein bestehendes Gasnetz. Aus dem Vorteil der bilanziellen Rechnung von Einspeisung und Bezug wird die räumliche Entkopplung von Erzeuger und Verbraucher möglich. Aus Nachhaltigkeitsgründen ist auch Biogas überwiegend aus Abfallprodukten der Landwirtschaft oder aus Bioabfällen der Haushalte zu erzeugen.

b) Solarthermie

Das Thema der Nahwärmeversorgung mit Hilfe solarer Kollektoren und saisonalen Wärmespeichern wird in den letzten Jahren sowohl in Deutschland als auch im Ausland intensiv diskutiert. Zu diesem Zeitpunkt erscheinen vor allem kleinflächige Lösungen für kleine Städte (Einwohnerzahl: ca. 4.000-5.000) oder bestimmte Stadtquartiere sinnvoll. Einige Beispiele der erfolgreichen Projektumsetzung in diesem Bereich lassen sich unter anderem in Dänemark beobachten (PlanEnergi, 2018). Der durchschnittlich zu erwartende Ertrag liegt auf Basis der Grundannahmen sowie der bereits bestehenden Projekterfahrungen bei 2.000 MWh/a pro Hektar Landfläche (Solarthemen Media, 2021).

Aus technologischer Perspektive erfüllen solare Kollektorenfelder die Rolle eines Wärmespeichers. Als Quelle der Wärmeenergie dient die direkte Solareinstrahlung, weswegen die Installation der Kollektoren sowohl auf Dächern als auch auf freien Flächen bzw. in benachteiligten Gebieten grundsätzlich vorstellbar ist. Die Kombination mit der Wärmezentrale sowie einem Warmwasserspeicher (unter- oder überirdisch) erhöht die Effizienz des gesamten Projektes, da damit die Möglichkeit entsteht, den Wärmebedarf in kalten Jahreszeiten mit Hilfe der zur Sommerzeit akkumulierten Wärmeenergie abzudecken.



Tabelle 10: Übersicht einiger bereits realisierter solarthermischer Projekte in Deutschland

	Ertrag (MWh/a)	Leistung (MW)	Flächenbedarf	Emissions- einsparung (t CO ₂)	Investitions- kosten (Mio. Euro)	Größe des Wärme- speichers (falls vorhanden), m ³
Greifswald ²⁴	8.000	11	Baufläche 4 ha Grundfläche Sondergebiet 40.000 m ² Kollektorfeld Flächen 18.700 m ²	1.780	7	6.000
Lemgo ^{25,26}		5,2	Bruttokollektorfläche 9.128 m ²			Komplex mit Flusswasser- WP und 2 BHKWs
Mühlhause ^{n27, 28}	3.300		Flächenbedarf 19.000 m ² , Kollektorfläche 5.700 m ²	675	3	1.152 Röhrenkollektor en Versorgung von 400 Haushalten
Senftenber ^{g 29}	4	4,5	Grundfläche 20.000 m ² , Kollektorfläche 8.300 m ²			Stadtgröße: 25.000

Auch in angrenzenden Nachbarländern lassen sich mehrere Projekte finden, die im Bereich der solarthermischen Nahwärmversorgung angesiedelt sind (s. Tabelle 11)³⁰.

Tabelle 11: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland

Ort	Informationen
Silkeborg, Dänemark ³¹	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²
Baotou, China	65 MW Leistung
Vojens, Dänemark	49 MW Leistung
Aalborg, Dänemark ³²	11.000 m ² , 3.300 MWh
Groningen, Niederlande ³³	48.000 m ² , 37 MW Leistung; voraussichtliche Erträge: 25 GWh = 520 kWh/m ² a
Silkeborg, Dänemark ³⁴	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²

²⁴ (Stadtwerke Greifswald, 2023)

²⁵ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

²⁶ (AGFW-Projekt-GmbH, 2022)

²⁷ (Stadtwerke Mühlhausen, 2021)

²⁸ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

²⁹ (RitterXL, kein Datum)

³⁰ (SHIP Plants, 2023)

³¹ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

³² (Aalborg CSP A/S, 2022)

³³ (Solrico, 2022)

³⁴ (Solarthemen Media GmbH, 2021)



c) Abwärme

Verschiedene industrielle Prozesse erzeugen als Nebenprodukt Wärmeenergie, welche teilweise ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird oder aber mit hohem Energieaufwand heruntergekühlt wird. Dies wird als relevantes Potential zur Nutzung für die Wärmeversorgung desselben oder angrenzender Gebäude gesehen. Die Abkühlung der zu hohen Temperaturen (<80 – 90°C) für die Einspeisung in die Nahwärmenetze kann mittels eines Wärmetauschers erfolgen. Die bisher veröffentlichten Studien zu den Potentialen der Abwärmenutzung weisen auf ein großes Potential hin: Eine Erhebung spricht für den gesamten deutschen Industriesektor davon, dass ca. 18 % bis 50 % der Abwärme energetisch genutzt werden könnten (Hirzel et al., 2013). Andere Veröffentlichungen weisen sogar Werte von 30 % bis 90 % des energetisch erschließbaren Wärmepotentials der industriellen Anlagen für die weitere Wärmebereitstellung auf (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015).

Die während der industriellen Herstellungsprozesse entstehende Energie lässt sich entweder direkt mittels Wärmetauscher nutzen oder kann langfristig für die Wärmeversorgung zu Spitzenbedarfszeiten gespeichert werden. Dies benötigt zwar zusätzliche infrastrukturelle Maßnahmen, kann damit aber auch zeitversetzten Energiebedarf abdecken.

Die folgende Tabelle 12 bietet eine Übersicht der energetisch verwertbaren Temperaturen je Industriebranche und des jeweiligen Abwärme-Indikators, der auf die theoretisch möglichen nutzbaren Mengen der Wärmeenergie hinweist (Aydemir et al., 2019).

Tabelle 12: Übersicht der thermischen Potentiale einzelner Industriebranchen

Industriebranche	Temperatur der verwertbaren Wärmeenergie	Abwärme-indikator	Ergänzung
Eisen- und Stahlherstellung	80-250 °C	19 %	Die höheren Temperaturebenen beinhalten große Menge der nicht verwertbaren Gase; die Nutzung der Energie für die Wärmebereitstellung erst in den letzten Phasen des Produktionsprozesses möglich
Nichteisenmetallherstellung (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei etc.)	40-70 °C		Wegen der bereits vorhandenen effizienten Anlagen der Wärmerückgewinnung meist für die Niedertemperaturanwendungen brauchbar
Zementherzeugung	Erste Produktionsphasen: 200-450 °C Weitere Produktionsphasen: 100-300 °C		Nutzung der heißen Abgase für die Stromerzeugung, Verdampfung o. ä. möglich
Papierherstellung	20-160 °C	9 %	Wird als prioritäre Branche für Abwärmenutzung betrachtet
Glasherstellung	Divergierende Angaben je Herstellungsphase	15 %	
Chemie	Ethylen: 150 °C bei großer Variation Ammoniak: Divergierende Angaben je Herstellungsphase	9 %	Grundsätzlich für Verdampfung geeignet

Eine veröffentlichte Studie des Fraunhofer Instituts (Aydemir et al., 2019) zu den Möglichkeiten der Abwärmenutzung listet Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie ebenso als potenziell effiziente



Quellen der Abwärme auf. Eine Veröffentlichung der dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015) zur Abwärme weist die Installation der Abwärmegewinnungsanlagen in einem Unternehmen der Papierindustrie als ein Beispiel der erfolgreichen Innovations- und Investitionsaktivitäten aus. Auch Unternehmen der Holzveredlung und der produktionsintensiven Holzverarbeitung bergen Abwärmepotentiale, allerdings in deutlich kleinerem Ausmaß (Pehnt et al., 2010). Des Weiteren sind Rechenzentren und IT-Cluster große Abwärmequellen.

Die unterschiedliche Energieintensität der verschiedenen industriellen Verarbeitungsprozesse ist in der folgenden Abbildung 42 dargestellt. Insbesondere die Metallerzeugung gilt als energieintensiv und bietet ein entsprechend hohes Abwärmepotential. Darauf folgt die Grundstoffchemie, die Papier-, Glas-, Keramik- und Metallindustrie sowie die Verarbeitung von Steinen und Erden.

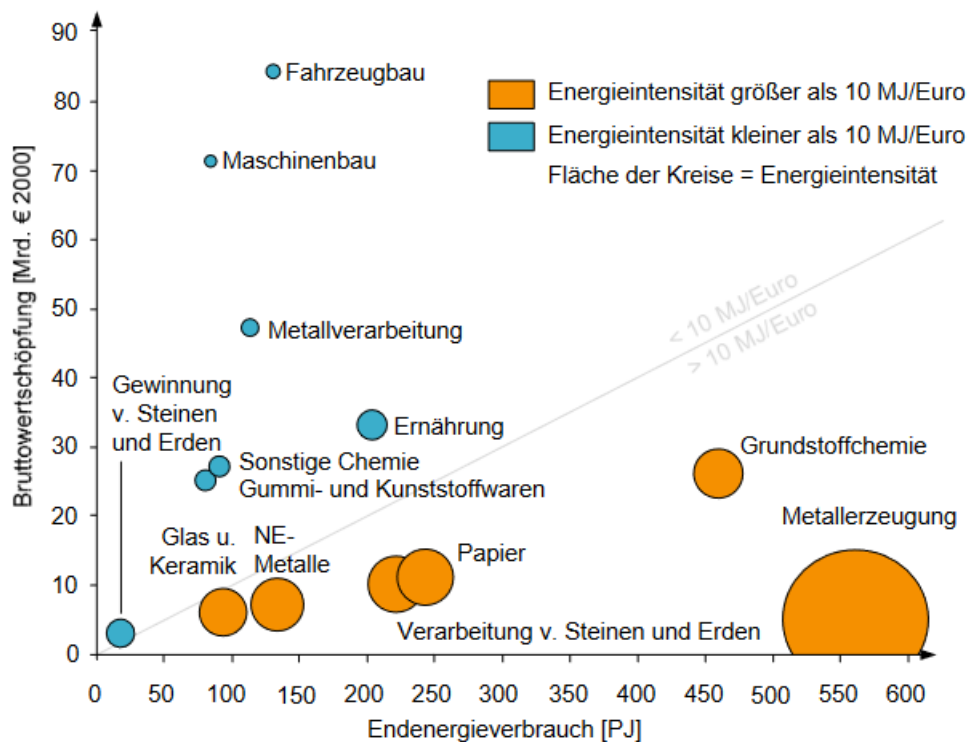


Abbildung 42: Energieintensität verschiedener Industriebranchen. (Hirzel et al., 2013)

d) Umweltwärme und Wärmepumpen

Im Vergleich zu den in Kapitel 1.2.10 genannten Einsatzgebieten von Umweltwärme, ist die Dimensionierung zum Einsatz in Nahwärmenetzen um ein Vielfaches größer. Dies schlägt sich häufig positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Erschließung von klimafreundlichen Wärmequellen nieder. Insbesondere bei Erdwärmesonden sowie der Nutzung von Gewässern als Wärmequelle ist dieser Effekt zu beobachten.

Beim Einsatz von Wärmepumpen sind geringe Netztemperaturen vorteilhaft, um eine kleine Temperaturdifferenz überwinden zu müssen und somit eine möglichst gute Effizienz zu erreichen. Zusätzlich empfiehlt sich beim Einsatz von Wärmepumpen in jedem Fall die Installation von Photovoltaik zu untersuchen, um den benötigten Strom auf regenerative Weise zu produzieren. Im Fall der Planung von Nahwärmenetzen auf Basis von geothermischen Anlagen ist die Installation eines Wärmespeichers zu prüfen. Die Kombination von Wärmepumpen und eines Speichers in den



Maßstäben eines Nahwärmenetzes (Bundesverband Geothermie e.V., 2021) hat sich in vielen Projekten bereits als rentable wirtschaftliche Lösung erwiesen.

Tabelle 13: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern

	Wärmeleistung	Höhe (m) / Durchmesser (m) / Fassungsvermögen (l)	Temperatur (°C)	Weitere Details und Investitionskosten
Reuter West, Siemensstadt Berlin	200 MW	45/43/56 Mio.	50-98	
Enertrag, Nechlin, Berlin		4/18/1 Mio.	93	38 MWh; Kombination mit dem Windfeld; 35 Häuser werden versorgt
Kiel ³⁵	1.500 MW	60/30/42 Mio.	60-115	Von Null auf 191 Megawatt in nur 5 Minuten
Zolling ³⁶	400 MW	23/24/10 Mio.	Bis 95	
Mannheim	1.500 MW	36/40/45 Mio.	98	27 Mio. EUR Kosten; Unterstützt Fernwärmenetz Raum Mannheim, Heidelberg & Speyer
Niederösterreich, Theiß ³⁷	2.200 MW	25/50/50 Mio.	bis 98	Versorgung der Stadt Theis, Gedersdorf und Grunddorf
Dänemark, Studstrup	1200 MW	/ /30 Mio.		
Dänemark, Marstal	4.350 MW	k. A./k. A./75 Mio.	k. A.	Fernwärme basiert auf 100% erneuerbare Energien (55 PV und 45 Biomasse)
Schweiz, Ibach bei Schwyz ³⁸	1300 MW	50/30/28 Mio.	50-95	Investitionskosten 6 Mio. Euro
Österreich, Linz ³⁹	1.350 MW	65/27/34,5 Mio.	55-97	

e) Exkurs: kalte Nahwärme

Eine moderne Form der Nahwärmenetze stellen kalte Nahwärmenetze dar. Sie werden aktuell ausschließlich in Neubaugebieten eingesetzt, da ein hoher energetischer Standard der Gebäude vorausgesetzt wird. Hierbei wird im Nahwärmenetz Wasser mit einer Temperatur von ca. 10 – 12 °C zirkuliert (Bundesverband Geothermie e.V., 2023). Die Temperaturanhebung erfolgt dezentral mit auf den Bedarf angepassten Wärmepumpen-Größen in jedem Gebäude einzeln. Auch hier empfiehlt sich jeweils der Betrieb mithilfe einer eigenen Photovoltaik-Anlage. Folgende Vorteile ergeben sich:

- Geringere Netztemperatur (ca. 15 °C), erleichtert Findung der Wärmequelle: Geothermie, Erdwärme, Grundwasser etc.,
- Weniger Wärmeverluste der Leitungen,
- Vorteile gegenüber Luft-Wasser-Wärmepumpe: höherer Wirkungsgrad, kein Außenmodul notwendig (geringere Lärmemission),
- Mit kaltem Nahwärmenetz ist auch eine Kühlung im Sommer möglich.

³⁵ (Stadtwerke Kiel, 2022)

³⁶ (Mündliche Nachfrage beim Betreiber. Nach dewiki.de, 2023)

³⁷ (EVN AG, 2012)

³⁸ (Agro Energie Schwyz AG, 2020)

³⁹ (Linz AG, 2022)



Szenarien

Für die Szenarien werden folgende Annahmen getroffen:

Referenzszenario

Im Referenzszenario wird kein weiterer Ausbau von Nahwärme angenommen.

Klimaschutzszenario

Bis 2040 werden insgesamt zehn Nahwärmenetze gebaut, an die je 50 Wohngebäude angeschlossen sind. Im gewerblichen Sektor werden bis 2040 insgesamt zwei gewerbliche Nahwärmenetze mit je 45 Gebäuden (inkl. umliegende Gebäude) installiert bzw. anders ausgedrückt: rund 90 gewerbliche Gebäude werden bis 2040 an ein Nahwärmenetz angeschlossen. Inwiefern kleinere oder größere sowie gemischte Nahwärmnetze aus privaten Haushalten und Gewerbe gebaut werden, hängt von den lokalen Gegebenheiten ab. Die komplette Nahwärmeversorgung beruht auf regenerativen Wärmequellen (Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie, industrielle Abwärme etc.). Bis 2040 werden so ca. 15.500 MWh/a über Nahwärme bereitgestellt. Die Emissionseinsparung hängt direkt von der Konstellation der Energieträger ab.

4.2.12 Wasserstoff

Zur Nutzung von Wasserstoff gibt es bundesweit verschiedene Pilotprojekte und die Thematik wurde mit der Wasserstoffstrategie auch auf die politische Agenda gesetzt. Der Einsatz wird überwiegend für den industriellen Sektor vorgesehen, um dort die bisherigen Gasverbräuche auf eine klimafreundliche Alternative umzustellen. Bezüglich der Nutzung von Wasserstoff über die bestehenden Gasnetze sind die weiteren technologischen und politischen Entwicklungen abzuwarten. Für das Klimaschutzszenario wird für die **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** angenommen, dass rund 10 % des industriellen Wärmebedarfs über Wasserstoff gedeckt wird.

4.2.13 Fazit zum Wärmesektor

Der Energieverbrauch im Wärmesektor verändert sich nach den jeweiligen Szenarien für die verschiedenen Verbrauchergruppen insgesamt wie folgt.

Wohngebäude

Durch Sanierungsmaßnahmen sowie eine Umstellung auf regenerative Energieträger kann unter den getroffenen Annahmen im Wohngebäudebereich bis 2040 eine Emissionsreduktion von 22 % im Referenzszenario und 98 % im Klimaschutzszenario erreicht werden. Für 2030 wird im Referenzszenario eine Emissionsreduktion um 16 % und im Klimaschutzszenario um 57 % erwartet. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

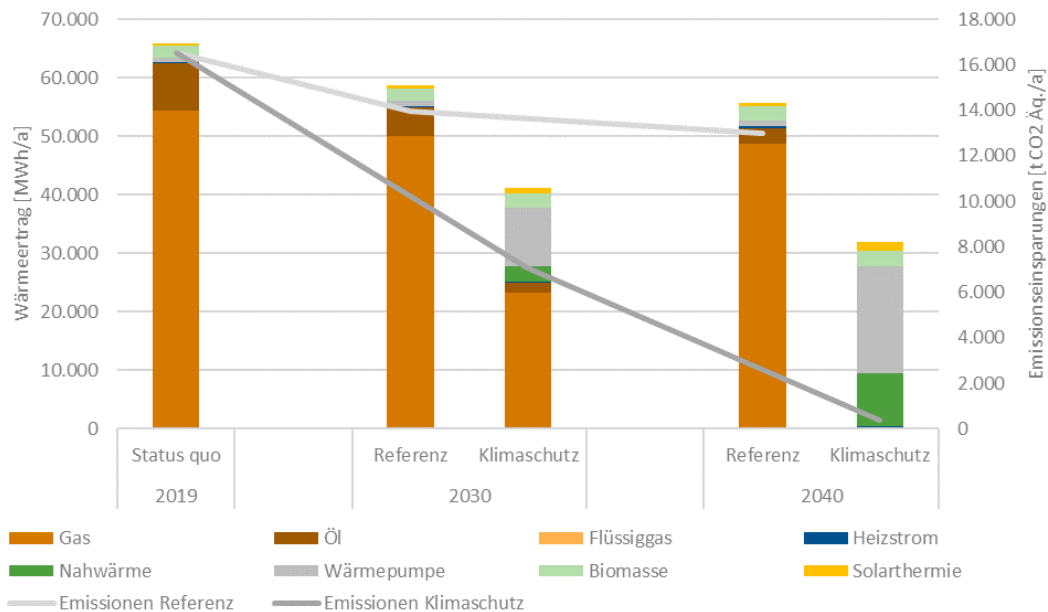


Abbildung 43: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Gewerbe, Handel & Dienstleistungen

Im gewerblichen Sektor wird bis 2040 eine Emissionsreduktion von 40 % im Referenzszenario und eine Emissionsreduktion von 97 % im Klimaschutzszenario erreicht. Für 2030 wird im Referenzszenario eine Emissionssenkung um 22 % und im Klimaschutzszenario um 55 % erwartet. Für die höhere Emissionsreduktion im Klimaschutzszenario sind insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger auf Wärmepumpen, Biomasse und Nahwärme relevant. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

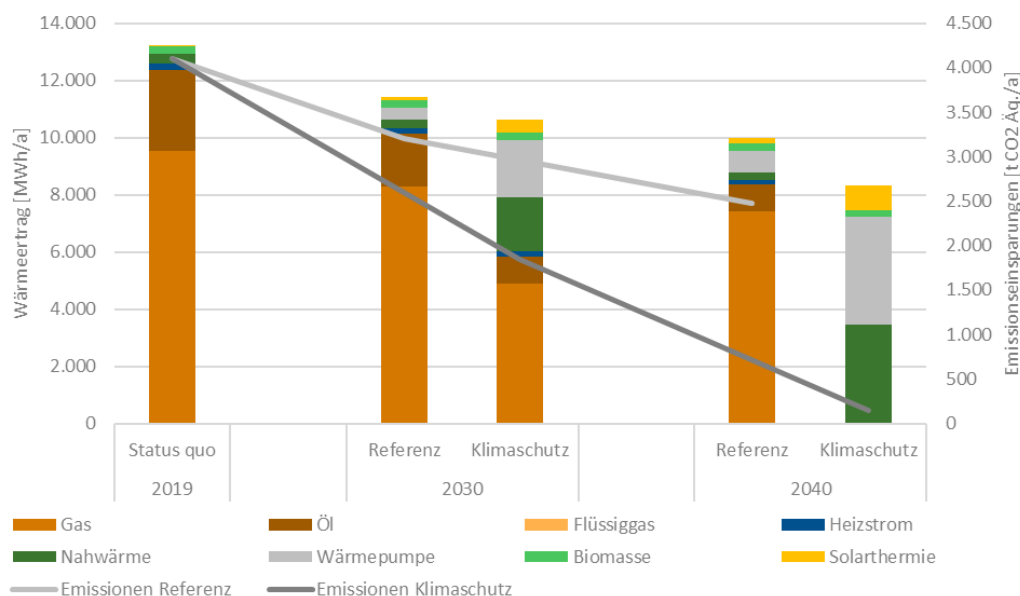


Abbildung 44: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Industrie



Im industriellen Sektor wird bis 2040 eine Emissionsreduktion um 8 % im Referenzszenario und um 94 % im Klimaschutzszenario erreicht. Für 2030 wird im Referenzszenario eine Emissionsreduktion um 4 % und im Klimaschutzszenario um 43 % erwartet. Relevant sind dafür insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger. Hierbei kommt sowohl die verstärkte Nutzung von Strom für prozessbedingte Energieverbräuche sowie Wasserstoff zum Tragen. Daneben sind sowohl Wärmepumpen als auch Nahwärmelösungen notwendig.

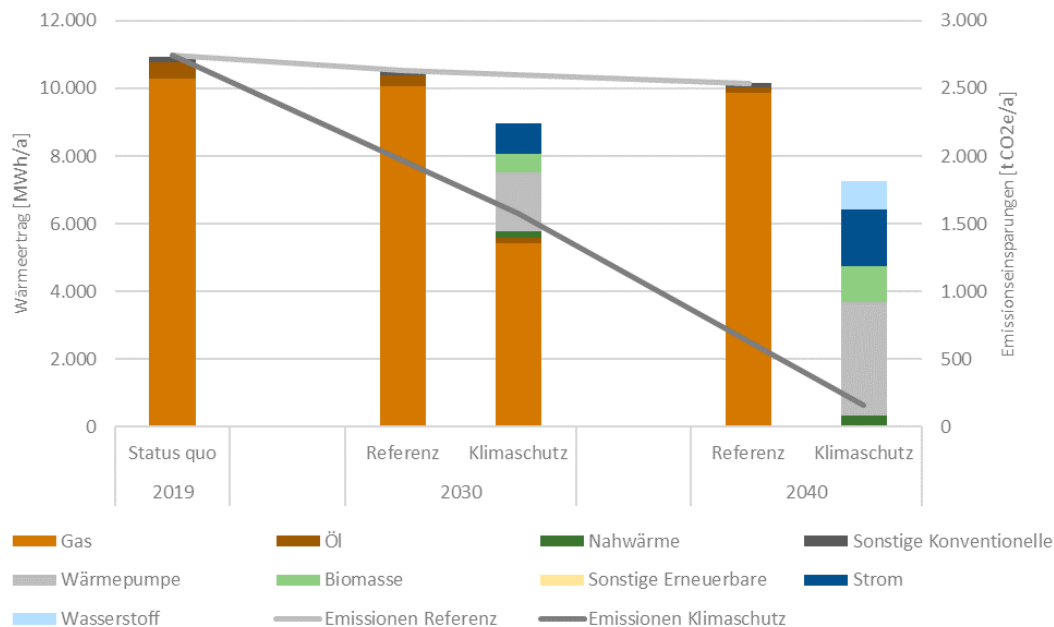


Abbildung 45: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Um die dargestellten Veränderungen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim zu realisieren, sind massive Umstrukturierungen in den kommenden Jahren erforderlich. Die weitere Sanierung der kommunalen Liegenschaften als Vorbildfunktion liegt innerhalb der direkten kommunalen Einflussmöglichkeiten und sollte zielgerichtet angegangen werden. Im Bereich der privaten Wohngebäude sind intensive Bewerbungs-, Informations- und Beratungsmaßnahmen notwendig, auch können Bebauungspläne und Empfehlungen beim Neubau wichtige Schritte von Seiten der Stadt sein. Insbesondere wird ein quartiersspezifisches Vorgehen empfohlen. Im gewerblichen und industriellen Bereich wird ebenfalls auf Information gesetzt, einzelne Handlungsmöglichkeiten liegen in kommunalen Förderungen bzgl. energetischen Standards in Gewerbegebieten. Darüber hinaus sind bundesweite Entwicklungen bzgl. Fördermittel und weiteren Rahmenbedingungen relevante Einflussfaktoren.



4.3 Verkehrssektor

4.3.1 Fuhrpark

Wie in der Bilanz beschrieben, ist der Fuhrpark der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** für einen Kraftstoffverbrauch von < 1 % des gesamten Verkehrsverbrauchs der **Gemeinde** verantwortlich. Das entspricht einem Anteil an den gesamten kommunalen Energieverbräuchen von ebenfalls < 1 %. Im Betrachtungsjahr 2019 wurde kein E-Auto genutzt. 65 % des Kraftstoffverbrauchs wurde über Benzin, der Rest über Diesel gedeckt.

Die Möglichkeiten zur klimafreundlichen Gestaltung kommunaler Dienstfahrten sind vielfältig. Durch die verstärkte Nutzung von Online-Meetings und der konsequenten Umsetzung wird die Anzahl der Dienstfahrten verringert. Der ÖPNV kann durch Anreize oder Vorgaben als das bevorzugte Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten etabliert werden. Wo die Nutzung eines eigenen Fahrzeugs weiter erforderlich bleibt, ist die Nutzung alternativer klimafreundlicher Antriebe zu prüfen. Dies wird vielerorts bereits vorangetrieben. Während für Dienst-Pkws elektrische Alternativen eine gute Möglichkeit darstellen, bietet sich für leichte und schwere Nutzfahrzeuge der Umstieg auf wasserstoffbetriebene Fahrzeuge an.

Ein interessantes Pilotprojekt zur Umrüstung des kommunalen Fuhrparks ist z.B. die Strategie der Aachener Stadtverwaltung, die Stand 2021 bereits 50 % des eigenen Pkw-Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge umgerüstet hat, sowie mehrere Sonderfahrzeuge mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb unterhält. Gleichzeitig wird für Dienstfahrten ein multimodales Konzept umgesetzt, das eine Rangfolge zu nutzender Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten vorsieht. Die Nutzung des eigenen Pkws ist dabei ausgeschlossen, nach den Alternativen ÖPNV oder elektrifizierter Fuhrpark, ist die Nutzung der Fahrzeuge des lokalen Car-Sharing-Anbieters vorgesehen⁴⁰.

Auch wenn die Hin- und Rückfahrten zum Arbeitsort der Beschäftigten der **Gemeinde** an dieser Stelle nicht miterfasst wurden, bietet die Erlaubnis von mobilem Arbeiten ein deutliches Potential zur Reduktion der täglich mit dem Pkw zurückgelegten Fahrten. Betriebliche Angebote wie Jobtickets für den ÖPNV, Bahnkarten für die Beschäftigten, die auch privat genutzt werden können, sind weitere Optionen, um Anreize zur Nutzung klimafreundlicher Fortbewegungsmittel zu schaffen.

Die Dominanz der fossilen Kraftstoffe neben verschiedenen Handlungsoptionen zeigt, dass beim kommunalen Fuhrpark ein großes Potential zur Emissionsreduktion besteht. Gleichzeitig bietet der Fuhrpark die Möglichkeit, als Vorbild für Bürger und Unternehmen zu agieren und so andere Akteure ebenfalls zum Handeln zu motivieren.

4.3.2 Gesamtverkehr

Viele Verbraucher legen beim Kauf neuer Fahrzeuge Wert auf möglichst verbrauchsarme Modelle, nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten für die Kraftstoffe. Diesen Trend hat seit einigen Jahren auch die Automobilbranche erkannt. Dies hat zur Folge, dass viele Modelle auch als „Eco“-Variante angeboten werden – diese sind meist durch kleinere Motoren, ein geringeres Gewicht und demnach auch einen geringeren Kraftstoffverbrauch gekennzeichnet. Dem entgegenwirkend ist allerdings auch

⁴⁰ Schriftliche Nachfrage bei der Stadtverwaltung Aachen



ein Rebound-Effekt zu beobachten: schwere Pkw mit hoher Motorleistung und hohem Verbrauch (wie etwa SUVs) finden in den letzten Jahren zunehmend Verbreitung.

Darüber hinaus befindet sich auch die Fahrzeugtechnologie in einem Wandel – insbesondere bei Elektrofahrzeugen ist die Nachfrage seit Mitte 2020 deutlich angestiegen. Dazu gehören rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge, Plug-In-Hybride sowie Brennstoffzellenfahrzeuge. Der Hauptgrund für die erhöhte Nachfrage ist wohl vor allem die Einführung der Innovationsprämie am 08. Juli 2020. Damit wurde die Förderung beim Kauf von Elektrofahrzeugen von der Bundesregierung verdoppelt. Zusätzlich werden Forschungsvorhaben im Bereich der Elektromobilität sowie der Ausbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen und privaten Bereich gefördert. Um die Klimaziele des Bundes für 2030 zu erreichen, wird davon ausgegangen, dass der derzeitige Wert von einer Millionen Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2030 auf 14 Millionen erhöht werden muss (BMW, 2021). In Zukunft wird der Elektromotor deutlich an Bedeutung gewinnen. Ab 2035 dürfen keine Verbrennungsmotoren, sondern ausschließlich emissionsfreie Pkws zugelassen werden. Sollte dieser Wandel mit den dazugehörigen Maßnahmen (Ausbau der Ladeinfrastruktur, Ausbau der Fahrradwege, Entwicklung des ÖPNV-Sektors) stattfinden, ist mit einer erheblichen Emissionseinsparung im Verkehrssektor in der Gemeinde zu rechnen.

In den einzelnen Szenarien werden Annahmen für die zukünftige Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), des gewerblichen Verkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) getroffen. Diese werden aus der Studie „Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, welche durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben wurde, abgeleitet. Ergänzt werden die Annahmen insbesondere im „Klimaschutzszenario“ durch Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Öko-Institut e.V., 2016). Für die Analyse der Einsparpotentiale werden die Änderungen der Fahrleistungen von Pkw, ÖPNV, Lkw und LNF und die Anteile von E-Antrieben betrachtet. Bis 2040 ergeben sich folgende, in den Tabellen 14 bis 17 dargestellte, Prognosen.



Tabelle 14: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2030/2040

	2030		2040	
	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
MIV: Änderung der Fahrleistung	+ 8 %	+ 2 %	+ 8 %	- 20 %
ÖPNV: Änderung der Fahrleistung	+ 3 %	+ 8 %	- 2 %	+ 8 %
LKW: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 21 %	+ 47 %	+ 40 %
LNF: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 21 %	+ 47 %	+ 40 %

Tabelle 15: Prognose für die Fahrzeugantriebe Pkw im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
Benzin	56 %	49 %	29 %	42 %	3 %
Diesel	43 %	36 %	25 %	32 %	6 %
Strom	4 %	15 %	44 %	24 %	90 %

Tabelle 16: Prognosen für die Fahrzeugantriebe Lkw im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klima-schutz
Diesel	97 %	89 %	47 %	71 %	9 %
Strom	3 %	10 %	41 %	22 %	65 %
Wasserstoff	0 %	1 %	12 %	6 %	27 %

Tabelle 17: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klima-schutz
Benzin	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Diesel	97 %	88 %	60 %	78 %	16 %
Strom	3 %	12 %	40 %	22 %	75 %
Wasserstoff	0 %	0 %	0 %	0 %	8 %

Durch die getroffenen Annahmen verändern sich die Emissionen, wie in der folgenden Abbildung 46 dargestellt. Insgesamt ergibt sich im Referenzszenario bis 2030 eine moderate Reduktion der Emissionen (ca. 300 t CO₂/a, d.h. 2 %), bis 2040 sinken die Emissionen auf ca. 16.500 t CO₂/a (Reduktion i. H. v. 8 %). Im Klimaschutzszenario würde unter den getroffenen Annahmen eine Reduktion bis 2030 um 44 % (7.900 t CO₂/a) und bis 2040 eine Senkung um 90 % (16.200 t CO₂/a) erreicht werden.

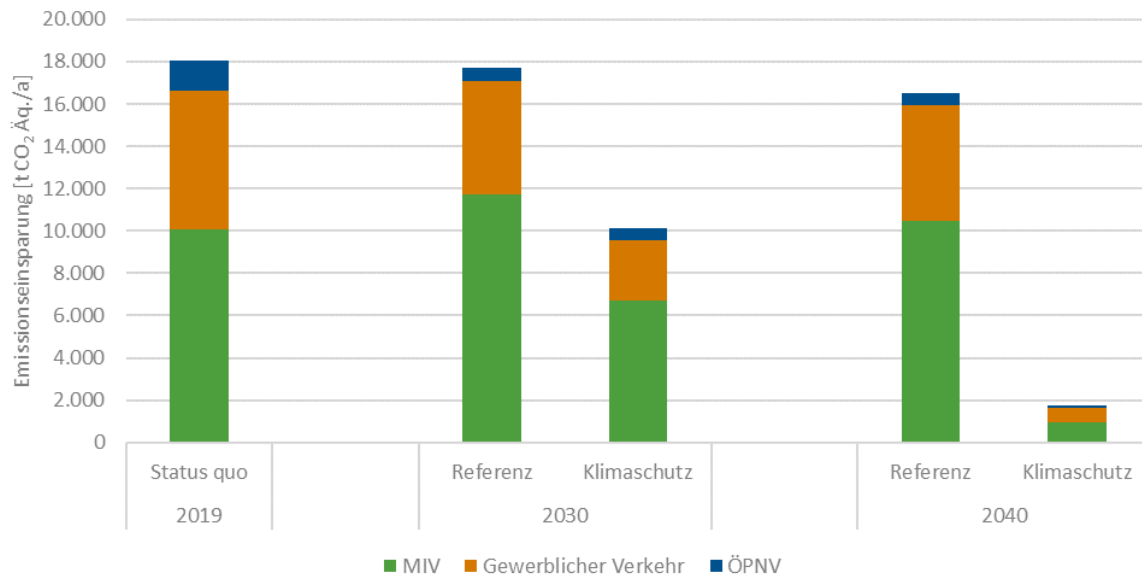


Abbildung 46: Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor (Status quo und Zukunftsszenarien in 2030/2040). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Die Analyse des gesamten Verkehrssektors verdeutlicht, dass enormer Handlungsbedarf, jedoch auch großes Emissionsreduktionspotential besteht. Über die Umstellung auf den E-Antrieb und Verkehrsvermeidung kann jedoch ein relevantes Potential ausgeschöpft werden.

Um klimafreundliche Veränderungen zu realisieren sind auch bundesweite Entwicklungen im Bereich der Förderung, der rechtlichen Rahmenbedingungen und weiterer Anreize sowie der Verbote (fossil phase out) notwendig. Insbesondere der Verkehrssektor ist ein Bereich, der zu einem Großteil nur überregional umstrukturiert werden kann, da ein entsprechendes Versorgungsnetz (Tankstellen, Streckennetz etc.) vorhanden sein muss.

Nicht zu vergessen ist jedoch auch der Einfluss der Verhaltensänderungen der Bevölkerung. In der Summe über alle Einwohner*innen tragen auch kurze Wege, wie die tägliche Fahrt zur Arbeit oder die regelmäßig zurückgelegte Strecke zum Supermarkt, einen großen Anteil am Verkehrsaufkommen der Gemeinde bei. Einige davon können mittels des Umweltverbunds, d.h. mit dem ÖPNV, per Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt werden, um Emissionen zu vermeiden. Hier können Verbesserungen der Rad- und Fußwege sowie des ÖPNV und gezielte Werbung einen positiven Effekt erzielen.



4.4 Zusammenfassung der Potentiale

In diesem Abschnitt wird untersucht, wie sich die Potentiale der einzelnen Sektoren Strom, Wärme und Verkehr auf die Treibhausgasbilanz in der **Gemeinde** auswirken. Abbildung 47 stellt die Treibhausgasbilanz des Status quo und der einzelnen Szenarien dar. Bis 2030 kann im Referenzszenario eine Emissionsreduktion von 18 % und im Klimaschutzszenario von 58 % erreicht werden. Bis 2040 kann im Referenzszenario ein Anteil der Emissionen von 31 % und im Klimaschutzszenario von 94 % eingespart werden. Dabei ist zu beachten, dass der Stromverbrauch für E-Mobilität dem Sektor Verkehr zugeordnet ist.

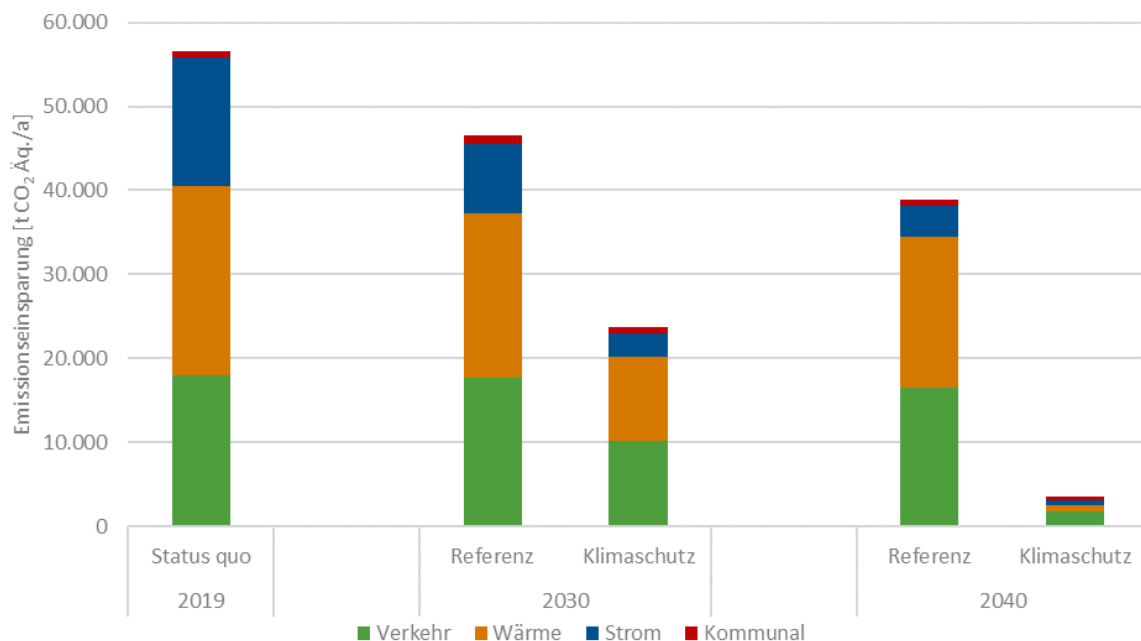


Abbildung 47: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien

Die Abbildung 47 zeigt, dass in den meisten Sektoren (Verkehr, Wärme, Strom) große Einsparpotentiale bestehen. Um eine Verbesserung des Bundesstrommix zu erreichen, sind jedoch lokale Aktivitäten zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung essentiell und in den Szenarien einbezogen. Im Wärmesektor sind deutliche Einsparungen, insbesondere durch Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungsrate als auch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Biomasse und Nahwärme sowie die Umstellung auf Strom und Wasserstoff zur Prozesswärmeerstellung im industriellen Sektor, ausschlaggebend. Im Verkehrssektor sind die wichtigsten Stellschrauben die lokale Verkehrsvermeidung, der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs sowie der Umstieg auf alternative Kraftstoffe, bei dem bundesweite Entwicklungen einen deutlichen Einfluss haben.

Abbildung 48 zeigt die Verteilung der Emissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien.

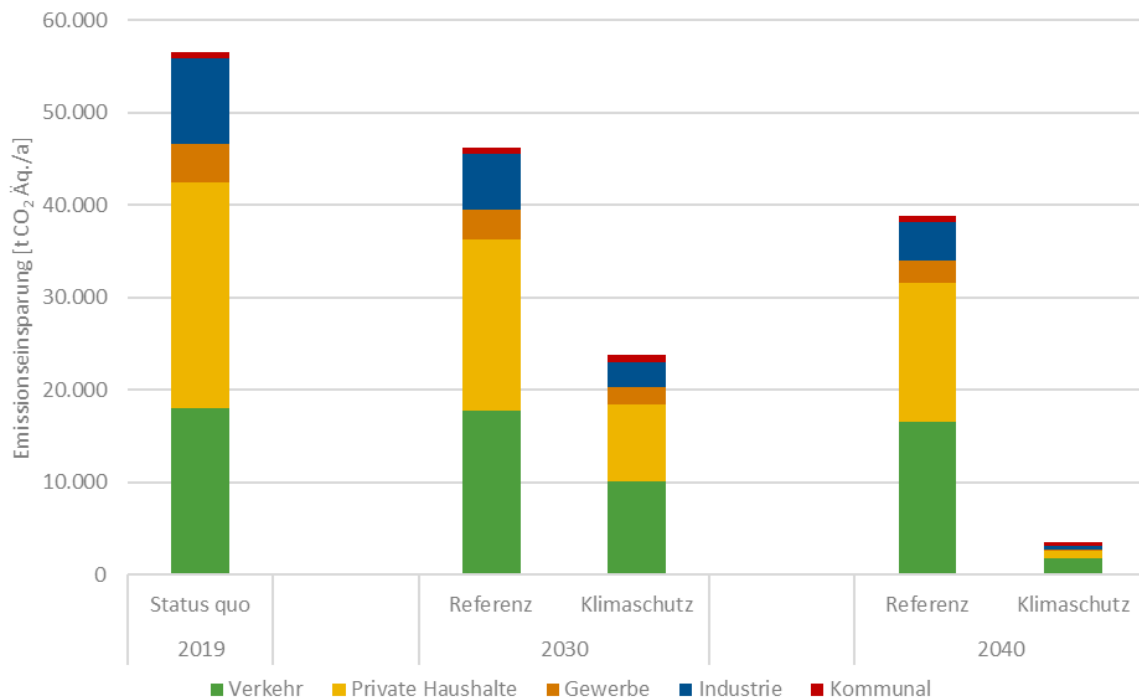


Abbildung 48: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien

Die dargestellten Szenarien zeigen, dass für eine Treibhausgasneutralität überaus ambitionierte Maßnahmen und das Engagement aller Akteure notwendig sind. Wird der Klimaschutz aktiv angegangen, sind deutliche Emissionsminderungen möglich. Hierzu sind folgende Punkte zu beachten: Zum einen können nach BSKO-Standard, welcher zur Erstellung von kommunalen Energie- und Treibhausgasbilanzen anzuwenden ist, Ökostrom und Emissionssenkungen derzeit nicht angerechnet werden - der Standard befindet sich jedoch in Überarbeitung. Zum anderen beruhen die getroffenen Annahmen auf den derzeit bestehenden Rahmenbedingungen. Gesetzliche Regelungen und Pflichten sowie technologische Verbesserungen und die Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten können wichtige Parameter zur Zielerreichung grundlegend verbessern.



4.5 Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität

Um den zeitlichen Rahmen für das beschlossene Ziel der Klimaneutralität für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim bis 2040 zu betrachten, wird im Folgenden ein möglicher Emissionsreduktionspfad dargestellt, der auf dem erstellten Klimaschutzszenario basiert. Die nachfolgende Abbildung 49 stellt die als linear angenommene Reduktion bis zum Zieljahr 2040 nach Sektoren aufgeschlüsselt dar. Demnach muss die Gemeinde ca. 2.420 t CO₂ pro Jahr (2019-2040) reduzieren.

Werden die einzelnen Sektoren bezüglich der Reduktionsziele betrachtet, ist im Stromsektor die Reduktion von ca. 720 t CO₂, im Wärmesektor ca. 1.000 t CO₂ und im Verkehrssektor rund 700 t CO₂ zu erwarten.

Wird in Betracht genommen, dass die Kosten der Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen jährlich steigen, ist eine intensive Aktivität der Gemeinde Bobenheim-Roxheim in den entsprechenden Feldern bis zum Zwischenjahr 2030 zu erwarten. Außerdem erscheint es möglich zu sein, die größten Emissionsquellen durch nachhaltige Alternativen zu ersetzen (bspw. Umtausch von maßgeblichen Kapazitäten der Strom- und/oder Wärmeerzeugungsanlagen). Daraus resultiert für 2030 das Zwischenziel einer Emissionsreduktion um 50 % ausgehend von 2019, was einer benötigten jährlichen Emissionsreduktion i.H.v. 2.400 t CO₂ entspricht.

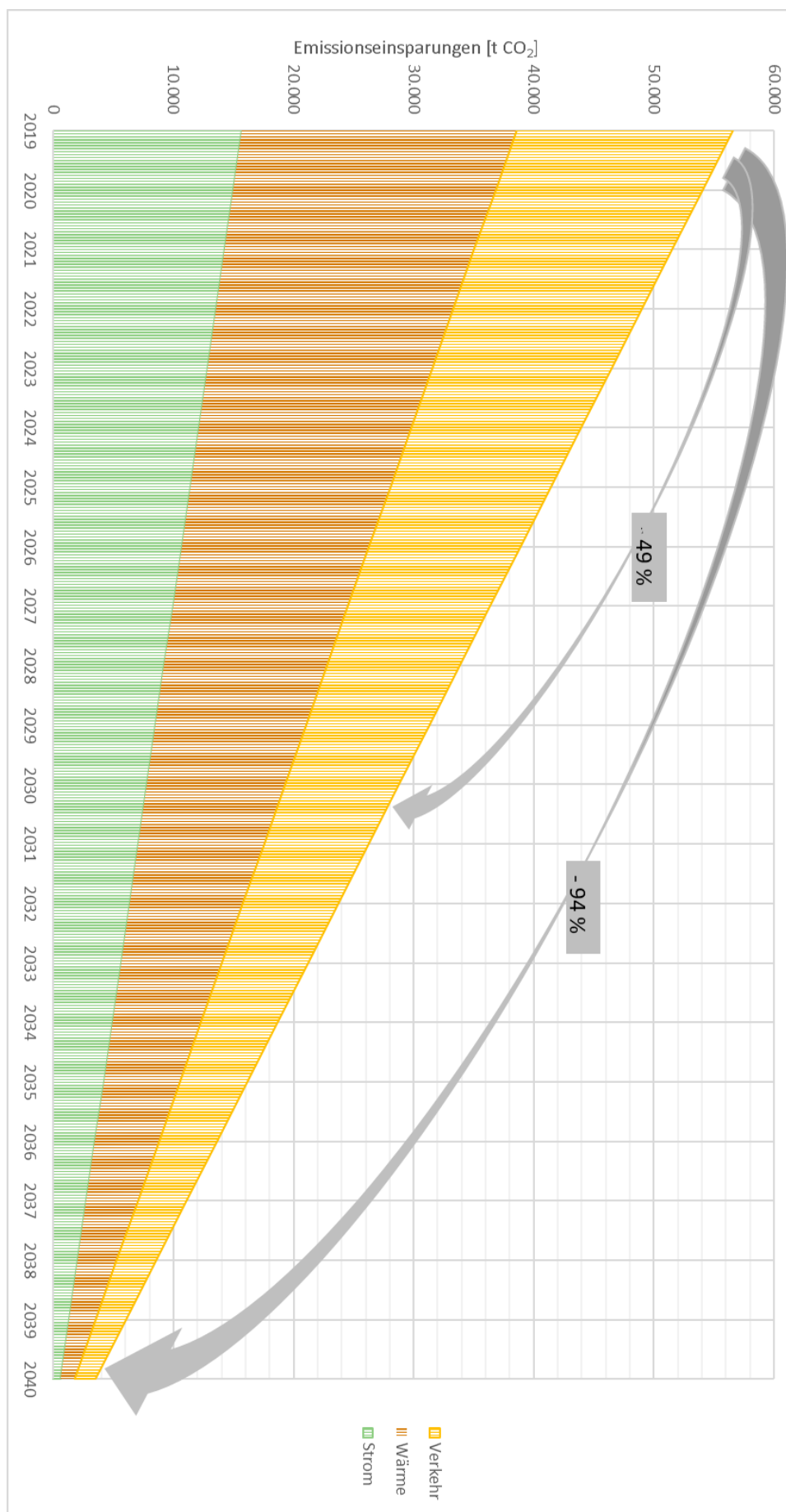


Abbildung 49: Linearer Emissionsreduktionspfad bis 2040 für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim



Der lineare Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Je stärker die Reduktionen zu Beginn sind, desto weniger muss in den Folgejahren an zusätzlichen Maßnahmen erfolgen. Gleichzeitig reduziert sich die Gesamtsumme der Emissionen bis 2040 deutlich. Hier ist auf das theoretische „Restbudget“ an Emissionen zu verweisen.

Die für jeden den Pariser Klimavertrag unterzeichneten und ratifizierten Staat berechnete obere Grenze der Emissionen steht im Einklang mit den global geltenden klimapolitischen Zielen. Das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat Zahlen zum weltweiten Restbudget an Emissionen zur Erreichung der Klimaziele veröffentlicht. Danach bleiben im globalen „Restbudget“ ab 2018 noch 800 Mrd. t CO₂ (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75 °C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %), die maximal emittiert werden dürfen, um das Klimaschutzziel nicht zu verfehlen. Für Deutschland entspricht dies, gemessen am Anteil der Weltbevölkerung, einer Restmenge von 6,6 Mrd. t CO₂ ab 2020.

Für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim ergibt sich daraus – ermittelt über pro Kopf-Werte und einer Zahl von ca. 10.000 Einwohner*innen – ein Restbudget von rund 790.000 t CO₂. Das entspricht einem Durchschnittswert pro Jahr von rund 37.600 t CO₂ bis 2040. Im Vergleich dazu liegen die derzeitigen Emissionen bei rund 54.400 t CO₂ (Stand 2019). Wie in Abbildung 34 dargestellt, ist das Restbudget für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim bei Fortführung des aktuellen Emissionsniveaus bereits Ende 2033 aufgebraucht.

Die Grundannahme für die Berechnungen beruht auf den bestehenden CO₂-Emissionen pro Kopf. Vom derzeitigen Stand 5,4 t pro Kopf wird eine Reduktion bis auf 3,8 t pro Kopf angestrebt. Demnach würde die Gemeinde jährlich ca. 800 t CO₂ reduzieren müssen, um sich innerhalb der erlaubten Emissionsgrenzen zu befinden. Dies kann durch eine Emissionsreduktion von jährlich 330 t CO₂ im Wärmesektor, 230 t CO₂ im Stromsektor und 240 t CO₂ im Verkehrssektor erreicht werden.

Die Angaben zu den benötigten Reduktionen je Verbrauchergruppe lassen sich wie folgt abbilden:

Tabelle 18: Übersicht der jährlichen Emissionsreduktionen angesichts des angestrebten Ziels der Klimaneutralität bis 2040 je Verbrauchergruppe

Verbrauchergruppe	t CO ₂ pro Jahr
Private Haushalte	335
Gewerbe	59
Industrie	152
Verkehr	244

Aufbauend auf vorhandenen Daten zu den Emissionen im Verkehrssektor zeigt sich, dass der motorisierte Individualverkehr (MIV) für einen Großteil der Verkehrsemissionen verantwortlich ist. Wird die obengenannte jährliche Emissionsreduktion des Verkehrs auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien heruntergebrochen, müssten die Emissionen des MIVs jährlich um rund 430 t CO₂, die Emissionen des gewerblichen Verkehrs um rund 280 t CO₂ und die Emissionen des ÖPNVs um rund 47 t CO₂ reduziert werden.

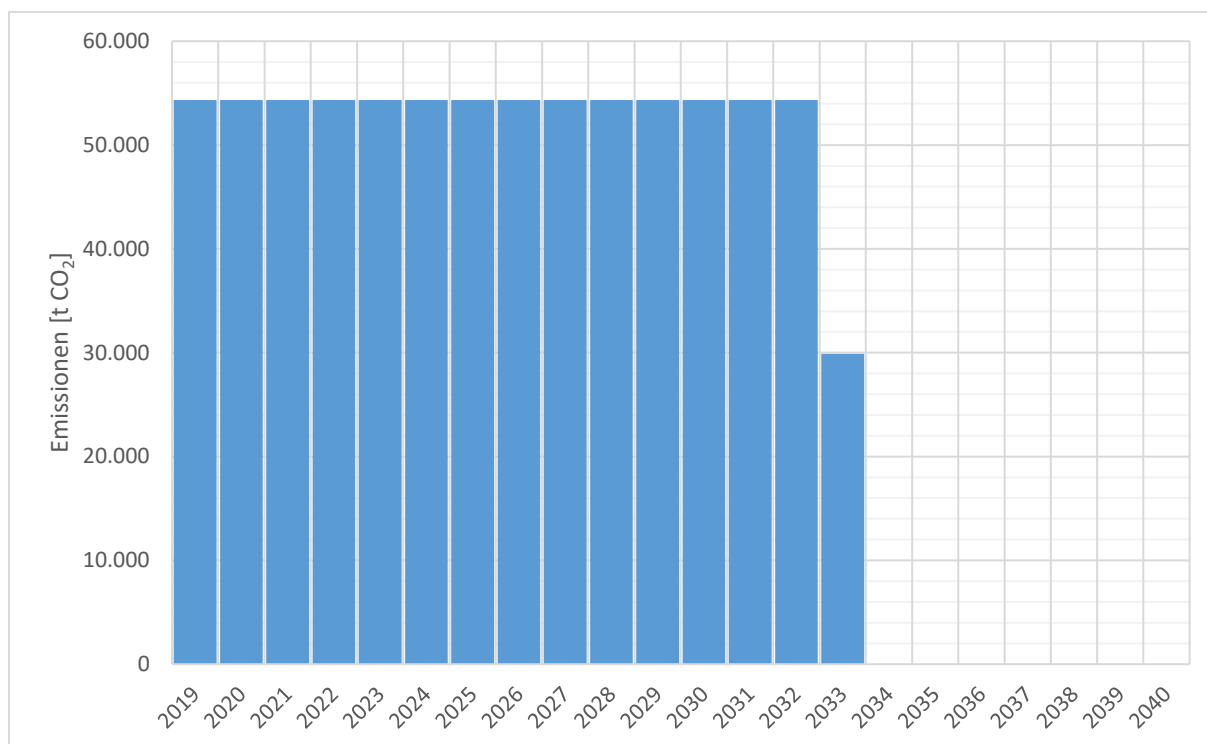


Abbildung 50: Darstellung des CO₂-Restbudgets für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim (Niveau 2019)



4.6 Leitlinien der Potentialanalyse

Aus der vorliegenden Potentialanalyse wurden konkrete Leitlinien abgeleitet, die für *die Gemeinde Bobenheim-Roxheim* als richtungsweisend für das zukünftige Handeln für den Klimaschutz gesehen werden. Sie bilden die Basis des im Anschluss folgenden, praxisorientierten Maßnahmenkatalogs.

- 1. Leitlinie:** Die Anforderungen für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 gehen über leichte Anpassungen des lokalen Handelns deutlich hinaus. Klimaneutralität erfordert neben verbesserten Rahmenbedingungen auf überörtlicher Ebene eine große organisatorische Leistung vor Ort.
- 2. Leitlinie:** Für den Wärmesektor erscheinen ein massiver Ausbau von Wärmepumpen, der Ausbau der nachhaltigen Nahwärmenetze sowie die energetische Sanierung des Gebäudebestands als zentrale technische Hebel. Die ökologischen Aspekte der großflächigen Nutzung von Biomasse lassen sich hinterfragen. Solarthermie und Kraft-Wärme-Kopplung spielen demgegenüber eine untergeordnete, allerdings weiterhin wichtige Rolle.
- 3. Leitlinie:** Im Verkehrssektor dienen die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen (Batterie, für Lkws auch Oberleitungen) und synthetische Kraftstoffe, eine Verringerung des Verkehrsaufkommens durch den motorisierten Individualverkehr und den gewerblichen Verkehr sowie ein Ausbau des ÖPNV der Erreichung der Klimaneutralität.
- 4. Leitlinie:** Für den Stromsektor ergibt sich durch die Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors ein deutlich erhöhter Bedarf. Um auf der Gemarkung der *Gemeinde Bobenheim-Roxheim* zumindest annähernd die Hälfte des künftigen Strombedarfs bilanziell selbst zu produzieren, bedarf es eines starken Ausbaus von Windenergieanlagen, Dach-Photovoltaik und Freiflächen-Photovoltaik.
- 5. Leitlinie:** Die *Gemeinde Bobenheim-Roxheim* kann zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels sowohl in Bezug auf die eigenen Liegenschaften und den Fuhrpark als auch mit Maßnahmen zur Planung, Information und Beratung sowie als Energieanbieterin aktiv werden.



4.7 Exkurs: Weitere Ausführungen zum Reduktionspfad

Die Inhalte und Werte der vorherigen Abschnitte der vorliegenden Potentialanalyse basieren auf den grundlegenden Annahmen, die im Laufe der engen Kooperation zwischen dem Auftraggeber (Klimaschutzmanagement der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim**) und dem Auftragnehmer (EnergyEffizienz GmbH) entstanden sind. Im Prozess der internen Abstimmungen wurde durch das lokale Klimaschutzmanagement die Vision der zukünftigen Beheizungsstruktur, der Entwicklung der E-Mobilität sowie der Ausbau von weiteren EE-Anlagen mitgeteilt. Diese Visionen und Perspektiven der vor Ort agierenden Akteure bilden ein solides Fundament für die objektive Einschätzung der vorherrschenden Ausgangsbedingungen sowie für die Formulierung von realitätsnahen Zielen, die sich in dem bestehenden lokalen Kontext zumindest theoretisch erreichen lassen. Im Folgenden wird der Überblick der einzelnen Annahmen und der dadurch kalkulierten Entwicklungen der einzelnen Sektoren dargestellt. Das Ziel dieser Erläuterungen besteht in der Benennung der konkreten quantifizierbaren Handlungsbedarfe, die ohne weiteres Verzögern umzusetzen sind, wenn das gesetzlich verpflichtende Ziel der Klimaneutralität 2040 tatsächlich erreicht werden soll.

a) Zukünftige Beheizungsstruktur

Angesichts der Wichtigkeit der individuellen Handlungen für die Erreichung des Zieles der Klimaneutralität im Wärmesektor wurde entschieden, eine genauere Analyse der potentiellen Entwicklungen der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte durchzuführen. Die bestehenden deutschlandweiten Studien bieten zwar Orientierungswerte (bspw. Anteile der jeweiligen Energieträger (Wärmepumpen/Biomasse/Solarthermie etc. an der Wärmebereitstellung)), allerdings muss in diesem Fall der lokale Kontext berücksichtigt werden. Die mitgeteilten Annahmen der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte in der **Gemeinde Bobenheim-Roxheim** bilden die Grundlage der Berechnungen vom Klimaschutzszenario und sind in der nachfolgenden Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Annahmen bezüglich der zukünftigen Beheizungsstruktur der privaten Haushalte

Energieträger	Prozentualer Anteil an Beheizungsstruktur 2040
Wärmepumpe	60
Biomasse	10
Solarthermie	5
Nahwärme	25

Eine genaue Berechnung der Anzahl von entsprechenden Anlagen ist wegen der prozentualen Aufteilung über den gesamten Betrachtungszeitraum nicht möglich, weswegen mit einer Abweichung von +/- 3 % zu rechnen ist. Allerdings erfüllen diese Annahmen die Rolle der Orientierungswerte, die während der weiteren Planungen zu beachten sind. Auf Basis dieser Annahmen ist mit der folgenden Entwicklung der einzelnen nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen zu rechnen. Die nachfolgende Abbildung 51 stellt die benötigten Zubauraten der einzelnen Anlagen im linearen Verlauf (50%ige Erreichung des Zieles bis zum Zwischenjahr 2030) dar. Es ist zu erwähnen, dass die angenommene bestehende Anzahl der Wärmepumpen (36 Anlagen im Jahr 2019), die Anzahl der angenommenen biomassebetriebenen (74) und solarthermischen (106) Anlagen über den durchschnittlichen Wärmeertragswert je Anlage bestimmt wurde.

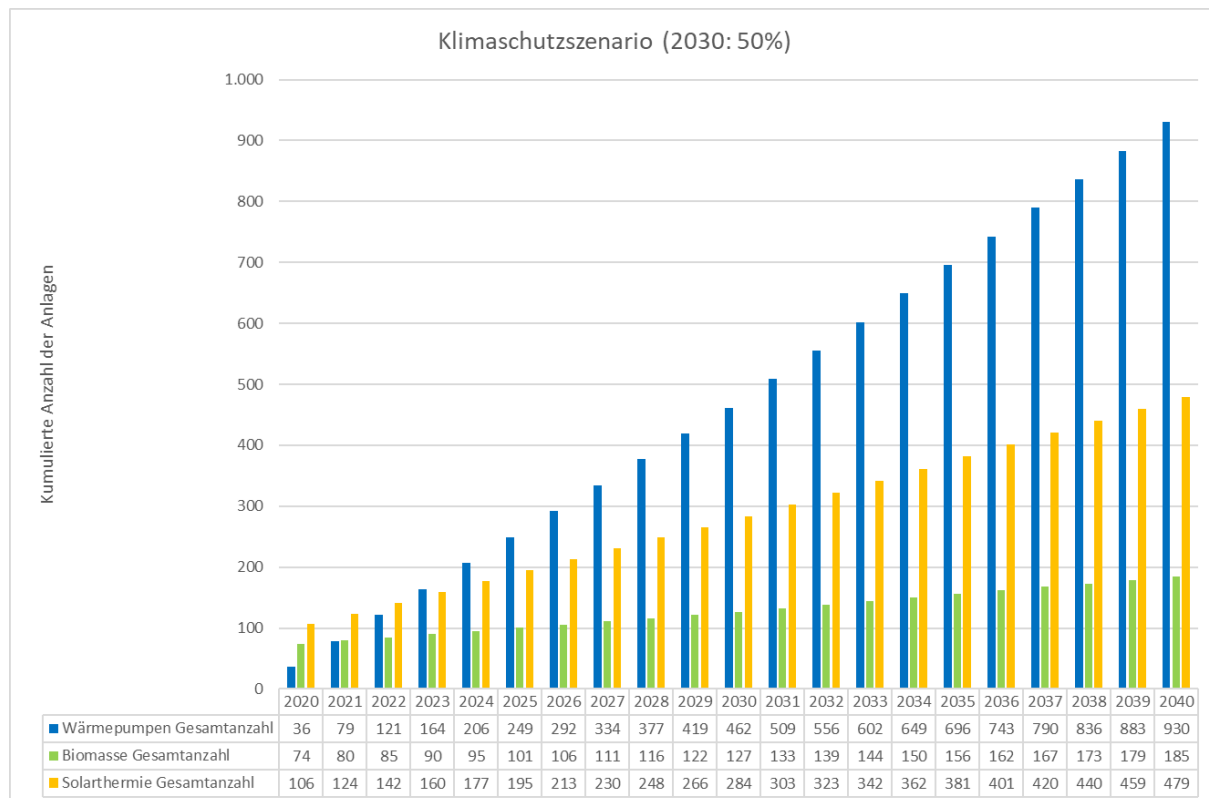


Abbildung 51: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (linearer Ausbaurythmus). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Es ist allerdings zu erwarten, dass sich im Jahr 2022 eine reduzierte Anzahl der Anlagen auf der Gemarkung der Gemeinde finden lässt. Außerdem wird davon ausgegangen, dass sowohl die institutionelle Basis als auch die regulatorischen Einzelheiten zusammen mit der Sensitivität der lokalen Bevölkerung gegenüber den entsprechenden Themen angepasst werden müssen. Diese realitätsnahen Annahmen führen zur Entscheidung, einen gewissen Zeitpuffer bis zum Zwischenjahr 2030 für die Vorbereitung der entsprechenden Hintergründe zu vergeben – anschließend erfolgt der benötigte Zubau der Anlagen. Die folgende Abbildung 53 stellt die Entwicklung der Zubauraten dar, wenn erst 25 % des Zieles der Klimaneutralität bis zum Zwischenjahr 2030 zu erreichen würden.

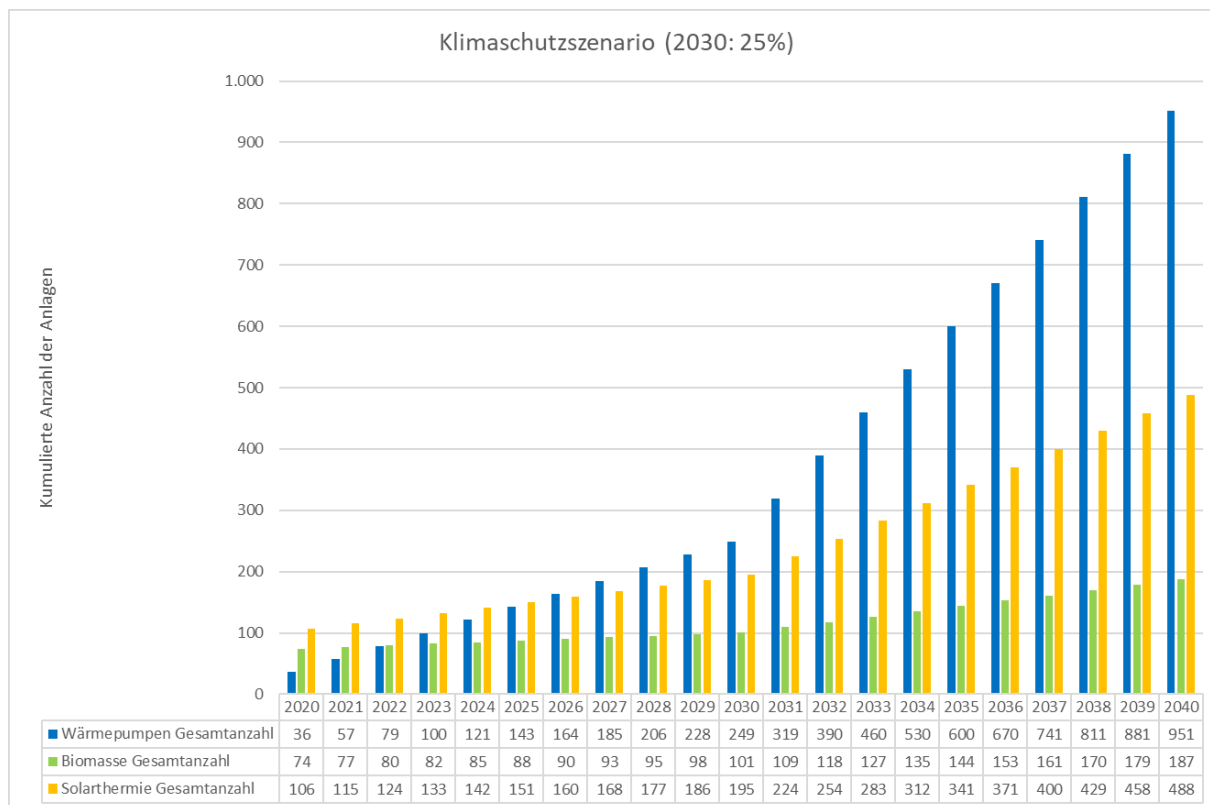


Abbildung 52: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (Erreichung des Ziels im Jahr 2030: 25%). Eigene Visualisierung der EnergyEffizienz GmbH

Sollten sich die lokalen Bedingungen für die Erreichung des Klimaneutralitätszieles nicht fördernd erweisen und wären nur 10 % des gesamten Ziels zum Zwischenjahr 2030 zu erreichen, würde es die Notwendigkeit des zusätzlichen Handlungsbedarfs im Laufe der restlichen 10 Jahre (2030-2040) weiter erhöhen (s. Abbildung 53).

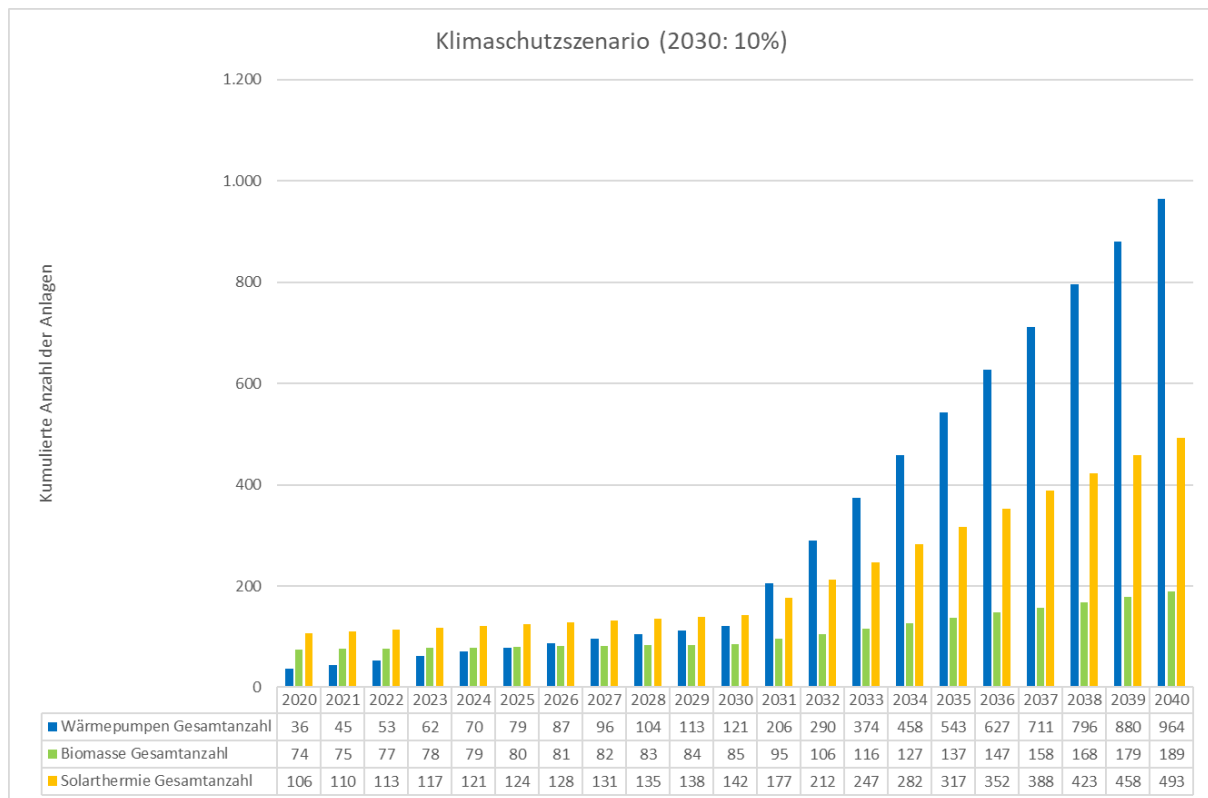


Abbildung 53: Voraussichtliche Anzahl der nachhaltigen Wärmeerzeugungsanlagen unter Annahme der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor 2040 (Erreichung des Ziels im Jahr 2030: 10%). Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Außerdem wäre in diesem Fall ein Vergleich zwischen dem Klimaschutzszenario (Zielerreichung 2030: 10%) und dem Trendszenario je Energieträger aussagekräftig.

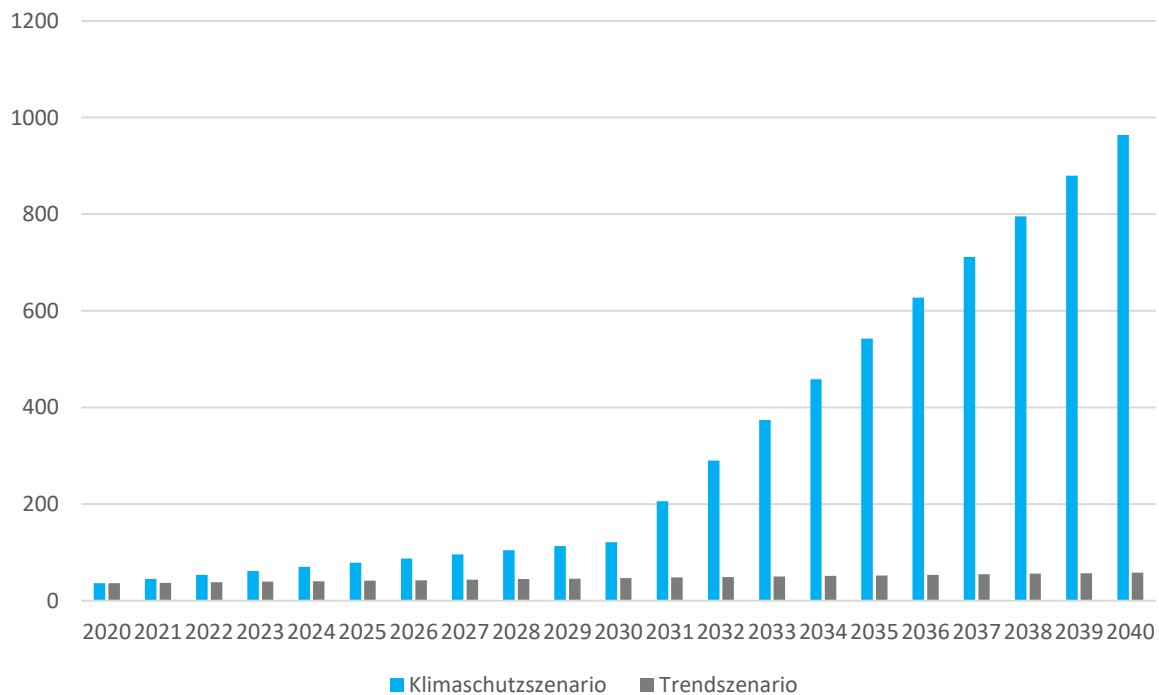


Abbildung 54: Vergleich der Anzahl von Wärmepumpen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)

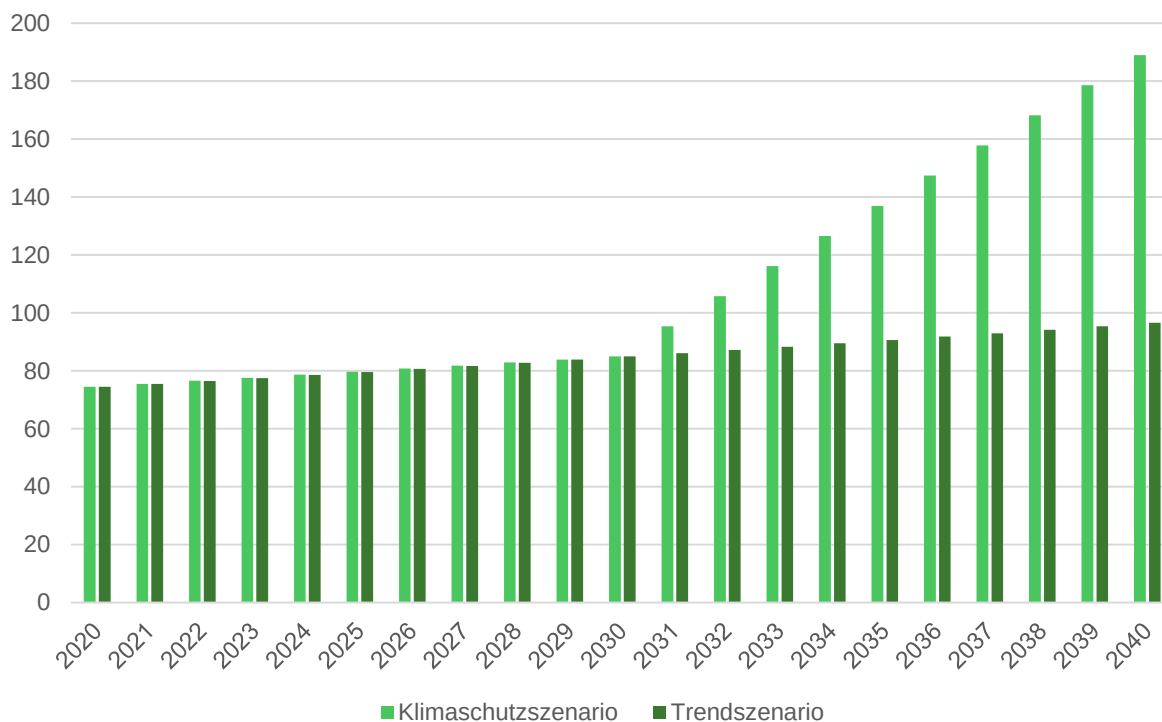


Abbildung 55: Vergleich der Anzahl von biomassebetriebenen Anlagen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)

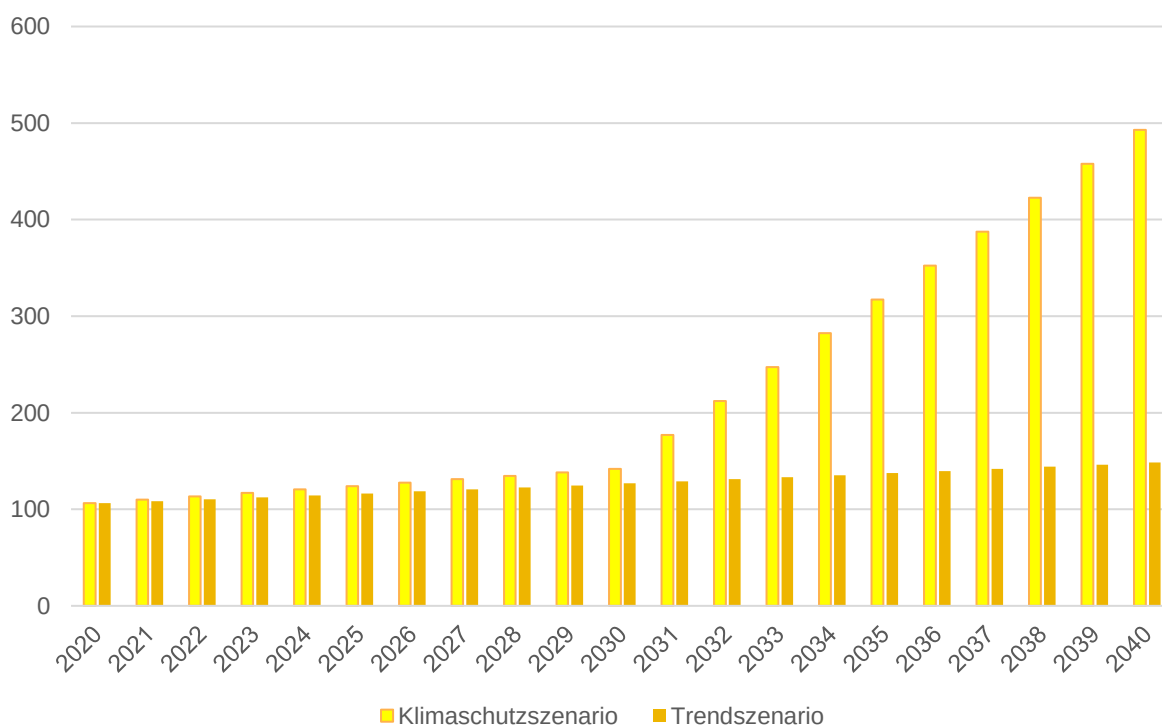


Abbildung 56: Vergleich der Anzahl von solarthermischen Anlagen laut Trendszenario und Klimaschutzszenario (Annahme: Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu 10% im Jahr 2030)

Die restlichen 25 % des lokalen Wärmebedarfs könnten durch die kombinierten Wärmeerzeugungsquellen abgedeckt werden – hier kommen nicht nur die quartiersbezogenen



Konzepte der Nahwärme infrage, sondern auch moderne Wärmeerzeugungsanlagen wie die großen Fluss- und Luftwärmepumpen, Wärmespeicher, Nutzung industrieller Abwärme etc.

b) E-Mobilität, der resultierende Strombedarf und EE-Anlagen

Eine nahezu vollständige Klimaneutralität des Verkehrssektors im Zieljahr 2040 wird durch die Landesregierung beabsichtigt. Dadurch, dass die Elektromobilität derzeit als Hauptbaustein der verkehrsbezogenen Klimaneutralität angesehen wird, wurde in den ursprünglichen Analysen von einem 95 – 99%igen Anteil der E-Mobilität am gesamten Verkehrssektor ausgegangen. Unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen, die fehlende Ladesäuleninfrastruktur und die Hindernisse im Förderbereich, erscheint dieser Wert unrealistisch. Infolge des derzeitigen Status quo vor Ort wurde entschieden, den entsprechenden Wert auf 40 % zu setzen. Dieser Wert stellt nur einen Orientierungswert dar. Seine Hauptrolle besteht allerdings in der Möglichkeit, davon ausgehend den zukünftigen Strombedarf und damit den Ausbaubedarf an regenerativen Stromerzeugungskapazitäten zu ermitteln. Abbildung 24 in Kapitel 4.1.9 spiegelt den genannten Wert wider.

Für die Abdeckung des durch die E-Mobilität und durch zugebaute Wärmepumpen entstandenen zusätzlichen Strombedarfs ist von der Einrichtung neuer EE-Anlagen nicht abzusehen. Im Prozess der Kommunikation mit dem lokalen Klimaschutzmanagement wurden die folgenden, in Tabelle 20 aufgeführten, theoretischen Orientierungswerte beschlossen.

Tabelle 20: Status quo und Annahmen bezüglich der Einrichtung neuer EE-Anlagen

EE-Anlagen	Status quo	Annahme
PV-Dachanlagen	7 St. im Haushaltssektor, 1 St. im GHD-Sektor	21 St. im Haushaltssektor, 8 St. im GHD-Sektor
PV-Freiflächenanlagen	Keine Anlagen	30 % des restlichen Strombedarfs (ca. 7.300 MWh)
Windenergieanlagen	Keine Anlagen	70 % des restlichen Strombedarfs (ca. 17.000 MWh)

Durchschnittlich ergibt sich eine Stromerzeugung von ca. 21.800 MWh/a aus diesen Anlagen. Der restliche Strombedarf müsste von den Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen abgedeckt werden. Das angestrebte Verhältnis zwischen Windkraft und Photovoltaik (70% aus Windkraft, 30% aus PV) wurde in Kooperation mit dem lokalen Klimaschutzmanagement bestimmt. Es ermöglicht genaue Aussagen zu der benötigten Anzahl der Windenergieanlagen und zum Flächenbedarf für die Installation der PV-Freiflächenanlagen, welche in den vorherigen Kapiteln „Wind“ und „Photovoltaik“ dargestellt wurden. Eine jahresgenaue Darstellung im linearen gleichmäßigen Verlauf sowie die Darstellung mit der Annahme des beispielhaften 35%igen Zielerreichung zum Zwischenjahr 2030 ist den folgenden Abbildung 57 und Abbildung 58 zu entnehmen.

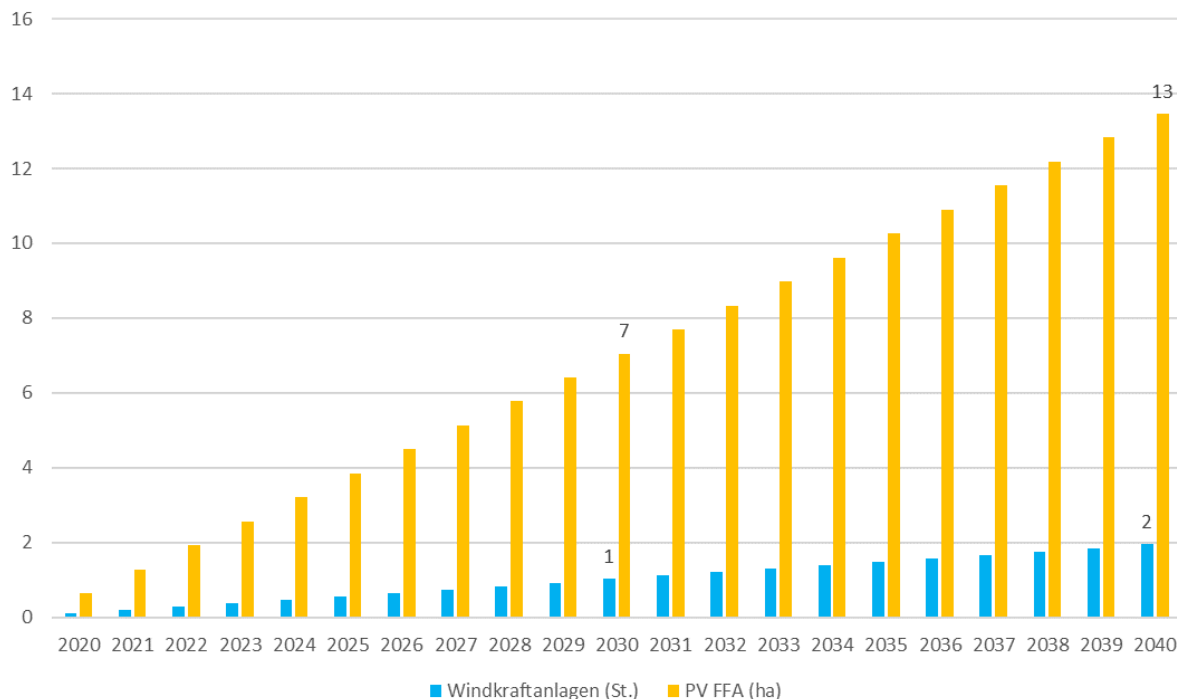


Abbildung 57: Übersicht der benötigten Fläche für die PV-Freiflächenanlagen sowie der benötigten Windenergieanlagen für die Abdeckung des lokalen Strombedarfs (linearer Verlauf der Zubauraten). Eigene Modellierung der EnergyEffizienz GmbH

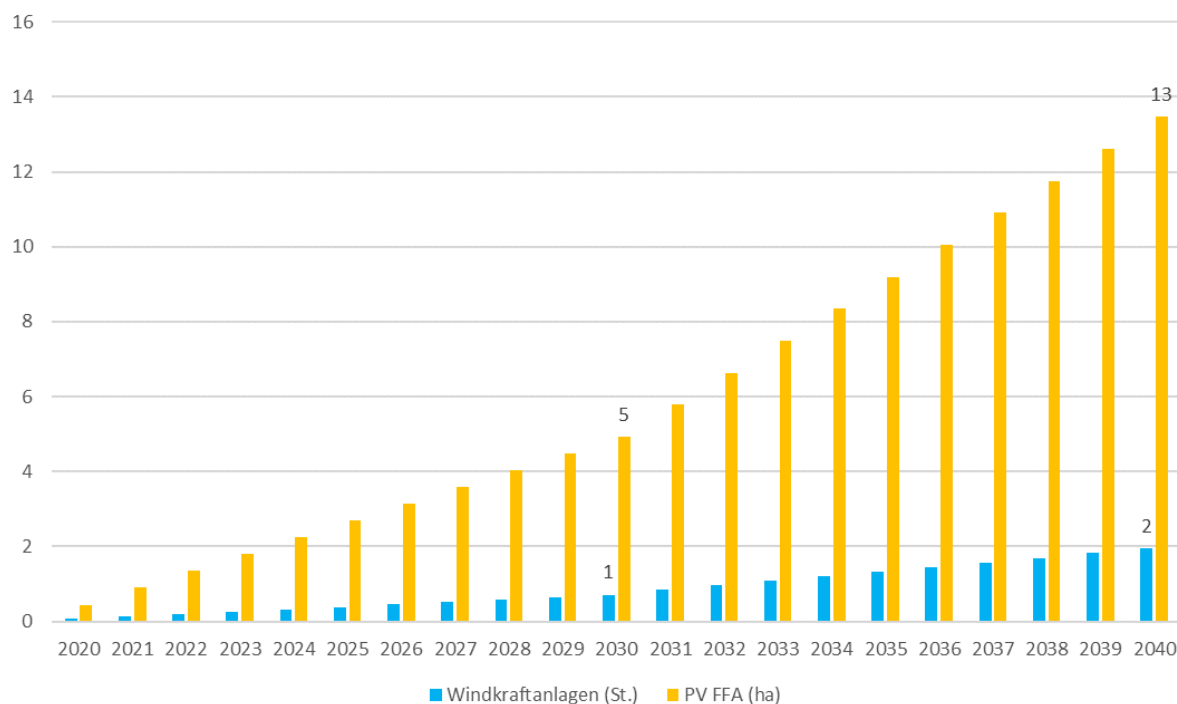


Abbildung 58: Übersicht der benötigten Fläche für die PV-Freiflächenanlagen sowie der benötigten Windenergieanlagen für die Abdeckung des lokalen Strombedarfs (Zielerreichung 2030: 35%). Eigene Modellierung der EnergyEffizienz GmbH



5 Beteiligung von Akteur*innen

Aufgabe des kommunalen Klimaschutzes ist es, die Umsetzung von Maßnahmen voranzutreiben und die Vorbildfunktion der Verwaltung als Klimaschützerin zu erfüllen. Dabei ist die aktive Beteiligung möglichst vieler Gruppen aus Bevölkerung und Wirtschaft ein wichtiger erster Schritt um schon im Vorfeld mögliche Konfliktpotentiale zu erkennen und gezielt zu vermeiden. Als Querschnittsaufgabe bedarf der Klimaschutz neben der bloßen Akzeptanz der Betroffenen gegenüber den Maßnahmen, auch die Bereitschaft sich mit eigenem Handeln aktiv in den Gestaltungsprozess einzubringen.

Öffentlich organisierte Veranstaltungen bieten diesbezüglich den Vorteil, dass sie als Konsultationsmechanismus dienen um Erfahrung und Wissen der Teilnehmenden einzuholen und in die Gestaltung des Klimaschutzkonzeptes einfließen zu lassen. Gleichzeitig können mögliche Kooperationspartner der ansässigen Wirtschaft für die Umsetzung der Maßnahmen gewonnen werden.

In diesem Verständnis des Klimaschutzes als Gemeinschaftsaufgabe, wurden im Rahmen der Konzepterstellung Partizipationsprozesse durchgeführt, die im Folgenden näher beschrieben werden.

5.1 Auftaktveranstaltung

In Form der Auftaktveranstaltung wurde den Akteuren und Akteurinnen die Möglichkeit geboten, sich an der Konzepterstellung zu beteiligen und bei der Erarbeitung der Maßnahmen mit zu wirken. Die Veranstaltung fand am 22. Februar 2023 im Ratssaal der Gemeinde Bobenheim-Roxheim statt und wurde in Zusammenarbeit mit den verantwortlichen Mitarbeitern der EnergyEffizienz durchgeführt.

Nachdem den Teilnehmenden zunächst in Form einer thematischen Einführung bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen der Gemeinde präsentiert wurden, erfolgte die Vorstellung der Ergebnisse aus Energie- und THG-Bilanz sowie der ersten Ergebnisse aus der Potentialanalyse. Im Anschluss an die Vorträge wurden im Rahmen themenspezifischer Workshops Kleingruppen gebildet, in denen das Thema Klimaschutz in unterschiedlichen Bereichen betrachten und diskutieren werden sollte. Neben den Themengebieten *Sanierung und Gebäude*, *Erneuerbare Energien* und *Nachhaltige Mobilität* wurde auch das Thema *Nachhaltiger Konsum* ausführlich besprochen.

5.2 Online-Umfrage

Umfragen sind eine gern genutzte Kommunikationsmethode zur einfachen Beschaffung von Informationen und zum Abbilden eines allgemeinen Meinungsbildes der Befragten. Das Format der Online-Umfrage genießt dabei aufgrund der schnellen und effizienten Durchführung eine hohe Beliebtheit. Wegen der Möglichkeit der flexiblen Teilnahme und der zeit- und kostensparenden Auswertung wurde auch im Rahmen der Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes eine Online-Umfrage als Kommunikationswerkzeug genutzt.

Die Teilnahme an der Online-Umfrage war im Zeitraum von 20. März bis 2. Mai 2023 möglich. Insgesamt haben 95 Personen an der Umfrage teilgenommen von denen 52 angaben, in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim wohnhaft zu sein. Damit ergibt sich bezogen auf die Gesamtzahl der Personen mit Hauptwohnung in der Gemeinde von 10238 Personen (Stichtag: 31.12.2023) eine Rücklaufquote von ca. 0,5 %.

Thematisch orientierte sich die Umfrage neben allgemeinen Fragen zum Klimaschutz an den Themen *Mobilität*, *private Gebäude und Energie*, *erneuerbare Energien*, *Gewerbe und Energie*, *nachhaltiger*



Lebensstil und Umweltbildung. Zum Schluss standen den Teilnehmenden noch eine Reihe offener gestellter Fragen zum Thema *Klimaschutzmaßnahmen vor Ort* zur Verfügung.

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse der Umfrageergebnisse in Kürze dargestellt und diskutiert. Eine vollständige Übersicht ist im Anhang des Klimaschutzkonzepts einsehbar.

5.2.1 Allgemeine Fragen zum Klimaschutz

Während aus den Ergebnissen der ersten Frage zum persönlichen Stellenwert des Themas Klimaschutz noch eine relativ hohe Relevanz für die Befragten abzulesen ist, zeigt sich schon bei der darauffolgenden Frage zur Wichtigkeit von Klimaschutzmaßnahmen in unterschiedlichen Bereichen, dass der Großteil der Befragten diese Maßnahmen als eher unwichtig bis nicht wichtig einstuft (Abbildung 59). Besonders auffällig ist dabei, dass die große Mehrheit der befragten Personen Klimaschutz im Bereich der Energieversorgung als gänzlich unwichtig ansieht.

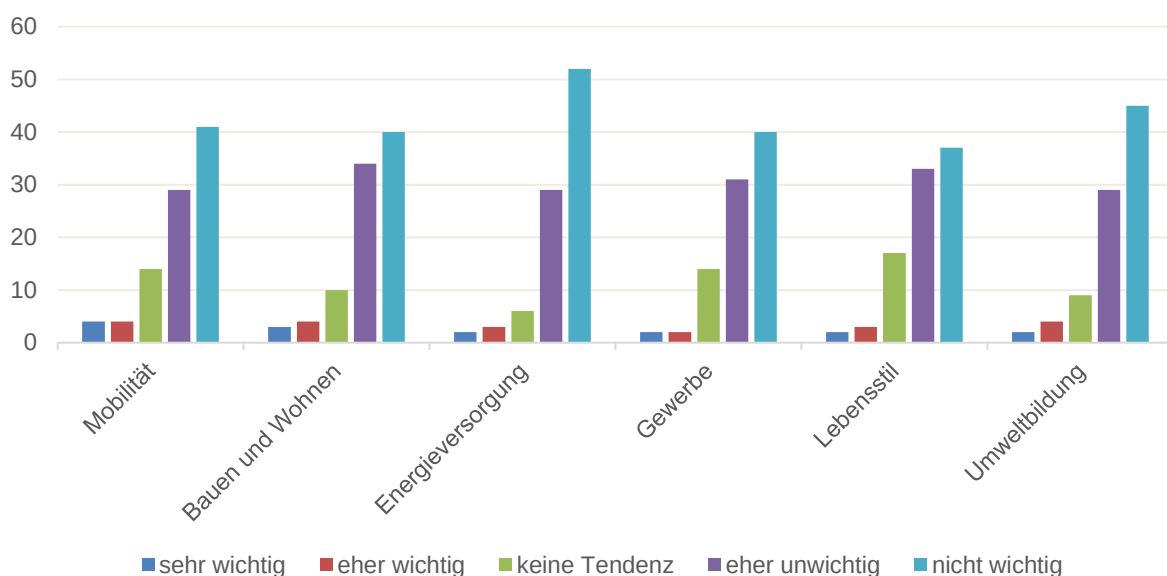


Abbildung 59: Online-Umfrage: „Für wie wichtig halten Sie Klimaschutzmaßnahmen in den folgenden Bereichen?“

5.2.2 Mobilität

Häufigstes Fortbewegungsmittel der Befragten stellt der eigene Pkw und der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) dar.

In Bezug auf alternative Antriebsarten im motorisierten Individualverkehr zeigt sich, dass bereits 12 % der Befragten einen Pkw mit Elektroantrieb nutzen und ca. 31 % sich vorstellen können, in den nächsten Jahren auf ein entsprechendes Fahrzeug umzusteigen. Zweifel, die an einer Anschaffung hindern, sind die hohen Kosten, die geringe Reichweite und eine mangelnde Lade-Infrastruktur. Den Umstieg auf einen mit Wasserstoff betriebenen Pkw kann sich etwa die Hälfte der Befragten unter gegebenen Umständen vorstellen – die Gründe dagegen sind hierbei identisch mit denen, die den Umstieg auf einen Elektroantrieb erschweren.

Mit 53 % gab etwa die Hälfte der Befragten an, bei gegebener Verfügbarkeit, ausreichenden Zahl an Stationen und einem passenden Preis die Nutzung von Car-Sharing-Angeboten in Erwägung zu ziehen. Dagegen gaben 43 % an, Car-Sharing auch in Zukunft nicht nutzen zu wollen, da zum einen der eigene Pkw oder andere Fortbewegungsmittel bevorzugt werden, zum anderen die eigene Unabhängigkeit im Verkehr durch Car-Sharing eingeschränkt wird.



5.2.3 Private Gebäude und Energie

Etwa 44 % der Befragten gaben an, in den kommenden Jahren Sanierungsmaßnahmen, wie etwa den Neubau von PV-Anlagen oder den Austausch bzw. die Dämmung von Fenstern und Fassaden, in Erwägung zu ziehen. Als maßgebliche Gründe, die von einer Durchführung von Sanierungsmaßnahmen im eigenen Zuhause abhalten, werden u.a. hohe Investitionskosten und ein hoher Arbeitsaufwand angeführt.

5.2.4 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energien werden von den Befragten primär in Form von PV-Anlagen zur Strom- und/oder Wärmeversorgung genutzt. Gründe, die gegen die Nutzung erneuerbarer Energien sprechen sind hohe Anschaffungskosten, unzureichende staatliche Fördermöglichkeiten und Zweifel an der kurzfristigen Verfügbarkeit ab. Ökostrom wird von etwas mehr als der Hälfte (57 %) der Befragten bereits genutzt.

Konkrete Vorschläge und Ideen, die Nutzung von erneuerbaren Energien in Bobenheim-Roxheim attraktiver zu gestalten umfassen u.a. neben einer möglichen Anschubförderung für private Haushalte auch eine Verpflichtung des Baus von PV-Anlagen auf Neubauten und die Errichtung von PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden. Weiter wird häufig der Wunsch nach mehr Informations- und Beratungsangeboten in Form einer fixen Ansprechperson oder entsprechenden Veranstaltungen geäußert.

5.2.5 Gewerbe und Energie

Anstrengungen lokaler Unternehmen im Bereich des Energiesparens waren den Befragten weniger bekannt. Die am häufigsten genannte Energiesparmaßnahme stellt energiesparendes Arbeitsverhalten dar, gefolgt von der Nutzung erneuerbarer Energien, der energetischen Gebäudesanierung oder dem Austausch alter Geräte durch energieeffizientere Modelle. Wie in der vorherigen Kategorie wird auch im gewerblichen Bereich die Verpflichtung zum Bau von PV-Anlagen als konkreter Vorschlag für eine klimafreundlichere Energieerzeugung genannt.

5.2.6 Nachhaltiger Lebensstil

Ein nachhaltiger Lebensstil ist den Befragten in den vorgegebenen Kategorien mehr oder weniger gleich wichtig, lediglich im Bereich Urlaub & Freizeit ist unterdurchschnittlich vielen Befragten der Aspekt der Nachhaltigkeit wichtig.

Das Kaufverhalten von Lebensmitteln wird vorrangig durch den Preis bestimmt, die Kategorien Regionalität & Saisonalität, Fairtrade, Bio-Standard und geringe Abfallmengen beeinflussen nur selten die Produktauswahl. Ähnliches Verhalten geben die Befragten für den Kauf von sonstigen Konsumgütern wie Elektrogeräten, Kleidung und Möbeln an. Dabei ist besonders auffällig, dass die Faktoren Langlebigkeit, Energieverbrauch und Recyclingfähigkeit von überdurchschnittlich vielen Befragten nur selten bedacht wird.

5.2.7 Umweltbildung

In Bezug auf das eigene Wissen über die Auswirkungen des Klimawandels finden sich die meisten Antworten im guten bis sehr guten Bereich. Etwa die Hälfte der Befragten zeigt Interesse an mehr Informationen über naturwissenschaftliche Zusammenhänge des Klimawandels. Auch zeigt sich in den Antworten der Befragten der Wunsch nach mehr Informationen über die Klimawandelauswirkungen und Klimaschutzmaßnahmen speziell in Bobenheim-Roxheim.



5.3 Abschlussveranstaltung

Die Abschlussveranstaltung fand am 03.06.2024 im Ratssaal der Gemeinde statt. Im Rahmen dieser zweiten Beteiligung wurden den Teilnehmenden die Ergebnisse aus Energie- und THG-Bilanz sowie der Potentialanalyse vorgestellt. Wesentliches Kernelement des Abends war die Vorstellung des Maßnahmenkatalogs. Die darin enthaltenen Handlungsfelder und die Maßnahmenfindung wurden zusammengefasst und die einzelnen Maßnahmen kompakt vorgestellt. Im Anschluss wurden die Maßnahmen in Form eines „Gallery-Walks“ zusammen mit den Teilnehmenden diskutiert, ergänzt und priorisiert.

6 Maßnahmenkatalog

Für die Umsetzung ambitionierter Klimaschutzziele ist ein gleichermaßen ambitioniertes und gemeinschaftliches Handeln in allen Bereichen und auf allen Ebenen erforderlich. Ein handlungsorientierter Klimaschutz benötigt dazu eine klare Leitlinie, anhand derer die konkrete Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen verfolgt werden kann. Um eine solche Grundlage für die Klimaanstrengungen der Gemeinde Bobenheim-Roxheim zu schaffen, wurde ein Katalog mit konkreten Maßnahmen entwickelt.

6.1 Methodik

Bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs wurden zum einen die Ergebnisse der Ist-Analyse und der Potentialanalyse berücksichtigt, zum anderen orientieren sich die gewählten Maßnahmen an den Erkenntnissen der Öffentlichkeitsarbeit sowie den örtlichen Gegebenheiten der Gemeinde.

Im Rahmen der Abschlussveranstaltung erhielten die Teilnehmenden die Möglichkeit, die vorgeschlagenen Maßnahmen zu diskutieren und durch Punktevergabe zu priorisieren. Die Ergebnisse aus der Abschlussveranstaltung wurden bei der abschließenden Bearbeitung der Maßnahmen berücksichtigt.

6.2 Handlungsfelder

Die Maßnahmen wurden in die sieben Handlungsfelder *Organisation & Struktur*, *Gebäude & Energieversorgung*, *Mobilität*, *Digitalisierung & Smart City*, *Klimaanpassung*, *Nachhaltiger Konsum* und *Information & Öffentlichkeitsarbeit* unterteilt (Abbildung 60).

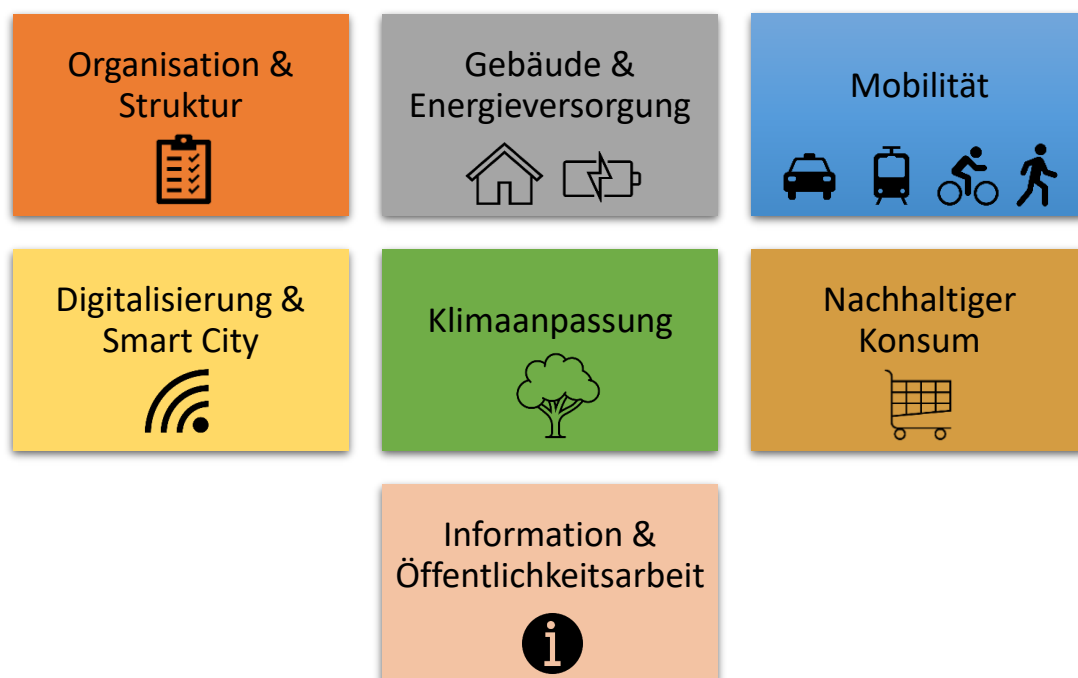


Abbildung 60: Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs

Das Handlungsfeld **Organisation & Struktur** beinhaltet die essentiellen Grundbausteine, die für jegliche Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde unabdinglich sind. Neben der Schaffung von Strukturen und der Integration des Klimaschutzes in allen Verwaltungsbereichen, steht in diesem



Handlungsfeld auch die Erfüllung der Vorreiterrolle der Verwaltung in Sachen Klimaschutz im Mittelpunkt, wodurch Bürger*innen zum aktiven Mitgestalten angeregt werden sollen.

Wie die Bilanzierung am Anfang dieses Konzepts gezeigt hat, findet sich der höchste Endenergieverbrauch und damit auch die höchsten THG-Emissionen im Sektor der Wärmeerzeugung. Mit den Maßnahmen des Handlungsfeldes **Gebäude & Energieversorgung** soll – vorrangig durch die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung – der Grundstein für eine klimaneutrale Wärmeversorgung der Gemeinde gelegt werden. Durch den Ausbau von PV-Anlagen und Maßnahmen im Bereich der energetischen (Gebäude-)Sanierung in Kombination mit effizienter Technologie sollen die entsprechenden Energieverbräuche weiter gesenkt werden.

Der Verkehrssektor stellt in Bobenheim-Roxheim den zweitgrößten Verursacher von THG-Emissionen dar. Das Handlungsfeld **Mobilität** enthält demnach Maßnahmen, die ein Zeichen in Richtung Mobilitätswände setzen und sich mit den Bereichen alternative Antriebe (E-Mobilität) und Förderung alternativer Fortbewegungsmittel (Fahrrad, Fahrgemeinschaften) auseinandersetzen.

Mit dem Handlungsfeld **Digitalisierung & Smart City** sollen die zunehmende Digitalisierung und die Nutzung intelligenter Technologien dazu beitragen den Herausforderungen des Klimawandels entgegenzutreten. Gleichzeitig kann der Einsatz moderner Medien dazu genutzt werden, Bürger*innen den Zugang zum Klimaschutz zu erleichtern und Wege zu finden, diesen in den Alltag zu integrieren.

Da die Klimakrise und ihre weitreichenden Folgen heute schon zu spüren sind, beschäftigt sich das Handlungsfeld **Klimaanpassung** im Kern mit Anpassungsmaßnahmen, um die bereits eingetretenen Folgen abzumildern und Schäden abzuwenden.

Die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind eng miteinander verknüpft. Die ressourcensparende Nutzung von Materialien und Energie bei der Herstellung von Produkten hilft dabei die Umweltbelastung zu senken. Die Maßnahmen des Handlungsfeldes **Nachhaltiger Konsum** richten sich an Verbraucher*innen und sollen helfen, durch kleine Änderungen im alltäglichen Umgang mit Konsumgütern ein Zeichen zu setzen für eine nachhaltigere Nutzung von endlichen Ressourcen. Weiter soll das Bewusstsein für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft und den korrekten Umgang mit Abfall geschaffen werden.

Die richtige Kommunikation ist das Maß aller Dinge um die Akzeptanz für den Klimaschutz in allen Bereichen zu stärken. Der Ausbau des Informationsangebots trägt gleichfalls dazu bei aus Betroffenen Beteiligte zu machen. Die gelungene Vermittlung komplexer Sachverhalte und der Einbezug von Bürger*innen in die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen stehen daher im Mittelpunkt des Handlungsfeldes **Information & Öffentlichkeitsarbeit**. Insbesondere der Ausbau des Informationsangebots, bspw. in Form von öffentlichen Veranstaltungen, sollen begleitend und über alle Handlungsfelder hinweg die geplanten Klimaschutzmaßnahmen unterstützen.

Den einzelnen Handlungsfelder wurden Maßnahmen zugeordnet, die maßgeblich dazu beitragen, die festgelegten Ziele der Treibhausgasreduktion und Energieeinsparungen aus der Potentialanalyse in ihrem entsprechenden Handlungsfeld umzusetzen und zu erreichen. Die Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle 21 zur Übersicht zusammengefasst.



Tabelle 21: Übersicht über die Handlungsfelder des Maßnahmenkatalogs

Organisation & Struktur	
ORG-1	Personalstelle Klimaschutzmanagement
ORG-2	Einrichtung eines kommunalen Energiemanagements
ORG-3	Aufbau einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe
ORG-4	Klimafreundliche Beschaffung

Gebäude & Energieversorgung	
GEV-1	Photovoltaik-Offensive kommunale Liegenschaften
GEV-2	Sanierung kommunaler Liegenschaften
GEV-3	Umrüstung von Innen- und Straßenbeleuchtung
GEV-4	Konzepterstellung kommunale Wärmeplanung

Mobilität	
MOB-1	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge
MOB-2	Unterstützung beim Ausbau der E-Ladeinfrastruktur
MOB-3	Stärkung des innerörtlichen Radverkehrs
MOB-4	Förderung von Car-Sharing & Fahrgemeinschaften
MOB-5	Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen

Digitalisierung & Smart City	
DIG-1	Einführung einer Nachhaltigkeits-App
DIG-2	Installation intelligenter Straßenbeleuchtung

Klimaanpassung	
KAP-1	Klimafreundliche Landwirtschaft
KAP-2	Förderung der Artenvielfalt
KAP-3	Gefahrenzonenplanung für Hochwasser
KAP-4	Kampagne „Naturnaher Garten“
KAP-5	Mitgliedschaft „Kommunen für biologische Vielfalt“

Nachhaltiger Konsum	
NHK-1	Nachhaltige Lebensmittel an Schulen & Kitas
NHK-2	Müllsammeltage

Information & Öffentlichkeitsarbeit	
INF-1	Ausbau des digitalen Informationsangebots
INF-2	Best-Practice-Beispiele bewerben
INF-3	Klimaschutz in Schulunterricht und Kitaalltag
INF-4	Hausmeister*innen- und Nutzer*innenschulungen



Die Maßnahmen wurden anhand einer Priorisierungsmatrix beurteilt, in der die Punkte Maßnahmenbeginn, Laufzeit, Personalaufwand, Ausgaben, Fördermöglichkeiten, Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung und lokale Wertschöpfung betrachtet wurden. Anhand dieser Punkte erfolgte die Priorisierung der Maßnahmen, gleichzeitig flossen die Erkenntnisse aus der Diskussion im Rahmen der Abschlussveranstaltung („Gallery-Walk“) mit in die Priorisierung ein. Grundsätzlich wird angestrebt, alle im Maßnahmenkatalog angeführten Klimaschutzprojekte umzusetzen. Die Priorisierung dient lediglich dazu, die Umsetzung der vielen unterschiedlichen Projekte zu erleichtern, indem diejenigen Projekte, die den größten Nutzen für Klimaschutz und Umwelt erbringen, zuerst verfolgt werden.

Die einzelnen Maßnahmen werden im folgenden Unterkapitel jeweils in einem übersichtlichen Steckbrief dargestellt, der neben der Projektbeschreibung auch alle weiteren relevanten Informationen enthält.



6.3 Maßnahmen-Steckbriefe

6.3.1 Handlungsfeld 1: Organisation & Struktur

Organisation & Struktur ORG-1				
Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Beschreibung	Das Klimaschutzmanagement organisiert und kommuniziert verwaltungsintern und -extern die Klimaschutzaktivitäten der Kommune und übernimmt im Anschlussvorhaben die fachlich-inhaltliche Unterstützung bei der Umsetzung der im Klimaschutzkonzept aufgestellten Maßnahmen. Die Stelle ist im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz förderfähig.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Beantragung der Anschlussförderung beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	Verwaltung (KSM)		
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Antragsstellung ist mit einem geringen Personalaufwand verbunden.			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Arbeitgeberkosten für Entgelt und Arbeitsplatz des/der Beschäftigten abzüglich der Fördermittel. Das Entgelt variiert je nach Eingruppierung und Einstufung (TVöD 9 – 11). Hinzu kommen mögliche Folgeinvestitionen. Der Kommune bleiben für eine ganze Stelle nur etwa 12.600 € pro Jahr zu zahlen. Zeitgleich werden die übrigen Mitarbeiter*innen der Verwaltung entlastet und Energiekosten durch die Umsetzung der Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts eingespart.			
Förderung	<u>Nationale Klimaschutzinitiative</u> Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement: Zuschuss von 40 % der förderfähigen Gesamtkosten			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Durch die Stelle des Klimaschutzmanagements werden geplante Klimaschutzmaßnahmen gezielt verfolgt und umgesetzt. Auf diese Weise können Energieverbräuche deutlich gesenkt und hohe Klimaschutzwirkungen erzielt werden.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Durch die Maßnahmenumsetzung können lokale Handwerker*innen und Dienstleister gestärkt werden.			
Indikator(en)	Besetzung der Stelle, Genehmigungsbescheid der Anschlussförderung			
Zielgruppe(n)	Verwaltung			
Priorisierung				



Organisation & Struktur ORG-2			
Einrichtung eines kommunalen Energiemanagements			
Beschreibung	Die Einführung eines Energiemanagementsystems vereinfacht in vielerlei Hinsicht die Ermittlung von Energieverbräuchen der kommunalen Liegenschaften und zeigt auf, durch welche Sanierungsmaßnahmen die größten Einsparungen realisiert werden können. Das Energiemanagement ist damit die Grundlage für die Erstellung eines Sanierungsfahrplans für die kommunalen Liegenschaften (Maßnahme GEV-2).		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Abstimmung und Beschluss in verantwortlichen Gremien	Verwaltung (KSM), Gremien	
	2. Antragsstellung bei Projektträger	Verwaltung (KSM)	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Vorbereitung und Antragsstellung sind mit einem geringen Personalaufwand verbunden.		
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Kosten für die Einführung eines Energiemanagements variieren je nach Anzahl der Gebäude und aktuellem Stand der Gebäudetechnik stark. Im Rahmen des Förderschwerpunktes werden sowohl Sach- und Personalausgaben für fachkundige externe Dienstleister als auch Sachausgaben für die Anschaffung von Software und Messtechnik sowie Ausgaben für Weiterqualifizierungsmaßnahmen gefördert. Langfristig soll das Energiemanagement zu einem geringeren Personalaufwand für die Datenerfassung von Energieverbräuchen führen.		
Förderung	Nationale Klimaschutzinitiative: • Zuschuss von bis zu 70 % der förderfähigen Gesamtkosten • Gefördert wird die erstmalige Einrichtung sowie die Erweiterung eines Energiemanagements		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Das Energiemanagement stellt die Grundlage für eine deutliche Reduktion der Emissionen kommunaler Liegenschaften dar.		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Das Energiemanagement ist essentiell für Sanierungsmaßnahmen im Bereich kommunaler Liegenschaften. Zum einen wird durch die Minderung der Nutzung fossiler Energieträger der Abfluss finanzieller Mittel aus der Gemeinde heraus gesenkt. Zum anderen wird mit Aufträgen für das lokale und regionale Handwerk ein mittelbarer Beitrag zur lokalen Wertschöpfung geleistet.		
Indikator(en)	Gremienbeschluss & Genehmigung des Förderantrags		
Zielgruppe(n)	Verwaltung		
Priorisierung			



Organisation & Struktur ORG-3 Aufbau einer verwaltungsinternen Steuerungsgruppe			
Beschreibung	Für Umsetzung und Controlling der Klimaschutzmaßnahmen ist es hilfreich, eine verwaltungsinterne Steuerungsgruppe einzurichten. Diese kann regelmäßig den Umsetzungsstand der Maßnahmen überprüfen und bei unplanmäßigem Verlauf Gegenmaßnahmen einleiten. Dadurch kann eine zielführende Umsetzung anhand konkreter Handlungsschritte gewährleistet und eine Weiterentwicklung der Maßnahmen ermöglicht werden. Die Steuerungsgruppe sollte idealerweise mindestens halbjährig tagen.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Einrichten einer fachbereichsübergreifenden Arbeitsgruppe		Verwaltung (KSM)
	2. Monitoring und Controlling der Klimaschutzmaßnahmen in regelmäßigen Abständen		Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Nach der Einrichtung der Steuerungsgruppe beschränkt sich der Personalaufwand auf die (idealerweise) halbjährigen Treffen.		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Es entstehen nur geringe Personal- und Sachkosten.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Durch Monitoring und Controlling trägt die Steuerungsgruppe indirekt zu Emissionssenkungen und Energieeinsparungen bei.		
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Umsetzung der Maßnahmen führt zu einer indirekten Wertschöpfungskette.		
Indikator(en)	Einrichtung der Steuerungsgruppe, regelmäßiges Treffen		
Zielgruppe(n)	Verwaltung		
Priorisierung			



Organisation & Struktur ORG-4			
Klimafreundliche Beschaffung			
Beschreibung	Das Beschaffungswesen einer Kommune orientiert sich in der Regel an den Investitionskosten der zu beschaffenden Produkte. Durch die Einbeziehung der Klimawirkung und der Lebenszykluskosten der Produkte kann ein erheblicher Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Die Kommune kann dadurch eine Vorbildrolle einnehmen und durch die verstärkte Nachfrage klimagerechter Produkte die Herstellung dieser Produkte forcieren. Orientierung können dabei Energielabel oder andere freiwillige Umweltlabel sein, die Auskunft über die Energieeffizienz bzw. Umweltwirkung der Produkte geben. Außerdem können für häufig beschaffte Produkte Positivlisten erstellt werden, die eine Orientierung bei erneuter Beschaffung bieten. Um die Entwicklung darstellen zu können, sollten die Beschaffungsvorgänge regelmäßig evaluiert werden. Das Beschaffungsamt des Bundesinnenministeriums hat eine Kompetenzstelle für Nachhaltige Beschaffung eingerichtet, die ein breites Informationsangebot anbietet. Zudem werden kostenfreie Schulungen angeboten. Um eine besonders weitreichende Sensibilisierung für das Thema zu erreichen, könnten neben Mitarbeiter*innen der Kommunalverwaltung auch Beschaffer*innen aus kommunalen Unternehmen, Kirchen und anderen Institutionen sowie Verwaltungsmitglieder benachbarter Kommunen an einer solchen Schulung teilnehmen.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Analyse derzeitiger Beschaffungsvorgänge im Hinblick auf die Klimawirkung der Produkte	Verwaltung (KSM)	
	2. Dialog mit interessierten kommunalen Institutionen und benachbarten Verwaltungen hinsichtlich eines gemeinsamen Schulungstermins	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)	
	3. Durchführung von Schulungen und Einführung eines klimagerechten Beschaffungswesens, Ausarbeitung einer Beschaffungsrichtlinie und eines Handlungsleitfadens	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)	
	4. Regelmäßige Evaluation der Beschaffungsvorgänge	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand wird auf ca. 3 – 5 Arbeitstage zur Erstellung von Leitlinien, ca. 3 Arbeitstage zur Kommunikation innerhalb der Verwaltung und ca. 7 Arbeitstage zur Umsetzung im Jahr geschätzt (< 15 Arbeitstage).		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Schulung durch die Kompetenzstelle Nachhaltige Beschaffung sind kostenfrei. Es sind lediglich die Reisekosten der Berater nach Bundesreisekostengesetz (BRKG) zu tragen. Die Anschaffung klimafreundlicher Geräte kann zu höheren Investitionen als bei vergleichbaren ineffizienten Geräten führen. Durch die Einsparung von		



	Energiekosten während des Betriebs der Geräte, werden die höheren Investitionskosten in der Regel überkompensiert.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Durch die Anschaffung energieeffizienter Geräte und Baumaterialien kann direkt Energie eingespart und Emissionen vermieden werden. Zudem wird durch die Vorbildfunktion der öffentlichen Beschaffung und die Beeinflussung der Hersteller eine indirekte Wirkung erzielt.			
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die eingesparten Energiekosten wirken sich positiv auf das Budget der Kommune aus. Die eingesparten Mittel können anderweitig lokal eingesetzt werden.			
Indikator(en)	Anteil der Beschaffungsvorgänge, bei denen die Klimawirkung der Produkte berücksichtigt wurde			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, kommunale Einrichtungen			
Priorisierung				



6.3.2 Handlungsfeld 2: Gebäude & Energieversorgung

Gebäude & Energieversorgung GEV-1		 	
Photovoltaik-Offensive kommunale Liegenschaften			
Beschreibung	Die Nutzung von Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden dient neben der Stromerzeugung auch der kommunalen Vorbildfunktion. Da noch nicht alle PV-Potentialflächen vollständig ausgeschöpft sind, werden die gemeindeeigenen Dächer systematisch auf ihre technische und wirtschaftliche Eignung für PV-Anlagen überprüft. Zusätzlich wird geprüft, ob geeignete Flächen für besondere PV-Anlagen (z.B. Parkplatzüberdachungen) vorhanden sind. Als Pilotprojekt soll zudem die Nutzung von Wasserflächen zur Installation von Floating-PV (schwimmende PV-Module) untersucht werden.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Prüfung geeigneter Gebäude, Gespräche der Gebäudeverantwortlichen mit Photovoltaik-Firmen und Investoren, ggf. auch Energiegenossenschaften	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Einstellung der Investitionsmittel in den kommunalen Haushalt	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)	
	3. Ausschreibung und Umsetzung	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr) ☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre) ☐ langfristig (> 3 Jahre)		
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr) ☐ mittel (1 – 3 Jahre) ☒ lang (> 3 Jahre)		
Personalaufwand	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 80 Arbeitstage und variiert je nach umgesetzter Anlagenanzahl und -größe.		
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen, Gegenfinanzierung durch EEG-Vergütung und vermiedene Strombezugskosten. Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 100.000 €.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der Photovoltaik-Ausbau trägt unmittelbar zur Vermeidung von Emissionen bei und der Strombedarf der kommunalen Gebäude kann vermehrt durch PV-Strom gedeckt werden, sodass sich der Netzbezug erheblich verringert. Gleichzeitig wird die Verwaltung ihrer Vorbildfunktion gerecht, wodurch indirekt positive Klimaschutzeffekte auftreten.		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der Photovoltaik-Ausbau führt unmittelbar zu Handwerksaufträgen und Betreibergewinnen.		
Indikator(en)	Leistung neu installierter PV-Anlagen		
Zielgruppe(n)	Verwaltung		
Priorisierung			



Gebäude & Energieversorgung GEV-2		 	
Sanierung kommunaler Liegenschaften			
Beschreibung	Durch die Sanierung kommunaler Liegenschaften kann die Kommune sowohl zu einer direkten Verringerung der THG-Emissionen, als auch zu einer Stärkung des Bewusstseins für Klimaschutzaktivitäten in der Kommune beitragen und so auch Sanierungsbestrebungen privater Eigentümer*innen bestärken. Bei der gezielten und strukturierten Sanierung öffentlicher Gebäude in den nächsten Jahren möglichst effektiv abzuwickeln, sollte ein energetisches Sanierungskonzept erstellt werden. Dieses soll darlegen, bei welchen Gebäuden die höchste Priorität für eine Sanierung (Gebäudehülle, Umstellung auf erneuerbare Wärme, Nutzung von Photovoltaik) besteht.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Aufbereitung des Datenbestandes zu den kommunalen Gebäuden und Entscheidung über prioritär zu sanierende Gebäude auf Basis des Energiemanagements	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), politische Gremien	
	2. Erstellung eines Sanierungskonzepts	ggf. externe Dienstleister	
	3. Bereitstellung der Mittel für die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen im Haushaltsplan	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), politische Gremien	
	4. Ausschreibung & Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen, Begleitmaßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 Arbeitstage.		
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf über 100.000 €. Die hohen Investitionskosten amortisieren sich aufgrund verringerter laufender Kosten. Für die Finanzierung der Planung kommt ein Energiemanagementsystem in Betracht, das im Rahmen der Kommunalrichtlinie bezuschusst wird.		
Förderung	<u>BAFA</u> Die Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts ist mit 80 % der förderfähigen Gesamtkosten bis max. 8.000 € förderfähig. Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen können weitere Förderungen gemäß BEG in Anspruch genommen werden.		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die tatsächlichen Einsparungen variieren je nach Gebäude & Art der Sanierung. Die geschätzte durchschnittliche Einsparung liegt bei ca. 60 – 70 %. Gleichzeitig wird die Verwaltung ihrer Vorbildfunktion gerecht, wodurch indirekt positive Klimaschutzeffekte auftreten.		
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Sanierung der Gebäude ist zum einen mit Aufträgen für das lokale Handwerk verbunden und mindert zum anderen den Abfluss finanzieller Mittel aus der Kommune heraus für fossile Energieträger.		



Indikator(en)	Umgesetzte Sanierungsmaßnahmen, eingesparte Energie & THG-Emissionen				
Zielgruppe(n)	Verwaltung, kommunale Institutionen				
Priorisierung					



Gebäude & Energieversorgung GEV-3		 							
Umrüstung von Innen- und Straßenbeleuchtung									
Beschreibung	Eine Umrüstung auf moderne und effektive LED-Beleuchtung in den kommunalen Gebäuden und der Straßenbeleuchtung führt zu signifikanten Energieeinsparungen. Zudem führt der Umstieg durch günstige Wartungs- und Betriebskosten zu erheblichen Kosteneinsparungen. Die Umsetzung kann gegebenenfalls durch Contracting-Modelle mit Energieversorgern durchgeführt werden. Eine regelmäßige Überprüfung soll dabei die Energieeinsparungen dokumentieren. Aktuell in Planung/Durchführung befindliche Projekte: • Austausch Straßenbeleuchtung • Austausch Beleuchtung Feuerwehr-Gerätehaus • Austausch Beleuchtung Rathaus								
Handlungsschritte & Verantwortliche	<table border="1"> <tr> <td>1. Gespräche mit möglichen Dienstleistern zur Realisierung der Potentiale in den Bereichen Innen- und Straßenbeleuchtung durch Umstellung auf LED, Ausschreibung und Beauftragung, Antragstellung von Fördermitteln</td> <td>Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)</td> </tr> <tr> <td>2. Praktische Ausführung der Austauscharbeiten</td> <td>ext. Dienstleister</td> </tr> <tr> <td>3. Controlling: Überprüfung der Energieeffizienz und der erzielten Einsparungen</td> <td>Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)</td> </tr> </table>			1. Gespräche mit möglichen Dienstleistern zur Realisierung der Potentiale in den Bereichen Innen- und Straßenbeleuchtung durch Umstellung auf LED, Ausschreibung und Beauftragung, Antragstellung von Fördermitteln	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	2. Praktische Ausführung der Austauscharbeiten	ext. Dienstleister	3. Controlling: Überprüfung der Energieeffizienz und der erzielten Einsparungen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)
1. Gespräche mit möglichen Dienstleistern zur Realisierung der Potentiale in den Bereichen Innen- und Straßenbeleuchtung durch Umstellung auf LED, Ausschreibung und Beauftragung, Antragstellung von Fördermitteln	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)								
2. Praktische Ausführung der Austauscharbeiten	ext. Dienstleister								
3. Controlling: Überprüfung der Energieeffizienz und der erzielten Einsparungen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)								
Maßnahmenbeginn	<table border="1"> <tr> <td>☐ kurzfristig (< 1 Jahr)</td> <td>☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)</td> <td>☐ langfristig (> 3 Jahre)</td> </tr> </table>			☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)			
☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)							
Laufzeit	<table border="1"> <tr> <td>☐ kurz (< 1 Jahr)</td> <td>☒ mittel (1 – 3 Jahre)</td> <td>☐ lang (> 3 Jahre)</td> </tr> </table>			☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)			
☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)							
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 Arbeitstage.								
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 50.000 – 100.000 €. Verringerte Kosten sind durch Contracting möglich.								
Förderung	<u>BAFA</u> Gemäß BEG-EM Zuschuss für Maßnahmen an Gebäuden zur Verbesserung der Energieeffizienz: bis zu 50 % der förderfähigen Gesamtkosten. <u>Kommunalrichtlinie</u> Förderung von Außen- und Straßenbeleuchtung: bis zu 40 % der förderfähigen Gesamtkosten. Förderung von Innen- und Hallenbeleuchtung: bis zu 25 % der förderfähigen Gesamtkosten. <u>Land Rheinland-Pfalz</u> Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur“: bis zu 20 % der förderfähigen Gesamtkosten.								
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der Umstieg auf eine effiziente LED-Technologie führt zu einer erheblichen Reduzierung des Energieverbrauchs sowie zur Einsparung von CO ₂ -Emissionen. Die tatsächlichen Einsparungen variieren je nach Umfang des Austauschs. Die Durchschnittliche Einsparung gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln liegt bei 70 – 90 %.								



Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die hohen Anfangsinvestitionen können mit Aufträgen für regionale Unternehmen verbunden sein. Lokale Betriebe können mit dem Austausch der Leuchtmittel beauftragt werden.				
Indikator(en)	Ausgetauschte Leuchtkörper, eingesparte CO ₂ -Emissionen				
Zielgruppe(n)	Verwaltung				
Priorisierung					



Gebäude & Energieversorgung GEV-4		 	
Konzepterstellung kommunale Wärmeplanung			
Beschreibung	Ziel der Kommunalen Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln. Dazu werden der aktuelle Wärmebedarf- und Verbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen analysiert. Zusätzlich werden alle Informationen zu den vorliegenden Gebäudetypen ermittelt (Gebäudetyp, Baualtersklasse, Versorgungsstruktur aus Gas- und Fernwärmenetz, Heizzentralen, Speichern, Beheizstrukturen). Anhand dieser Datenaufnahme sollen Energieeinsparpotentiale in den verschiedenen Sektoren identifiziert sowie die Potentiale von erneuerbaren Energien, KWK und Abwärmepotentialen aufgezeigt werden. Im Anschluss wird ein Szenario erarbeitet, in dem aufgezeigt wird, wie der zukünftige Wärmebedarf durch die Nutzung erneuerbarer Energien gedeckt und somit die Kommune klimaneutral versorgt werden kann. Hieraus wird eine lokale Wärmewendestrategie entwickelt. Wichtig sind ein ständiger Austausch und eine Vernetzung mit allen beteiligten Akteur*innen.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Bestand und Einsparpotentiale des Energiebedarfs ermitteln	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister, Netzbetreiber	
	2. Potentialanalyse	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister, Netzbetreiber	
	3. Entwicklung von Untersuchungsgebieten	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister	
	4. Lokale Wärmewendestrategie	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Das Klimaschutzpersonal begleitet die Konzepterstellung von Beginn an und koordiniert alle Beteiligten Akteur*innen und die Kommunikation mit externen Dienstleistern.		
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Förderung	Nationale Klimaschutzinitiative: • Zuschuss von bis zu 90 % der förderfähigen Gesamtkosten		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Indikator(en)	Erstellung des Konzepts		
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Unternehmen, Bürger*innen		
Priorisierung			



Handlungsfeld 3: Mobilität

Mobilität MOB-1		   		
Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf E-Fahrzeuge				
Beschreibung	Der kommunale Fuhrpark wurde in der Vergangenheit bereits teilweise auf E-Fahrzeuge umgestellt. Um die Vorbildfunktion der Verwaltung weiter zu stärken, soll der kommunale Fuhrpark vollständig auf Elektromobilität umgestellt werden. Bestimmte kommunale Fahrzeuge werden viel benutzt, legen aber keine weiten Strecken zurück, sodass die Elektromobilität hier gut einsetzbar ist. Ziel ist es, bei Fahrzeugen der Kommunalverwaltung eine Steigerung der Effizienz zu erreichen. Auch die Nutzung von E-Bikes sollte in Betracht gezogen werden, sofern sich hiermit Autofahrten vermeiden lassen. Die Kennzeichnung der Fahrzeuge (100 % elektrisch) stellt zudem eine öffentlichkeitswirksame Maßnahme dar.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Detaillierte Kalkulation der Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)		
	2. Mittelbereitstellung sichern, Einstellen der entsprechenden Mittel in den Haushalt	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)		
	3. Anschaffung der Fahrzeuge	Verwaltung (fachbereichs-übergreifend)		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Je nach Fahrzeug betragen die geschätzten Ausgaben ca. 25.000 – 50.000 €.			
Förderung	<u>KfW</u> KfW-Programm 267 für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität: Kredit über bis zu 100 % der Investitionskosten.			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der Wirkungsgrad eines E-Autos ist im Vergleich zu einem herkömmlichen Benzinern deutlich größer. So wird ein Großteil der zugeführten Energie tatsächlich bei der Fortbewegung des Fahrzeugs umgesetzt und nicht wie bei Benzinern beim Weg von Energiequelle bis zum Fahrzeug. Durch die Umstellung auf alternative Antriebsarten sinken die kommunalen THG-Emissionen im Verkehrssektor. Über die gesamte Lebensdauer stößt ein Elektroauto ca. 30 % weniger THG aus als ein vergleichbarer Benzinern.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Eingesparte Ausgaben für fossile Energieträger können anderweitig lokal eingesetzt werden.			
Indikator(en)	Anteil E-Fahrzeuge am kommunalen Fuhrpark			
Zielgruppe(n)	Verwaltung			
Priorisierung				



Mobilität MOB-2 Unterstützung beim Ausbau der E-Ladeinfrastruktur				
Beschreibung	Um die Elektromobilität zu fördern, ist ein Ausbau des öffentlichen Ladenetzes unumgänglich. Die Installation von Ladestationen an öffentlich gut frequentierten Stellen fördert die Wahrnehmung der E-Mobilität bei Bürger*innen und trägt zur Bewusstseinsbildung und Verhaltensänderung bei. Eine gute Ladeinfrastruktur kann sich zudem positiv auf Einzelhandel und touristische Attraktivität auswirken. Im Rahmen der Maßnahme soll zunächst die Auslastung der bereits installierten E-Ladestationen im Gemeindegebiet untersucht werden. Neben der öffentlichen Ladestation sollen hierbei auch Ladestationen auf privaten Flächen einbezogen werden. Aus der Auswertung soll dann ermittelt werden, ob zusätzlicher Bedarf an E-Ladestationen im Gemeindegebiet besteht. Sollte sich zusätzlicher Bedarf ergeben soll primär auf die Zusammenarbeit mit den Gemeindewerken Bobenheim-Roxheim und den Stadtwerken Frankenthal gesetzt werden. Weiter soll von Seiten der Gemeinde stärker darauf geachtet werden, dass Falschparker auf E-Parkplätzen geahndet werden, um Halter*innen von E-Fahrzeugen die Möglichkeit des Ladens nicht zu verwehren. Zusätzlich soll das Informationsangebot für Privatpersonen zu den Möglichkeiten für den Bau eigener Ladepunkte ausgebaut werden (Veranstaltungen, Website, Amtsblatt).			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Bestandsaufnahme der bereits errichteten E-Ladeinfrastruktur, Kommunikation mit privaten Betreibern		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Auswertung und Analyse des Bedarfs an zusätzlicher E-Ladeinfrastruktur		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beschränkt sich auf die Einholung von Informationen und die Kommunikation mit privaten Betreibern.			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der Ausbau soll zur verstärkten Nutzung von E-Fahrzeugen beitragen.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Im Rahmen der Maßnahme sollen lokale Betreiber von Ladesäulen beworben werden.			
Indikator(en)	Errichtete E-Ladestationen			
Zielgruppe(n)	Bürger*innen, Unternehmen			
Priorisierung				



Mobilität MOB-3				
Stärkung des innerörtlichen Radverkehrs				
Beschreibung	Die Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs spielt eine entscheidende Rolle bei der Mobilitätswende. Dies kann durch den Ausbau der Radwege, mehr und verbesserter (z.B. überdachter) Parkmöglichkeiten, öffentlicher Bewerbung (Image-Kampagne) und Installation von Beleuchtungsanlagen realisiert werden. Die Einführung bzw. Weiterführung von Aktionen wie dem Stadtradeln, an der die Kommune bereits in der Vergangenheit teilgenommen hat, stellt eine öffentlichkeitswirksame Maßnahme zur Stärkung des Radverkehrs dar. Zudem kann der Verleih von Lastenrädern den Bürger*innen eine einfache Möglichkeit bieten, Gegenstände klimafreundlich innerhalb der Region zu transportieren. Weiter wird aktuell die Einführung eines Job-Bikes für die Verwaltungsmitarbeiter*innen geprüft. In einem Radverkehrskonzept sollen die zuvor genannten Möglichkeiten der Stärkung des innerörtlichen Radverkehrs herausgearbeitet und auf ihre Umsetzung geprüft werden. Eine Erweiterung des Konzepts mit Bezug zum Tourismus würde sich bei der für Radtouren beliebten Region anbieten. Wichtiger Aspekt ist dabei die Einbeziehung aller möglichen Kooperationspartner (benachbarte Kommunen, Tourismus, E-Bike-Verleih etc.).			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Gespräche mit Kooperationspartnern; Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Schrittweise Umsetzung der geplanten Maßnahmen		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ggf. Kooperationspartner	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 50 – 70 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 40.000 – 70.000 €.			
Förderung	KfW KfW-Programm 267 für grüne Verkehrsprojekte und nachhaltige Mobilität: Kredit über bis zu 100 % der Investitionskosten.			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Durch die gesteigerte Attraktivität des Radverkehrs wird ein verstärkter Umstieg vom MIV auf das Rad erwartet und infolge dessen sinken die THG-Emissionen im Verkehrssektor.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Eingesparte Treibstoffkosten können anderweitig lokal eingesetzt werden.			
Indikator(en)	Erstellung eines Radverkehrskonzepts, Umsetzung von Maßnahmen			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Bürger*innen, Unternehmen, Schulen, Kitas			
Priorisierung				



Mobilität MOB-4 Förderung von Car-Sharing & Fahrgemeinschaften			
Beschreibung	Car-Sharing & Fahrgemeinschaften sind geeignete Maßnahmen für Personen, die teilweise auf ein Auto angewiesen sind, aber keines kaufen möchten oder können. Die Verwaltung kann das Gespräch mit potentiellen Anbietern suchen und über mögliche Plätze zur Etablierung sprechen. Über Öffentlichkeitsarbeit kann das Angebot beworben werden. Durch eine geringere Pkw-Dichte müssten zukünftig auch weniger Parkplätze ausgewiesen werden, sodass die Flächen anderweitig verwendet werden können. Weiter sollen bereits bestehende Alternativen zum motorisierten Individualverkehr stärker beworben werden (bspw. Bürgerbus).		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Gespräche mit potentiellen Anbietern zum Ausbau des Car-Sharing-Angebots und Suche nach geeigneten Plätzen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), Anbieter	
	2. Umsetzung des Angebots und parallele Öffentlichkeitsarbeit	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), Anbieter	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 Arbeitstage.		
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 10.000 €.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Durch Car-Sharing und Fahrgemeinschaften können THG-Einsparungen im Verkehrssektor erzielt werden.		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Eingesparte Treibstoffkosten stehen den Privathaushalten anderweitig zur Verfügung.		
Indikator(en)			
Zielgruppe(n)	Bürger*innen, Unternehmen		
Priorisierung			



Mobilität MOB-5		   		
Mobilitätsmanagement für Kitas und Schulen				
Beschreibung	Vorgeschlagen wird die Durchführung von Maßnahmen zur klimafreundlichen Mobilität (Fuß- und Radverkehr, ÖPNV), Verkehrssicherheit, Schulwegplanung, Mobilitätsbildung im Unterricht, Bildung einer Arbeitsgruppe „Schulmobilität“ und Mobilitätsaktivitäten. Mit dieser Maßnahme werden langfristige Ziele erreicht, wie etwa die sichere und konfliktarme Organisation des Hol-Bring-Verkehrs sowie die Gewährleistung der Verkehrssicherheit. Mit der frühzeitigen Sensibilisierung für nachhaltige Fortbewegungsmöglichkeiten von Kindern, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass diese auch im Erwachsenenalter übernommen werden. Dies kann beispielsweise in Form von Wettbewerben, Aktionstagen, Projektwochen, Elterninformationsveranstaltungen, Unterrichtseinheiten und Fahrradprüfungen durchgeführt werden.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Führen von Kooperationsgesprächen, Kontaktaufnahme mit ADFC oder anderen Kooperationspartnern	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), Schule und Kita, Kooperationspartner		
	2. Gründung der Arbeitsgruppe Schulmobilität und Ausarbeitung eines Mobilitätskonzepts	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), Schule und Kita, Kooperationspartner		
	3. Umsetzung des Mobilitätskonzepts: Termine in Kitas und Schulen; speziell zur Neueinschulung sollten Termine angesetzt werden	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), Schule und Kita, Kooperationspartner		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 10 – 25 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Ausgaben belaufen sich auf circa 20.000 – 30.000 €.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Durch das geänderte Mobilitätsverhalten von Eltern und Kindern lassen sich bezogen auf die Maßnahme nur eine geringe Klimaschutzwirkung erzielen. Die Verankerung einer nachhaltigeren Mobilität kann sich aber zukünftig stark auswirken.			
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Eingesparte Treibstoffkosten stehen den Privathaushalten anderweitig zur Verfügung.			
Indikator(en)	Anzahl umgesetzter Maßnahmen zur klimafreundlichen Mobilität			
Zielgruppe(n)	Kitas, Schulen, Verwaltung			
Priorisierung				



6.3.3 Handlungsfeld 4: Digitalisierung & Smart City

Digitalisierung & Smart City DIG-1 Einführung einer Nachhaltigkeits-App				
Beschreibung	Es gibt ein großes Spektrum an Apps, die spielerisch dazu motivieren, mehr für den Klimaschutz und ihre Gesundheit zu tun. Mit ausgewählten Challenges werden die Nutzer herausgefordert möglichst viel CO ₂ einzusparen. Jede nachhaltige Entscheidung (zum Beispiel Radfahren, im Bioladen einkaufen, etc.) wird dabei in der App gutgeschrieben und kann je nach App in unterschiedlichen Bereichen eingelöst werden (z.B. für die Förderung von sozialen Projekten, Baumpflanzaktionen, Rabattgutscheinen für lokale Einkaufsmöglichkeiten, etc.). Der Gamification-Ansatz schafft ein digitales Mehrwertprogramm, das das Gemeinschaftsgefühl stärkt und langfristige nachhaltigere Lebensstile in der Bevölkerung etabliert.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Vergleich verschiedener Anbieter	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)		
	2. Vertragsabschluss mit App-Anbieter	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister		
	3. Kampagne entwickeln um Nutzungsbereitschaft innerhalb der Kommune zu erhöhen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 30 – 50 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Kosten unterscheiden sich je nach Anbieter und Anzahl an Nutzer*innen.			
Förderung	<u>KfW</u> KfW-Programm 436 für Modellprojekte Smart Cities: Zuschuss bis zu 65 % der förderfähigen Kosten.			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die Klimaschutzwirkung ist hoch, da es bei hoher Nutzungsbereitschaft, Nutzer*innen begleitet einen dauerhaften, nachhaltigen Lebensstil zu etablieren.			
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Durch die Nutzung der App werden Nutzer*innen motiviert lokal und saisonal einzukaufen und unterstützen somit lokale Betriebe. Außerdem werden lokale, soziale Projekte durch das Einlösen der Gutscheine in der App unterstützt. Letztendlich steigt die Attraktivität der Kommune durch ihren Vorbild- und Zukunftscharakter.			
Indikator(en)	Einführung der Nachhaltigkeits-App und Nutzerzahlen			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Bürger*innen, Unternehmen			
Priorisierung				



Digitalisierung & Smart City DIG-2				
Installation intelligenter Straßenbeleuchtung				
Beschreibung	Im Rahmen der Maßnahme GEV-3 soll die Möglichkeit der Nutzung intelligenter Straßenbeleuchtung geprüft werden. Intelligente Straßenbeleuchtung beinhaltet eine intelligente Beleuchtungssteuerung und kann mit Solarbetrieb kombiniert werden. Somit leuchtet die intelligente Straßenbeleuchtung nur dann, wenn sie benötigt wird und passt die Helligkeit nach Bedarf an. Intelligente Straßenbeleuchtung kann durch die Einbindung eines zentralen Lichtmanagementsystems ferngesteuert werden. Je nach Modell können zusätzlich Verkehrsdaten gesammelt werden und durch ergänzende Umweltsensorik können weitere Informationen (z.B. über Luftqualität) gesammelt werden. Darüber hinaus gibt es Modelle, in denen WLAN-Hotspots oder Ladestationen für Fortbewegungsmittel mit Elektroantrieb integriert sind.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Standortanalyse: An welchen Punkten eignet sich die Installation von intelligenter Straßenbeleuchtung besonders	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ggf. externer Dienstleister		
	2. Installation & Inbetriebnahme	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), externer Dienstleister		
	3. Einstellung eines Data Scientists, der die Daten auswertet und Handlungsvorschläge für die Gemeinde entwickelt	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)		
	4. Auswerten der Daten und Entwicklung von Handlungsmaßnahmen	Ext. Dienstleister		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 50 – 80 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 100.000 €.			
Förderung	<u>KfW</u> KfW-Programm 436 für Modellprojekte Smart Cities: Zuschuss bis zu 65 % der förderfähigen Kosten. <u>BMUV</u> Investive kommunale Klimaschutz-Modellprojekte: Zuschuss von bis zu 70 % der förderfähigen Kosten.			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die bedarfsangepasste Beleuchtung führt zu signifikanten Energieeinsparungen.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Indikator(en)	Anzahl installierter intelligenter Straßenbeleuchtungsanlagen			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Bürger*innen			
Priorisierung				



6.3.4 Handlungsfeld 5: Klimaanpassung

Klimaanpassung KAP-1 Klimafreundliche Landwirtschaft				
Beschreibung	Die Landwirtschaft ist nicht nur vom Klimawandel direkt betroffen, sie ist auch Mitverursacher von Treibhausgasemissionen. Sie entstehen insbesondere bei der Viehwirtschaft aufgrund der Verdauung der Tiere und beim Einsatz von Düngemitteln. Im Zuge der Maßnahme soll zunächst der Kontakt und Dialog zu den ansässigen Landwirt*innen gesucht werden, um den Ist-Zustand zu ermitteln und mögliche Verbesserungspotentiale zu erarbeiten. Folgende Ansätze werden als zielführend und notwendig angesehen: • Informationsangebote zu Vorteilen der ökologischen Landwirtschaft & Förderprogrammen • Sensibilisierung für den Klimaschutz und Handlungsmöglichkeiten in der Landwirtschaft, z.B. Einsatz von nicht-chemischen Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmitteln • Marketing für regionale und biologische Produkte Die Maßnahmen können in Kooperation mit anderen Kommunen, Vereinen oder Organisationen, die sich für eine klimafreundliche Landwirtschaft einsetzen, durchgeführt werden.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Prüfung von Kooperationsmöglichkeiten, Identifikation lokaler Akteure und erste Kontaktaufnahme		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Informationsflyer erstellen und Informationen auf Website veröffentlichen		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	3. Strategien entwickeln und implementieren		Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 Arbeitstage.			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf weniger als 15.000€.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch			
Klimaanpassung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch			
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch das Bewerben von regionalen Bio-Produkten können die lokalen Landwirt*innen mehr Zulauf erhalten.			
Indikator(en)	Anzahl durchgeführter Maßnahmen			
Zielgruppe(n)	Landwirtschaftliche Betriebe			
Priorisierung				



Klimaanpassung KAP-2				
Förderung der Artenvielfalt				
Beschreibung	Durch Flächenschwind, Versiegelung und die Zunahme von Schadstoffbelastungen kommt es in urbanen Gebieten zu einer Abnahme der Artenvielfalt. Insekten und Kleintiere werden verdrängt und verlieren an Lebensraum. Um dem Rückgang der Biodiversität entgegenzuwirken, kommen eine Reihe von Maßnahmen in Frage, die miteinander kombiniert werden können: • Anlegen von Blühwiesen- und Flächen, z.B. in Parks, Baumscheiben, integriert in Verkehrsinfrastruktur, Friedhöfen, Schulen, Kitas, etc. mit insektenfreundlichen Pflanzen, z.B. Wildblumen oder Staudenbeeten • Durchführung weiterer Eh-Da-Projekte • Aufstellen eines Saatgut-Automaten, z.B. am Rathaus • Anbringen/Erneuern von Schildern zur Information über die Pflanzen und die Förderung der Artenvielfalt, z.B. Bürgermeister-Fügen-Anlage • Anbringen von Nistkästen und Insektenhotels in der Nähe von Blühwiesen, Hecken, Parks, etc. • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit, z.B. durch Pressemitteilungen, Plakatkampagnen, Informationsflyer, Aktionstage Alle Maßnahmen können kooperativ mit Vereinen, Kitas, Schulen, Unternehmen oder Bürger*innen durchgeführt werden.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Identifizierung von Maßnahmen, ggf. Gespräche mit Kooperationspartnern	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)		
	2. Planung der umzusetzenden Maßnahmen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM), ext. Dienstleister		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. circa 20 – 25 Arbeitstage.			
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Je nach Anzahl und Art der umgesetzten Maßnahmen belaufen sich die geschätzten Ausgaben auf ca. 20.000 – 40.000 €.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Klimaanpassung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch			
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Lokale Gärtnereien, Baumschulen und Gartenbauunternehmen profitieren von der Umsetzung einzelner Maßnahmen.			
Indikator(en)	Festlegung einzelner Maßnahmen und Umsetzung			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Bürger*innen, Unternehmen, Schulen, Kitas			
Priorisierung				



Klimaanpassung KAP-3 Gefahrenzonenplanung für Hochwasser				
Beschreibung	Mit Hilfe einer Gefahrenzonenplanung wird die Umgebung um natürliche Fließgewässer in verschiedene Zonen eingeteilt. Anschließend an ein Fließgewässer kann beispielsweise ein Uferstreifen von 10 m Breite als Abstand bei Bauvorhaben freigehalten werden. So kann die natürliche Funktion des Ökosystems erhalten bleiben. Im Zuge des Starkregenvorsorge-Konzepts sollen die am stärksten durch Hochwasser gefährdete Bereiche ermittelt werden und ggf. mögliche Anpassungsmaßnahmen geplant werden. Die Gefahrenzonen können in einer Karte für Bürger*innen zur Verfügung gestellt werden.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Datenermittlung, Informationen einholen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)		
	2. Daten übertragen und Gefahrenzonenkarte erstellen, ggf. Anpassungen abwägen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)		
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Maßnahme soll in die Erstellung des Starkregenvorsorge-Konzepts der Gemeinde integriert werden, wodurch sich nur ein geringer zusätzlicher Arbeitsaufwand ergibt.			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch die Integration in die Erstellung des Starkregenvorsorge-Konzepts ergeben sich nur geringe zusätzliche Ausgaben.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Aus der Maßnahme ergeben sich keine Energieeinsparungen.			
Klimaanpassung	☒ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Mithilfe der Gefahrenzonenplanung kann im Gefahrenfall rechtzeitig auf Hochwasserstände reagiert werden, durch eventuelle Anpassungsmaßnahmen Gefahrenbereiche sogar vermieden werden.			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch die Maßnahme ergibt sich keine lokale Wertschöpfung.			
Indikator(en)	Veröffentlichung eines Gefahrenzonenplans			
Zielgruppe(n)	Bürger*innen, Unternehmen, Verwaltung			
Priorisierung				



Klimaanpassung KAP-4			
Kampagne „Naturnaher Garten“			
Beschreibung	Schottergärten und versiegelte Flächen begünstigen den Rückgang der Artenvielfalt, heizen sich in Sommermonaten auf und verhindern das Versickern von Regenwasser, sodass Kanalisationen überfluten können. Sie sollten daher möglichst vermieden werden. Gartenbesitzerinnen sollten daher über eine naturnahe Gartengestaltung informiert werden, was auch der Artenvielfalt und der Erhöhung der Lebensqualität zugutekommt. Die Kampagne kann eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen sein: • Broschüren, die in Geschäften, bei Veranstaltungen, im Rathaus und auf der Website zu finden sind (auch für Vermieter*innen und Wohnungsbaugesellschaften) • Pressemitteilungen bzw. Themenreihe in der Zeitung (ausgewählten Themen, z.B. Schottergärten, insektenfreundliche Bepflanzung, Wassersparen im Garten, etc.) • Informationsveranstaltungen und Exkursionen mit Referent*innen und dem KSM, z.B. zum Thema Klimaanpassung im eigenen Garten • Aktionstage (z.B. ein Nachhaltigkeitstag) mit Informationen, Ständen von Naturschutzvereinen, Essen und Trinken, Pflanzenflohmarkt, Gewinnspiel, Führungen, Vorträgen, etc. Mit Einverständnis können einzelne Best-Practice-Beispiele im Amtsblatt oder auf der Website der Gemeinde veröffentlicht werden und so zum Nachahmen anregen (Maßnahme Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Identifizierung einzelner Maßnahmen für die Kampagne	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Planung der Maßnahmen	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	3. Umsetzung der Kampagne	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 20 – 30 Arbeitstage.		
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 10.000 – 30.000 €.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch		
Klimaanpassung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch		
Indikator(en)	Teilnehmerzahlen an Infoveranstaltungen		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen		
Priorisierung			



Klimaanpassung KAP-5				
Mitgliedschaft „Kommunen für biologische Vielfalt“				
Beschreibung	Das seit 2012 bestehende Bündnis dient dem Informationsaustausch und unterstützt bei der Öffentlichkeitsarbeit der Kommunen. Des Weiteren sind Fortbildungen, gemeinsame Aktionen und Projekte möglich. Das Ziel des Bündnisses ist der Schutz der biologischen Vielfalt. Ein Beitritt ermöglicht den Erfahrungsaustausch und das Anstoßen von Projekten und ist ein klares Signal für mehr Naturschutz vor Ort.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Beitrittsbeschluss und Beitrittserklärung einholen		Verwaltung (KSM), Gremien	
	2. Beitritt		Verwaltung (KSM)	
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Klimaanpassung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch			
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Indikator(en)	Beschluss und Beitritt zum Bündnis			
Zielgruppe(n)	Verwaltung, Bürger*innen			
Priorisierung				



6.3.5 Handlungsfeld 6: Nachhaltiger Konsum

Nachhaltiger Konsum NHK-1			
Nachhaltige Lebensmittel an Schulen & Kitas			
Beschreibung	Auch in Schulen und Kitas sollte für den nachhaltigen Konsum und Klimaschutz sensibilisiert werden. Eine gute Möglichkeit bietet das Angebot biologischer, regionaler und saisonaler Lebensmittel in Mensen und Bistros. Dies kann schrittweise geschehen. Begleitend zu biologischen, saisonalen und regionalen Produkten kann durch Hinweisschilder bzw. -tafeln oder Infos auf Website und in Flyern über die schrittweise Umstellung und den Grund dafür an Schulen und Kitas informiert werden. Ziel sollte es außerdem sein, Kindern und Jugendlichen ein Verständnis dafür zu vermitteln, welche Lebensmittel in welcher Jahreszeit konsumiert werden können und wie konventionelle und biologische Lebensmittel produziert werden (Maßnahme INF-3).		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Planung der schrittweisen Umstellung der Versorgung an Schulen und Kitas und Findung von Alternativen bzw. Findung von alternativen Caterern	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	2. Erstellung von Informationsmaterial zur Umstellung auf biologische/saisonale/regionale Lebensmittel	Verwaltung (Fachbereich 2, KSM)	
	3. Einführung der geplanten, schrittweisen Umstellung der Versorgung an Schulen und Kitas	Schulen, Kitas	
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☒ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 5 Arbeitstage.		
Ausgaben	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Biolebensmittel sind tendentiell teurer, jedoch können saisonale und regionale Lebensmittel deutlich günstiger werden. Schulen und Kitas können sich gerade bei Obst und Gemüse mit regionalen Erzeuger*innen zusammentun.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Indikator(en)	Anteil nachhaltiger Lebensmittel		
Zielgruppe(n)	Schulen, Kitas		
Priorisierung			



Nachhaltiger Konsum NHK-2 Müllsammeltage			
Beschreibung	An mehreren Tagen im Jahr sollen künftig zusammen mit Schulen, Kitas, Vereine, Unternehmen und Bürger*innen Müllsammeltage organisiert werden. Ziel ist das kollektive Einsammeln von Müll auf einer möglichst großen Fläche innerhalb der Gemeinde. Durch Anmeldungen können die Beteiligten frühzeitig auf Gebiete aufgeteilt werden. In Kooperation mit den Stadtwerken werden Müllsammelpunkte festgelegt, an denen der Müll anschließend eingesammelt wird. Zur Bewusstseinssteigerung kann an dem Tag Informationsmaterial zur richtigen Mülltrennung, den Folgen falscher Mülltrennung oder den Folgen von Müll in der Umwelt verteilt werden. Falls es möglich ist, können alle Beteiligten anschließend zu einem gemeinsamen Essen bzw. Imbiss zusammenkommen. Dies macht das Mülleinsammeln attraktiver und steigert das Gemeinschaftsgefühl. Die Aktion kann mit internationalen Aktionstagen wie dem World Cleanup Day kombiniert werden.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Planung der Aktion: Datum, Gespräche mit Stadtwerken, ggf. Organisation des Imbisses	Verwaltung (KSM)	
	2. Bewerbung auf Homepage, Pressemitteilung, Ansprechen von Schulen, Kitas	Verwaltung (KSM)	
	3. Umsetzung	Verwaltung (KSM, Betriebshof), Beteiligte	
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Je nach Anzahl der geplanten Aktionstage beläuft sich der geschätzte Personalaufwand auf ca. 10 Arbeitstage.		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Es fallen Kosten an für die zusätzliche Beschaffung von Müllzangen, Müllbeuteln und ggf. den Imbiss, sowie für die Bewerbung.		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch		
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch		
Indikator(en)	Anzahl durchgeführter Müllsammeltage		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, Schulen, Kitas		
Priorisierung			



6.3.6 Handlungsfeld 7: Information & Öffentlichkeitsarbeit

Information & Öffentlichkeitsarbeit INF-1				
Ausbau des digitalen Informationsangebots				
Beschreibung	Um die Bürger*innen besser über Klimaschutz, Klimaanpassung, Fördermittel und den aktuellen Umsetzungsstand verschiedener Maßnahmen zu informieren, soll das digitale Informationsangebot der Gemeindewebsite ausgebaut werden. Dort können auch aktuelle Veranstaltungen (z.B. Beratungstage, Informationsveranstaltungen, Kampagnen) beworben und Informationen zu weiteren Ansprechpartner*innen (z.B. Liste mit Handwerker*innen) zur Verfügung gestellt werden. Einzelne Themen können auch je nach Relevanz im Amtsblatt geführt werden.			
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Einrichtung einer neuen Spalte auf der Gemeinde-Homepage	Verwaltung (KSM)		
	2. Laufende Aktualisierung über Veranstaltungen, Informationen etc.	Verwaltung (KSM)		
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)	
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☒ lang (> 3 Jahre)	
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 20 Arbeitstage.			
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch die reine Informationsbereitstellung fallen lediglich geringe Personalkosten an.			
Förderung	-			
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Homepage dient vor allem als eine einheitliche und übersichtliche Informationsquelle für die Bürger*innen mit der die potentiell gesamte Bevölkerung erreicht werden kann. Neben der Information über aktuelle Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde, kann die Auflistung von Fördermöglichkeiten und Zuschüssen wichtige Impulse für die Umrüstung auf erneuerbare Energien oder die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen geben.			
Lokale Wertschöpfung Indikator(en)	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch			
Zielgruppe(n)	Regelmäßige Aktualisierung der Kategorie Klimaschutz auf der Gemeindewebsite			
Priorisierung	Verwaltung, Bürger*innen			



Information & Öffentlichkeitsarbeit INF-2 Best-Practice-Beispiele bewerben			
Beschreibung	In einer Infoserie sollen vorbildliche (lokale) Projekte und Akteure rund um zukunftsfähige Energie und Mobilität vorgestellt werden. Dazu gehören z.B. Solaranlagen, Niedrigenergie- und Passivhäuser oder E-Fahrzeuge. Die Projekte werden zusammengefasst und im Amtsblatt und auf der gemeindeeigenen Website veröffentlicht. Die Maßnahme kann außerdem mit Besichtigungen von Best-Practice-Beispielen kombiniert werden. Durch die Vorstellung von erfolgreichen Beispielen kann der Erfahrungsaustausch gefördert und Unsicherheiten reduziert werden. Mögliche Kategorien können sein: - Heizungstausch - Stromerzeugung - Individualverkehr - Energiesparendes Bauen und Sanieren - Klimaanpassung - Nachhaltige Gartengestaltung Die Maßnahme soll zunächst in einer Pilotphase getestet werden, in der das Interesse der Bürger*innen für das Projekt ermittelt werden soll.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Einrichtung/Bewerbung der Aktion in Amtsblatt und über Gemeinde-Homepage		Verwaltung (KSM)
	2. Sammeln eingereichter Best-Practice-Beispiele und Veröffentlichung in Amtsblatt & auf Gemeinde-Homepage		Verwaltung (KSM)
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☒ kurz (< 1 Jahr)	☐ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der geschätzte Personalaufwand beläuft sich auf ca. 15 – 20 Arbeitstage.		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch		
Indikator(en)	Bewerbungen/Teilnahme		
Zielgruppe(n)	Bürger*innen, Unternehmen		
Priorisierung			



Information & Öffentlichkeitsarbeit INF-3			
Klimaschutz in Schulunterricht und Kitaalltag			
Beschreibung	Im Rahmen der Maßnahme sollen Kinder und Jugendliche bereits frühzeitig über die Themen Energiesparen und Klimaschutz informiert werden. Mithilfe spielerische Ansätze und der direkten Einbindung soll ein niedrigschwelliger Einstieg in die relevanten Themengebiete geschaffen werden. Das Erlernete kann dann ganz selbstverständlich in die Familien und Freundeskreise hineinragen werden und dadurch zur Nachahmung anregen. Zur Integration des Themenbereichs in den Unterricht bieten sich Projektstage oder -wochen, AGs, aber auch die Integration in den direkten Unterricht in verschiedenen Fächern überall da an, wo es Lehrkräften möglich ist. Eine weitere Möglichkeit bietet die Einführung von Energiesparmodellen an Kitas und Schulen. Neben der Schulung von Gebäudeverantwortlichen, werden dabei sogenannte Energieteams mit den Kindern und Jugendlichen gebildet, die gemeinsam die Verbrauchsdaten der Kita- oder Schulgebäude erheben, kontrollieren und vergleichen. Langfristiges Ziel ist die Ausarbeitung und Umsetzung von geringinvestiven Einsparmaßnahmen (z.B. Fensterdichtungen, Thermostatventile etc.) die den Energieverbrauch senken. Beispiele und Informationen können aus der großen Zahl an Projekten aus anderen Kommunen in ganz Rheinland-Pfalz und Deutschland herangezogen und mithilfe externer Dienstleister umgesetzt werden. Dass sich Schüler*innen der Relevanz des Themas Klimaschutz bewusst sind, zeigt die nach wie vor sehr aktive Fridays-for-Future-Bewegung. Daher sollten die Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde ein aktives Mitwirken interessierter Schüler*innen ermöglichen.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Vorgespräche mit Einrichtungen und ggf. ext. Dienstleistern, Koordination mit Schulträger (Kreisverwaltung)		Verwaltung (KSM), Kitas & Schulen, ext. Dienstleister
	2. Planung, Einreichung der Beantragung von Energiesparmodellen, ggf. Ausschreibung des Projekts		Verwaltung (KSM), Kitas & Schulen, ext. Dienstleister
	3. Umsetzung der Projekte und Einführung von Energiesparmodellen		Ext. Dienstleister, Schule/Kita
Maßnahmenbeginn	☐ kurzfristig (< 1 Jahr)	☒ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand wird auf weniger als 15 Arbeitstage im Jahr geschätzt, da der Hauptaufwand bei den jeweiligen Schulen liegt und der Verwaltung nur eine koordinative Rolle zukommt.		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Investitionskosten setzen sich aus Sach- und Personalkosten für Planung, Öffentlichkeitsarbeit und Umsetzung von Projekttagen/-wochen zusammen. Weitere Kosten können durch eventuelle Prämien oder Sachpreise für Wettbewerbe entstehen. Die Beantragung des Förderschwerpunktes „Energiesparmodelle“ erzeugt weitere Kosten, die sich in der Regel durch die Energieeinsparungen kompensieren. Die geschätzten Ausgaben belaufen sich auf ca. 10.000 – 20.000 €.		
Förderung	Kommunalrichtlinie		



	Förderschwerpunkt Energiesparmodelle: bis zu 70 % der förderfähigen Ausgaben.				
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☒ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Neben der unmittelbaren Senkung des Energieverbrauchs zielt das Projekt vor allem auf die dauerhafte und nachhaltige Veränderung von Verhaltensweisen ab, was wiederum zu Emissionssenkungen führt.				
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Werden lokale Unternehmen für einzelne Energieeinsparmaßnahmen beauftragt, kann lokale Wertschöpfung geschaffen werden. Die eingesparten Energiekosten wirken sich positiv auf das Budget von Gemeinde und Bildungseinrichtungen aus und können anderweitig lokal eingesetzt werden.				
Indikator(en)	Verwaltung, Kitas, Schulen				
Zielgruppe(n)	Durchgeführte Projekte/Aktionstage				
Priorisierung					



Information & Öffentlichkeitsarbeit INF-4			
Hausmeister*innen- und Nutzer*innenschulungen			
Beschreibung	Um die Hausmeister und Nutzer*innen (Verwaltungsmitarbeiter*innen) der öffentlichen Gebäude für das Thema Klimaschutz und Energiewende noch stärker zu sensibilisieren, sollten jährlich Nutzerschulungen durchgeführt werden. Hierzu bieten sich beispielsweise Schulen an. Dies kann ggf. mit einer Bundesförderung (bspw. Energiesparmodelle für Kitas und Schulen) verbunden werden.		
Handlungsschritte & Verantwortliche	1. Organisation und Terminfindung mit Anbietern	Verwaltung (KSM)	
	2. Bekanntmachung bzw. Kontaktieren von Zielgruppen und Interessierte	Verwaltung (KSM)	
	3. Durchführung der Schulung(en)	Verwaltung (KSM), ext. Dienstleister	
Maßnahmenbeginn	☒ kurzfristig (< 1 Jahr)	☐ mittelfristig (1 – 3 Jahre)	☐ langfristig (> 3 Jahre)
Laufzeit	☐ kurz (< 1 Jahr)	☒ mittel (1 – 3 Jahre)	☐ lang (> 3 Jahre)
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch die Organisation von Schulungs- und Informationsveranstaltungen entsteht ein geringer personeller Aufwand.		
Ausgaben	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Kosten für Schulungsveranstaltungen und Personalaufwand des KSM		
Förderung	-		
Klimaschutzwirkung & Energieeinsparung	☐ direkt ☒ indirekt ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Durch dauerhafte und nachhaltige Veränderungen im Verbrauchsverhalten kann langfristig Energie eingespart und THG-Emissionen gesenkt werden.		
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Eingesparte Energiekosten wirken sich positiv auf das Budget der Gemeinde aus. Die eingesparten Mittel können anderweitig lokal eingesetzt werden.		
Indikator(en)	Durchgeführte Schulungen & Teilnehmerzahlen		
Zielgruppe(n)	Hausmeister*innen, Verwaltungsmitarbeiter*innen		
Priorisierung			



7 Verstetigungsstrategie

Um den langfristigen Erfolg der Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde zu sichern, müssen diese dauerhaft verankert werden. Dazu ist es notwendig, neben der Koordination der Aktivitäten auch die relevanten Akteure der betroffenen Sektoren zu informieren und zu motivieren, wobei besonders die verwaltungsinterne Organisations- und Koordinationsstruktur eine wichtige Rolle spielt. Die effiziente und professionelle Steuerung dieser Prozesse lässt sich durch die Personalstelle des Klimaschutzmanagements realisieren.

Da die Gemeinde Bobenheim-Roxheim im Rahmen der Kommunalrichtlinie bereits ein Klimaschutzmanagement eingerichtet hat, muss der Fokus auf der Weiterführung und dem langfristigen Erhalt der Stelle liegen. Nach dem Abschluss des Erstvorhabens sollte daher der Antrag auf die Förderung im Anschlussvorhaben erfolgen. Das Klimaschutzmanagement hat nach Einreichung des Integrierten Klimaschutzkonzepts die Aufgabe, die angestrebten Maßnahmen umzusetzen. Da die Personalstelle wie schon im Erstvorhaben über die Nationale Klimaschutzinitiative gefördert wird, fallen für die Gemeinde über die Laufzeit der Umsetzungsphase nur geringe Personalkosten an.

Zu den Aufgaben des Klimaschutzmanagements gehören

- die Initialisierung von Klimaschutzprojekten,
- die fachliche Unterstützung bei Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen,
- die Unterstützung bei Erfassung und Auswertung klimarelevanter Daten,
- die Recherche von Möglichkeiten der Finanzierung und Förderung von Klimaschutzprojekten,
- die Durchführung bzw. Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit,
- der Aufbau von Netzwerken und die Beteiligung interner und externer Akteurinnen und Akteure,
- der Auf- bzw. Ausbau interkommunaler Netzwerke sowie
- die Koordination, Unterstützung bzw. Durchführung verwaltungsinterner Informations- oder Schulungsveranstaltungen.

Neben der Koordination von Klimaschutzmaßnahmen verknüpft der/die Klimaschutzmanager*in die verschiedenen Fachbereiche innerhalb der Verwaltung und sorgt mit der Weitergabe von Informationen für eine feste Verankerung des Themas Klimaschutz in der gesamten Gemeindeverwaltung.

Dank des umfangreichen Klimaschutz-Netzwerks, dass sowohl regional als auch überregional in regelmäßigem Austausch steht, trägt das kommunale Klimaschutzmanagement entscheidend dazu bei, relevante und aktuelle Informationen in die verwaltungsinternen Abläufe einzubringen und auch an externe Akteursgruppen weiter zu tragen. Dabei spielt die Kommunikation sowohl in politischen Gremien als auch mit Bürger*innen eine wichtige Rolle bei der Koordination der Klimaschutzanstrengungen.

Das Klimaschutzmanagement hat demnach eine übergeordnete Rolle bei der Verstetigung der Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde und ist sowohl intern wie auch extern die erste Ansprechperson in Sachen Klimaschutz. Die dauerhafte Etablierung der Personalstelle des Klimaschutzmanagements ist für den kommunalen Klimaschutz von großer Bedeutung und sollte auch nach Ablauf des Förderzeitraums angestrebt werden.



8 Controlling-Konzept

Die effektive und effiziente Umsetzung der geplanten Klimaschutzanstrengungen benötigt ein Controlling-Konzept, in dem die regelmäßige Kontrolle und Steuerung der Maßnahmen geregelt sind. Dabei dient das Controlling zum einen dazu, die Umsetzung der Maßnahmen zu prüfen, zum anderen kann zeitnah auf veränderte Rahmenbedingungen reagiert werden, um die Maßnahmenumsetzung entsprechend anzupassen.

Die zentralen Elemente des Controlling-Konzepts umfassen

- die Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz,
- das Monitoring der Umsetzung und der Wirksamkeit der Maßnahmen mithilfe von Erfolgsindikatoren,
- die Weiterentwicklung des Maßnahmenkatalogs sowie
- die regelmäßige Dokumentation und die Kommunikation des Umsetzungsgrads mit allen beteiligten Akteursgruppen.

8.1 Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz

Mit der Energie- und THG-Bilanz ist eines der zentralen Elemente des Controlling-Konzepts schon im Klimaschutzkonzept selbst enthalten. Die Bilanzen, die mithilfe des Bilanzierungstools *Klimaschutz-Planer* erstellt wurden, sind so angelegt, dass sie in den nachfolgenden Jahren in Eigenverantwortung der Verwaltung fortgeschrieben werden kann. Der *Klimaschutz-Planer* wird Kommunen in Rheinland-Pfalz kostenfrei zur Verfügung gestellt und ermöglicht die Bilanzierung nach den Richtlinien des BSKO-Standards. Diese Fortschreibung, die im Abstand von 5 Jahren regelmäßig durchgeführt werden soll, verfolgt den Ansatz des Top-Down-Controllings und ist ein wichtiges Werkzeug, mit dem sich Aussagen über die Entwicklung des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen treffen lassen. So kann der Effekt von umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen sowohl in der Kommune als Ganzes, als auch in den einzelnen Sektoren nachvollzogen werden. Dementsprechend werden in den Folgejahren Ist-Soll-Vergleiche aufgestellt und mit der Bilanzierung aus dem vorherigen Zeitraum verglichen. Für die praktische Umsetzung der Fortschreibung ist das Klimaschutzmanagement der Gemeinde verantwortlich, wobei ggf. auch die Unterstützung durch externe Dienstleister hilfreich sein kann.

Durch die zeitliche Verzögerung, die sich aus der Verfügbarkeit der erforderlichen Daten ergibt, eignet sich die Fortschreibung nicht für das kurzfristige Controlling und gibt nur bedingt Gelegenheit, um bei den umgesetzten Maßnahmen nachzusteuern. Daher dient die Fortschreibung mehr dem langfristigen Monitoring.

8.2 Monitoring & Controlling der Maßnahmen

Im Gegenzug zu der Fortschreibung der Bilanzen, dient das Maßnahmencontrolling als Bottom-up-Controlling. Dabei stehen die Überprüfung der Wirksamkeit und der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen im Mittelpunkt. Durch die regelmäßige Dokumentation der Fortschritte und Ergebnisse kann im Bedarfsfall eine zeitnahe Optimierung der Maßnahmenumsetzung erfolgen.

Bei der Auswertung des Monitorings helfen die in den Steckbriefen aufgeführten Indikatoren. Diese individuellen Erfolgs-Indikatoren können genutzt werden, um die Zielerreichung zu verfolgen und zu dokumentieren. So können die durch die Maßnahmen erzielten Veränderungen in den betrachteten Sektoren festgestellt werden und in einem Ist-Soll-Vergleich betrachtet werden.



Da der Maßnahmenkatalog aus einer Vielzahl unterschiedlichster Maßnahmen besteht, lassen sich keine allgemeingültigen Indikatoren der Zielerreichung festlegen. Daher wurde bereits in den Steckbriefen für jede einzelne Maßnahme ein oder mehrere Indikator/en identifiziert, mit deren Hilfe die Maßnahmenumsetzung verfolgt werden kann.

Für die Auswahl der Indikatoren sind insbesondere die Ziele der Klimaschutzmaßnahmen maßgebend. Vorrangig wird durch den Großteil der ausgewählten Maßnahmen die Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs angestrebt. Während sich diese Ziele recht gut quantifiziert darstellen lassen, sind z.B. Änderungen im Verhalten von Konsument*innen zunächst schwer zu messen und können dagegen nur qualitativ betrachtet werden.

Die Ergebnisse aus der Fortschreibung von Energie- und THG-Bilanz können in Relation zu landes- und bundesweiten Werten gesetzt werden, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen und die Zielerreichung der Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde im landes- und bundesweiten Kontext zu betrachten. In diesem Zusammenhang können Werte wie die pro-Kopf-CO₂-Emissionen der Bürger*innen oder auch der Anteil der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien betrachtet werden. Durch eine wirksame begleitende Öffentlichkeitsarbeit können für Bürger*innen gleichzeitig stärkere Anreize geschaffen werden, sich an den Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde zu beteiligen.

Im Rahmen des Monitorings werden wichtige Fragen zur Umsetzung und Zielerreichung des Maßnahmenkatalogs beantwortet. Dazu zählen Fragen wie:

- Können bereits umgesetzte Maßnahmen in einem neuen Rahmen neu aufgelegt werden?
- Müssen Maßnahmen an aktuelle bzw. veränderte Gegebenheiten angepasst werden?
- Ist die Ansprache von zu Beteiligten noch effektiv genug oder muss die Strategie nachgepasst werden?

8.3 Weiterentwicklung des Maßnahmenkatalogs

Der entwickelte Maßnahmenkatalog soll keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden. In den angeführten Handlungsfeldern wurden die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wichtigsten und sinnvollsten Maßnahmen herausgearbeitet. Ergibt sich im Laufe der Umsetzungsphase Handlungsbedarf von bisher nicht aufgeführten Maßnahmen, so soll der Maßnahmenkatalog um diese Projekte erweitert werden. Dabei gelten die gleichen Anforderungen an Planung und Öffentlichkeitsarbeit, wie sie im Rahmen des Klimaschutzkonzepts verfolgt wurden. Die Erarbeitung erfolgt vorrangig durch das Klimaschutzmanagement, unterstützt durch die mit der Maßnahme ORG-3 eingeführte verwaltungsinterne Steuerungsgruppe.

8.4 Dokumentation und Kommunikation des Umsetzungsgrades

Die Dokumentation der Ergebnisse aus dem Maßnahmen-Monitoring dient primär der verwaltungsinternen Fortschrittskontrolle. Die Ergebnisse sollten in regelmäßigen Abständen, spätestens alle drei Jahre, in einem Klimaschutzbericht zusammengefasst werden. Dieser Bericht soll ebenfalls dazu verwendet werden, die Ergebnisse zu veröffentlichen und die Akteursgruppen über den Stand der Klimaschutzbemühungen ihrer Gemeinde zu informieren.



9 Kommunikationsstrategie

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe und kann nur dann am effektivsten und wirtschaftlichsten funktionieren, wenn alle gesellschaftlichen Bereiche daran beteiligt sind. Die Kommunikation von Zielen, Maßnahmen und Ergebnissen ist daher zentraler Bestandteil des Integrierten Klimaschutzkonzepts. Durch geeignete Methoden schafft eine gelungene Kommunikation Vertrauen und erhöht die Akzeptanz der geplanten Klimaschutzmaßnahmen bei allen Beteiligten. Gleichzeitig ermöglichen die unterschiedlichen Kommunikationsinstrumente den Akteursgruppen das aktive Mitwirken und fördern die Zusammenarbeit zwischen Bürger*innen und Verwaltung.

9.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die begleitende öffentlichkeitswirksame Kommunikation trägt maßgeblich dazu bei, dass die Verwaltung ihrer Rolle als Vorreiter gerecht wird. Dazu werden die folgenden Kommunikationsziele verfolgt:

- Kommunale Klimaschutzanstrengungen publik machen
- Akzeptanz schaffen durch Transparenz
- Multiplikatoren gewinnen
- Akteursgruppen vernetzen
- Beteiligung ermöglichen

Im Idealfall führen die angeführten Kommunikationsziele zu einer gesteigerten Akzeptanz und insgesamt leichterem Umsetzung von geplanten Klimaschutzmaßnahmen und der Verankerung von Klimaschutz in der gesamten Gemeinde.

9.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die im Maßnahmenkatalog aufgeführten Klimaschutzmaßnahmen betreffen alle Bereiche und Sektoren der Gemeinde. Daher muss die begleitende Öffentlichkeitsarbeit so durchgeführt werden, dass Informationen über die Klimaschutzmaßnahmen wirksam und für alle Akteursgruppen zugänglich kommuniziert werden. Im Folgenden werden die einzelnen Akteursgruppen und deren Bedeutung für den kommunalen Klimaschutz aufgeführt.

Private Haushalte (Bürger*innen)

Wie aus der Energie- und CO₂-Bilanzierung zu entnehmen ist, finden sich die größten Endenergieverbräuche zusammen mit den höchsten THG-Emissionen im Sektor der privaten Haushalte. Die Bürger*innen sind eine wichtige Schlüsselrolle, da sie als Energieverbraucher fungieren, als Verkehrsteilnehmer Teil der Energiebilanz des Verkehrssektors sind und Verbraucher bzw. Nutzer lokaler Produkte und Dienstleistungen sind. Die Bürger*innen sind daher der wichtigste Ansatzpunkt, den Klimaschutz innerhalb der Gemeinde voranzubringen und Energie sowie THG-Emissionen einzusparen. Die Ergebnisse der Online-Umfrage zeigen, dass sich der Großteil der Befragten ein breiteres Informationsangebot seitens der Gemeinde wünscht.

Kitas & Schulen

Im Rahmen der Informationsvermittlung stehen auch die Bildungseinrichtungen im Fokus, da sie eine wichtige Rolle dabei spielen, Nachhaltigkeit und Klimaschutz im alltäglichen Handeln kommender Generationen zu integrieren. Gleichzeitig sind Schüler*innen ein wichtiger Multiplikator indem sie das erlernte in die eigenen Familien tragen.



Lokale Wirtschaft

Die Themen Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz zu vereinen und damit zukünftigen Generationen einen Weg zu mehr Nachhaltigkeit aufzuzeigen gehört zu den großen Herausforderungen, denen sich die Wirtschaft jetzt schon stellen muss. Gleichzeitig setzen immer mehr Verbraucher*innen auf klimafreundliche und nachhaltige Produkte. Lokale Unternehmen fungieren aber auch als Energieverbraucher wodurch Sie zu den THG-Emissionen der Gemeinde beitragen. In Sachen Vorbildfunktion können sie als Multiplikator dienen.

Verwaltungsmitarbeiter*innen

Die bereits vielfach erwähnte Vorreiterrolle der Verwaltung kann nicht oft genug betont werden. Dementsprechend müssen auch die Mitarbeiter*innen der Gemeindeverwaltung als Akteursgruppe angesprochen werden und zum Thema Klimaschutz aufgeklärt und informiert werden.

9.3 Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit

Den Rahmen für die Kommunikationsstrategie liefert das Handlungsfeld 7 des Maßnahmenkatalogs (Information & Öffentlichkeitsarbeit). Die Maßnahmen innerhalb dieses Handlungsfeldes beziehen sich sowohl auf die Weitergabe von Informationen und dem Sachstand der Maßnahmen aus den anderen sechs Handlungsfeldern, als auch auf die Bildung eines Bewusstseins für die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit bei den zuvor angeführten Akteursgruppen.

Um diese unterschiedlichen Zielgruppen möglichst wirksam erreichen zu können, müssen alle zur Verfügung stehenden Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit kombiniert werden. Dazu zählen neben den klassischen gedruckten Medien auch digitale Plattformen wie die gemeindeeigene Website oder Social-Media-Kanäle.

Für die klassische Pressearbeit bieten sich in erster Linie Veröffentlichungen im Amtsblatt der Gemeinde an. Dort kann der Umsetzungsstand der im Klimaschutzkonzept angeführten Maßnahmen an die beteiligten Akteursgruppen weitergeben werden. Je nach Größe und Umfang der Maßnahme kommt auch eine Berichterstattung in lokalen Tageszeitungen in Frage.

Die Website der Gemeindeverwaltung soll in Zukunft vermehrt und häufiger dazu genutzt werden, um die Bürger*innen über das Thema Klimaschutz und die aktuellen Bemühungen der Gemeinde zu informieren (vgl. Maßnahme INF-1). Social-Media-Plattformen nutzt die Gemeinde zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht. Über die Einrichtung entsprechender Social-Media-Kanäle könnten u.a. Informationen über die Klimaschutzanstrengungen der Gemeinde für eine breitere Zielgruppe bereitgestellt werden.



10 Fazit & Ausblick

Das Land Rheinland-Pfalz hat sich selbst zum Ziel gesetzt, bereits im Zeitraum von 2035 – 2040 die Klimaneutralität zu erreichen und liegt mit seinen Bestrebungen damit noch vor der Zielerreichung, die im Bundes-Klimaschutzgesetz aufgestellt wurde. Um zu diesem Ziel beizutragen, hat die Gemeinde Bobenheim-Roxheim, mit Beschluss des Gemeinderats im Jahr 2021, die Ausführung des Projekts „KSI: Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzepts für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim“ umgesetzt. Zusammen mit der Schaffung der von der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderten Personalstelle des Klimaschutzmanagements werden seitdem die Klimaschutzanstrengungen stetig erweitert. Zusammen mit dem Beitritt zum Kommunalen Klimapakt im Jahr 2023 leistet die Gemeinde damit einen wichtigen Beitrag in Sachen Klimaschutz.

Neben bereits durchgeführten oder aktuell in der Ausführung befindlichen Maßnahmen, beschreibt der Maßnahmenkatalog dieses Konzepts die ambitionierten Ziele, den Klimaschutz in der Gemeinde weiter zu verankern und zu verstetigen. Neben der Planung konkreter Projekte stehen auch die Kommunikation mit Bürger*innen und die Erfüllung der Vorbildfunktion der Verwaltung im Vordergrund. Insgesamt dient der Maßnahmenkatalog der Verstetigung der Klimaschutzanstrengungen im Laufe der nächsten Jahre, sodass Bobenheim-Roxheim dem Anspruch einer klimaneutralen Gemeinde bis zum Zielerreichungsjahr 2040 gerecht wird.

Das Klimaschutzkonzept wurde unter Beteiligung der Bürger*innen erarbeitet und soll damit die Interessen dieser widerspiegeln. Zu den wichtigsten Aufgaben gehört es dabei, aus Betroffenen Beteiligte zu machen und gemeinsam dem Ziel Klimaschutz entgegenzustreben.

Damit dies gelingen kann, soll im Anschluss an das Erstvorhaben die Förderung für das Anschlussvorhaben beantragt werden. Während diesem Anschlussvorhaben werden die im Maßnahmenkatalog aufgeführten Maßnahmen durch das Klimaschutzmanagement koordiniert und umgesetzt.



Literaturverzeichnis

- Aalborg CSP A/S. (2022). linked.in. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6999005547102404608/>
- Agentur für Erneuerbare Energien. (05. 04 2022). Erneuerbare Wärme in den Bundesländern. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/4621.AEE_RenewsKompakt_Erneuerbare_Waerme_apr22.pdf
- AGFW-Projekt-GmbH. (2022). grüne-fernwärme.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.gruene-fernwaerme.de/praxisbeispiele/lemgo/ikwk-blog>
- Agro Energie Schwyz AG. (2020). Agro Energie . Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.agroenergie-schwyz.ch/energiezentrum/waermespeicher/> abgerufen
- Arbeitsgemeinschaft der Regionalverbände Baden-Württemberg. (01. 08 2022). Regionale Planhinweiskarte - Windenergie. Abgerufen am 20. März 2023 von https://regionen-bw.de/karten/Wind_Planhinweiskarte_BW_A0.png
- Ariadne-Projekt. (11. 10 2021). Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitat-2045-szenarienreport/>
- Aydemir, D. A., Doderer, H., Hoppe, F., & Braungardt, D. S. (2019). Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. ABWÄRMENUTZUNG IN UNTERNEHMEN. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.ikem.de/wp-content/uploads/2019/06/Abw%C3%A4rmestudie-BW_final_25.06.2019.pdf
- Barmalgas. (25. 02 2021). CO2 Steuer in Deutschland ab 2021. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://barmalgas.de/blog/co2-steuer-in-deutschland-ab-2021/>
- Bayerische Staatsregierung. (28. 06 2022). Ministerratsberichte der Bayerischen Staatsregierung. Von Bericht aus der Kabinettsitzung vom 28. Juni 2022 (abgerufen am 20. März 2023): <https://www.bayern.de/bericht-aus-der-kabinettsitzung-vom-28-juni-2022/?seite=5062>
- Bayerischer Bauernverband. (22. 05 2020). PV-Freiflächenanlagen mit Maß und Rahmenbedingungen ausbauen. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.bayerischerbauernverband.de/sites/default/files/2020-05/2020-05-26-stellungnahme-pk-pv-freiflaechenanlagen.pdf>
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022). Kommunale Kläranlagen. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.lfu.bayern.de/wasser/kommunale_klaeranlagen/index.htm
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022). Wasserkraft in Bayern. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.lfu.bayern.de/wasser/wasserkraft/index.htm>
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. (2022). Holz. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.aelf-rg.bayern.de/forstwirtschaft/holz/index.php>
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. (2022). Unser Wald. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.aelf-rg.bayern.de/forstwirtschaft/wald/index.php>



- Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr. (2021). Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf
- Bayrische Staatsregierung. (2016). stmw.bayern. Abgerufen am 20. März 2023 von Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen: https://www.stmw.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmw/publikationen/pdf/Windenergie-Erlass_2016.pdf
- BayWEE: Windenergie-Erlass. (2016). Von Hinweise zur Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen am 20. März 2023 abgerufen: https://www.stmw.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmw/publikationen/pdf/Windenergie-Erlass_2016.pdf
- BBSR. (Dezember 2016). Datenbasis zum Gebäudestand. Abgerufen am 04. April 2019 von Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2016/ak-09-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- BMEL. (2016). Waldstrategie 2020, Nachhaltige Waldbewirtschaftung - eine gesellschaftliche Chance und Herausforderung. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- BMWi. (2014). Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Abgerufen am 08. April 2019 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- BMWi. (2019). Energieeffizienz in Zahlen. Abgerufen am 12. August 2021 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=72
- BMWi. (2021). Erstmals rollen eine Millionen Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen. Abgerufen am 16. August 2021 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210802-erstmals-rollen-eine-million-elektrofahrzeuge-auf-deutschen-strassen.html>
- BMWK. (1. April 2021). Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand. Von Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
- Bundesamt, S. (2020). Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/energie/swe>
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (05 2022). Daten und Fakten. Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-mlr/get/documents_E-510136410/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_3/Agrarstruktur/Statistik/C_Strukturdaten/BMEL_daten-fakten-2022.pdf



- Bundesregierung. (2022). Abgerufen am 20. März 2023 von Portal Windenergie:
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/wind-an-land-gesetz-2052764>
- Bundesverband Geothermie e.V. (2021). geothermie.de. Abgerufen am 20. März 2023 von
<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/w/waermespeicher.html>
- Bundesverband Geothermie e.V. (2023). geothermie.de. Abgerufen am 20. März 2023 von
<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/n/nahwaerme-kalte.html>
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2015). Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen. Energieeffizienzpotenziale erkennen und erschließen. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH.
- Difu (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH): Praxisleitfaden – Klimaschutz in Kommunen, 4., aktualisierte Auflage, Berlin, 2018
- Dötsch, C., Taschenberger, J., & Schönberg, I. (1998). Leitfaden Nahwärme. Abgerufen am 20. März 2023 von
<https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/energie/leitfaden-nahwaerme.pdf>
- enbw. (2021). Aus alt mach neu: Was bringt Repowering?
- Energie Atlas Bayern. (04. 10 2022). energieatlas.bayern.de. Abgerufen am 20. März 2023 von
https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wind/genuehmigung.html
- Energieagentur Rheinland-Pfalz. (o.J.). Energieatlas Rheinland-Pfalz. Abgerufen am 21. Juli 2021 von
<https://www.energieatlas.rlp.de/earp/energiesteckbriefe/energiesteckbrief/0700000000/>
- Energieagentur RLP. (2021). KomBiReK. Abgerufen am 11. August 2021 von Energieagentur Rheinland-Pfalz: <https://www.energieagentur.rlp.de/projekte/kommune/kombirek>
- Energieagentur RLP. (2022). Zukunftsscheck Biogasanlagen. Abgerufen am 20. März 2023 von
<https://www.energieagentur.rlp.de/zukunftsscheck-biogasanlagen/>
- Energieagentur RLP. (2023). Solarenergie. Abgerufen am 20. März 2023 von Energieagentur Rheinland-Pfalz: <https://www.energieagentur.rlp.de/themen/erneuerbare-energien/solarenergie/>
- Energieagentur RLP. (o.J.). Energieatlas Rheinland-Pfalz. Abgerufen am 21. Juli 2021 von
<https://www.energieatlas.rlp.de/earp/energiesteckbriefe/energiesteckbrief/0700000000/>
- Energieagentur RLP, Praxis-Leitfaden Nahwärme. (Oktober 2016). Energieagentur RLP, Praxis-Leitfaden Nahwärme. Abgerufen am 17. März 2023 von
https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Praxisleitfaeden/NWaerme_Gesamt.pdf
- Energieatlas Bayern. (04. 10 2022). Abgerufen am 20. März 2023 von
https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wind/genuehmigung.html
- Energieatlas Bayern. (2022). Portal Biomasse. Abgerufen am 20. März 2023 von
https://www.energieatlas.bayern.de/thema_biomasse/daten.html
- Energie-Fachberater. (01. 07 2021). Austauschpflicht: Diese Heizungen müssen 2021 raus. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.energie-fachberater.de/news/austauschpflicht-diese-heizungen-muessen-2021-raus.php>



- Enkhardt, S. (12. 07 2022). pv magazine. Bayerns Kabinett beschließt Solarpflicht für Gewerbe und Industrie (abgerufen am 20. März 2023 von): <https://www.pv-magazine.de/2022/07/12/bayerns-kabinett-beschliesst-solarpflicht-fuer-gewerbe-und-industrie-ab-2023/>
- Enovos. (30. 03 2022). Photovoltaik: Enovos plant 214 MW Solarpark in der Südeifel. Abgerufen am 20. März 2023 von: <https://www.solarserver.de/2022/03/30/photovoltaik-enovos-plant-214-mw-solarpark-in-der-suedeifel/>
- Episcope Tabula. (2022). DE Germany - Country Page. Residential Building Typology. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://episcope.eu/building-typology/country/de/>
- Europäische Kommission: Energie, Klimawandel, Umwelt – Klimawandel – Folgen des Klimawandels, unter: https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_de (abgerufen am: 07.02.2024), o.J.
- EVN AG. (2012). Abgerufen am 20. März 2023 von: https://dewiki.de/Lexikon/Kraftwerk_Thei%c3%9f
- Frey, W. (2012). Möglichkeiten der Faulgasverwertung auf Kläranlagen. Abgerufen am 20. März 2023 von http://www.aabfrey.com/wp-content/uploads/2011/09/Text_KAN_2011.pdf
- Fritsche, U., & Greß, H.-W. (2019). Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2018 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050. Abgerufen am 16. August 2021 von http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2019_KEV_THG_Strom-2018_2020-2050.pdf
- Frondel, Manuel, Niehues, Delia A. and Sommer, Stephan. "Wasserverbrauch privater Haushalte in Deutschland: Eine empirische Mikroanalyse" Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, vol. 70, no. 3, 2021, pp. 230-254. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://doi.org/10.1515/zfwsp-2021-2061>
- GEG. (2020). Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG).
- Handelsblatt. (15. 03 2022). Söder will „500 plus X“ neue Windräder in Bayern – aber an Abstandsregel festhalten. Abgerufen am 20. März 2023 von: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energiepolitik-soeder-will-500-plus-x-neue-windraeder-in-bayern-aber-an-abstandsregel-festhalten/28165566.html>
- HBEFA. (2021). Handbook Emission Factors for Road Transport. Abgerufen am 08. August 2021 von <https://www.hbefa.net/e/index.html>
- Heinrich-Böll-Stiftung, KommunalWiki: Klimanotstand, unter: <https://kommunalwiki.boell.de/index.php/Klimanotstand> (abgerufen am: 26.02.2024), 2022
- Hirzel, S., Sontag, Benjamin, & Rohde, D.-I. C. (2013). Industrielle Abwärmenutzung. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- Huenges, P., Sperber, E., Egger, J.-B., Noll, F., Kallert, A., & Reuß, M. (2014). Regenerative Wärmequellen für Wärmenetze. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.fvee.de/wp-content/uploads/2022/01/th2014_07_03.pdf



- Institut Wohnen und Umwelt. (01. 11 2022). „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/>
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): Zusammenfassung für die politische Entscheidungsfindung. In: Naturwissenschaftliche Grundlage. Betrag von Arbeitsgruppe I zum Sechsten Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen. In Druck. Deutsche Übersetzung auf Basis der Druckvorlage, Oktober 2023. Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, Bonn, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität und Technologie, Wien; Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT, ProClim, Bern, Februar 2022
- Kommunale Klima-Offensive RLP. (2022). Anlage 3, Faktenpapier Kommunale Klima-Offensive: KIPKI und KKP. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.rlp.de/fileadmin/rlp-stk/pdf-Dateien/Anlagen_fuer_Pressemitteilungen/Anlage_3_Faktenpapier_Kommunale_Klimaoffensive.pdf
- Kommunaler Klimapakt RLP. (2022). Anlage 4, Gemeinsame Erklärung. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.rlp.de/fileadmin/rlp-stk/pdf-Dateien/Anlagen_fuer_Pressemitteilungen/Anlage_4_Gemeinsame_Erklaerung_Kommunaler_Klimapakt.pdf
- Landesregierung Baden-Württemberg. (12. 09 2022). Neue Planhinweiskarten für Windkraft und Freiflächen-Photovoltaik. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/neue-planhinweiskarten-fuer-windkraft-und-freiflaechen-photovoltaik/>
- Landesregierung Baden-Württemberg. (03. 31 2022). Photovoltaik-Pflicht für alle neuen Wohngebäude ab 1. Mai. Abgerufen am 29. April 2023 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/photovoltaik-pflicht-fuer-alle-neuen-wohngebaeude-ab-1-mai-1/>
- Landesregierung Baden-Württemberg. (31. 10 2022). Planungshilfe für naturverträglichen Ausbau der Windkraft. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/planungshilfe-fuer-naturvertraeglichen-ausbau-der-windkraft/>
- LGB-RLP. (o.J.). Online-Karten Geothermie. Abgerufen am 10. August 2021 von Landesamt für Geologie und Bergbau: <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karten-geothermie.html>
- Linz AG. (2022). LINZ AG für Energie, Telekommunikation, Verkehr und Kommunale Dienste. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.linzag.at/portal/de/ueber_die_linzag/konzern/gesellschaften/linz_strom_gas_waerme_gmbh/energieerzeugung/fernheizkraftwerk_linz_mitte#
- Mein Eigenheim. (01. 09 2022). Austauschpflicht für alte Öl- und Gasheizungen – im Überblick. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.mein-eigenheim.de/heizen/austauschpflicht-fuer-oelheizungen.html>
- Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg. (01. 07 2022). Abfallbilanz 2021. Ressourcen aus unserer kommunalen Kreislaufwirtschaft. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m->



- um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Abfallbilanz-2021-barrierefrei.pdf
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT Baden-Württemberg. (01. 09 2019). Freiflächensolaranlagen. Handlungsleitfaden. Abgerufen am 20. März 2023 von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden_Freiflaechensolaranlagen.pdf
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg. (01. 07 2022). Abfallbilanz 2021. Ressourcen aus unserer kommunalen Kreislaufwirtschaft. Abgerufen am 20. März 2023 von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Abfallbilanz-2021-barrierefrei.pdf
- Mündliche Nachfrage beim Betreiber. Nach dewiki.de. (2023). dewiki.de. Abgerufen am 20. März 2023 von https://dewiki.de/Lexikon/Fernw%c3%a4rmespeicher#cite_note-24
- Netztransparenz. (2021). Abgerufen am 12. August 2021 von EEG-Anlagenstammdaten: <https://www.netztransparenz.de/EEG/Anlagenstammdaten>
- Neumann. (2022). Mehr Biogas ohne Flächenkonkurrenz: Neue Vorschläge auf dem Tisch. Agrar-online. Abgerufen am 03. November 2022 von <https://www.topagrar.com/energie/news/mehr-biogas-ohne-flaechenkonkurrenz-neue-vorschlaege-auf-dem-tisch-13204930.html>
- Öko-Institut e.V. (2016). Renewbility III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Öko-Institut e.V.
- Öko-Institut und Fraunhofer ISE . (2022). Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand. Freiburg: Agora Energiewende .
- Pehnt, D. M., Bödeke, J., Arens, M., Jochem, P. D., & Idrissova, F. (2010). Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung. Heidelberg, Karlsruhe : ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung, Fraunhofer Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.
- PlanEnergi. (2018). solarthermalworld.org. Abgerufen am 03. März 2022 von <https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2019-02-18/sdh-trends-and-possibilities-iea-shc-task52-planenergi-20180619.pdf>
- PNP Sales GmbH. (10 2020). Der Landkreis. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.freyung-grafenau.de/fileadmin/content/verwaltung_politik/landkreis/Landkreisbroschuere_2020-22.pdf
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut: Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, 2021
- Rahmstorf S., Levermann A., Winkelmann R., Donges J. (u.A.): Kipppunkte im Klimasystem – Eine kurze Übersicht, Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, unter: <https://www.pik-potsdam.de/~stefan/Publications/Kipppunkte%20im%20Klimasystem%20-%20Update%202019.pdf> (abgerufen am: 07.02.2024), 2019



- Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen: Daten und Fakten – Entwicklungen bis heute, unter: https://www.klimawandel-rlp.de/de/daten-und-fakten/klimawandel-vergangenheit/#user_download_pi1-extremeyear-extremeyear1 (abgerufen am: 05.02.2024), 2023a
- Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen: Daten und Fakten – Entwicklungen in der Zukunft, unter: https://www.klimawandel-rlp.de/de/daten-und-fakten/klimawandel-zukunft/#user_download_pi1-observationperiod (abgerufen am: 06.02.2024), 2023b
- RitterXL. ritter-xl-solar.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.ritter-xl-solar.de/anwendungen/waermenetze/stadtwerke-senftenberg/>
- Sebald, C. u. (22. 03 2022). Süddeutsche Zeitung. Von 3000 neue Windräder in Bayern möglich - doch Söder will nicht. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.sueddeutsche.de/bayern/bayern-windkraft-windraeder-soeder-10h-studie-1.5553364>
- SGD Nord. (2021). Energieportal der SGD Nord erneuerbare Energien. Abgerufen am 20. Juli 2021 von http://map1.sgd-nord.rlp.de/kartendienste_rok/index.php?service=energieportal
- SHIP Plants. (2023). ship-plants.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants-map>
- Siekmann, Amelie (2023). Alternative zu Erdgas: Mit Biomethan 7 Mio. Haushalte beheizen. Abgerufen am 10. Dezember 2023 von <https://www.agrarheute.com/energie/gas/alternative-erdgas-biomethan-7-mio-haushalte-beheizen-606313>
- Solar.RED. (02. 09 2019). Solaranlagen für Freiflächen. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://solar.red/solaranlagen-freiflaechen/> abgerufen
- Solarkataster. (2023). Abgerufen am 20. März 2023 von Stadt Ludwigshafen am Rhein und Rhein-Pfalz-Kreis: <https://www.gpm-webgis-10.de/gaoapp/solarkataster/rpl/>
- Solarthemen Media GmbH. (2021a). solarserver.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/2021/09/10/sonnenfeld-am-schadeberg-thueringens-groesste-solarthermie-anlage-in-betrieb/>
- Solarthemen Media GmbH. (2021b). Solarthemen Media GmbH. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/solarthermie-in-der-fernwaerme/>
- Solrico. (2022). solarthermalworld.org. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/>
- Spiegel. (04. 08 2021). Der Deutsche Wald schwindet immer schneller. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/trockenheit-bedroht-den-wald-borkenkaefer-zerstoeren-immer-mehr-holz-a-0a516394-f589-491c-9055-8fcb2d20d63>
- Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Bayern). (2022). Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Abgerufen am 20. März 2023 von https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf
- Stadtwerke Greifswald. (2023). Abgerufen am 20. März 2023 von sw-greifswald.de: <https://www.sw-greifswald.de/Energie/Erzeugung/Solarthermieanlage>



- Stadtwerke Kiel. (2022). stadtwwerke-kiel.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwwerke-kiel.de/ueber-uns/kuestenkraftwerk/technik>
- Stadtwerke Mühlhausen. (2021). stadtwwerke-muehlhausen.de. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwwerke-muehlhausen.de/Waerme/Solarthermiefarm-in-Muehlhausen/>
- Statista. (12. 07 2022). Anzahl der Pelletheizungen in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2022. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171886/umfrage/anzahl-der-pelletheizungen-in-deutschland/>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2021). Landwirtschaftlich genutzte Fläche seit 1979 nach Hauptnutzungsarten. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Bodennutzung/05025033.tab?R=GS417031>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2022). Rinderbestand und -haltungen (HIT-Auswertung). Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Viehwirtschaft/05035050.tab?R=GS417031>
- Tagesschau. (03. 08 2022). Wie Biogas die Gaskrise mildern könnte. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/gaskrise-biogas-biomethan-strom-101.html>
- Tetraeder Solar. (2022). Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solare-stadt.de/home/>
- UBA. (2017). Klimaschutz im Stromsektor 2030 – Vergleich von Instrumenten zur Emissionsminderung. Abgerufen am 04. April 2019 von Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/publikationen/2017-01-11_cc_02-2017_strommarkt_endbericht.pdf
- UBA. (2018). Erneuerbare Energien in Deutschland. (Umweltbundesamt, Hrsg.) Abgerufen am 04. April 2019 von Umweltbundesamt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/180315_u_ba_hg_einzahlen_2018_bf.pdf
- UBA. (2020). Bioenergie. Abgerufen am 10. August 2021 von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->
- UNFCCC. (2022). Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF). Abgerufen am 20. März 2023 von <https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/land-use--land-use-change-and-forestry-lulucf>
- Waldwissen. (22. 01 2007). Prognose regionaler Energieholzpotenziale. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale>
- Wolf, K. (22. 09 2020). Altanlagen: Repowering nur im Ausnahmefall möglich.
- Zensus Datenbank. (2011). Gebäude: Baujahr. Abgerufen am 04. April 2019 von Zensus2011: <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1615562464674&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswahlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=3000G-1002&auswahl>



eo zweifrei. (2023). zeo zweifrei, Wärmenetze. Abgerufen am 20. März 2023 von
<https://zeozweifrei.de/waermenetze/>

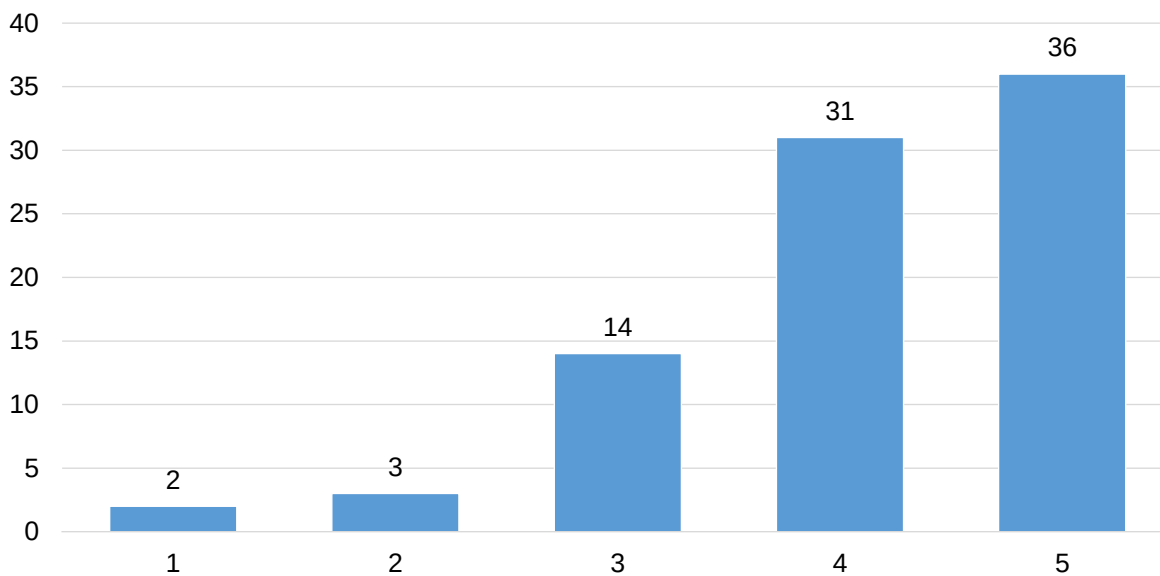


Anhang

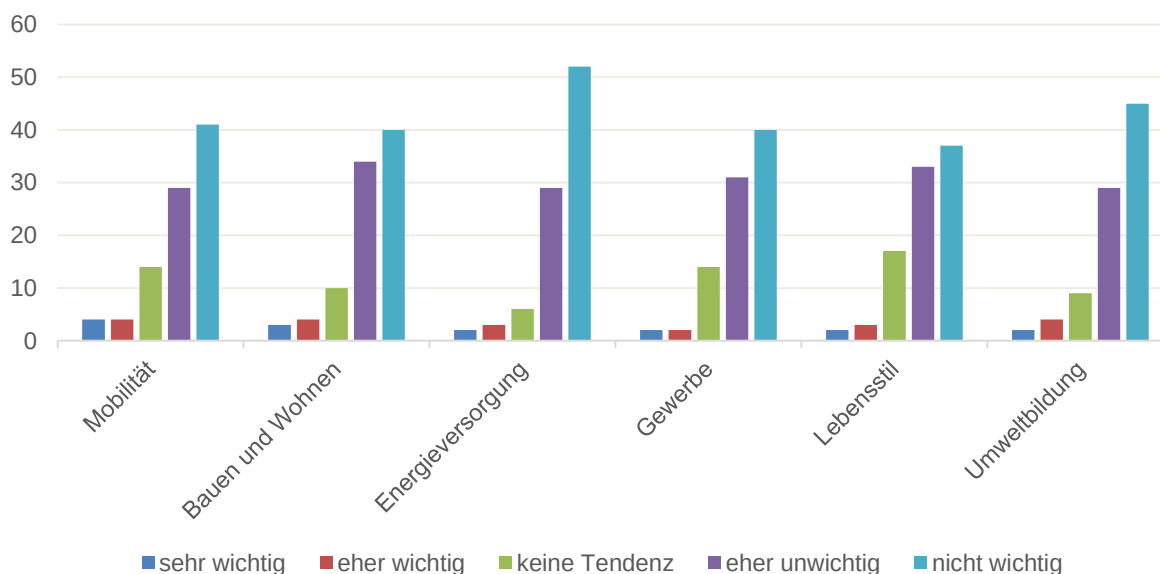
Ergebnisse der Online-Umfrage

1. Generelles zum Klimawandel

1.1 Welchen Stellenwert hat das Thema Klimaschutz für Sie persönlich? (1: niedrig 5: hoch)

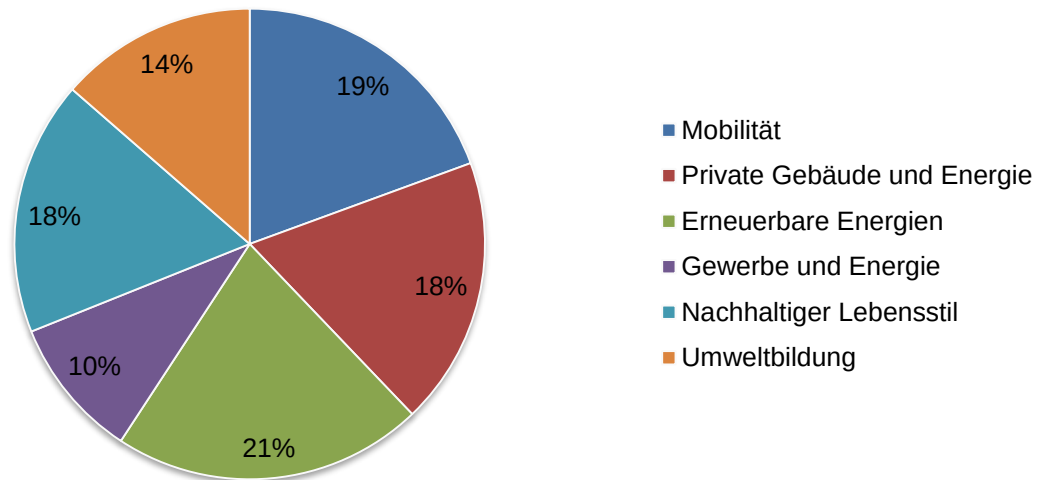


1.2 Für wie wichtig halten Sie Klimaschutzmaßnahmen in den folgenden Bereichen?





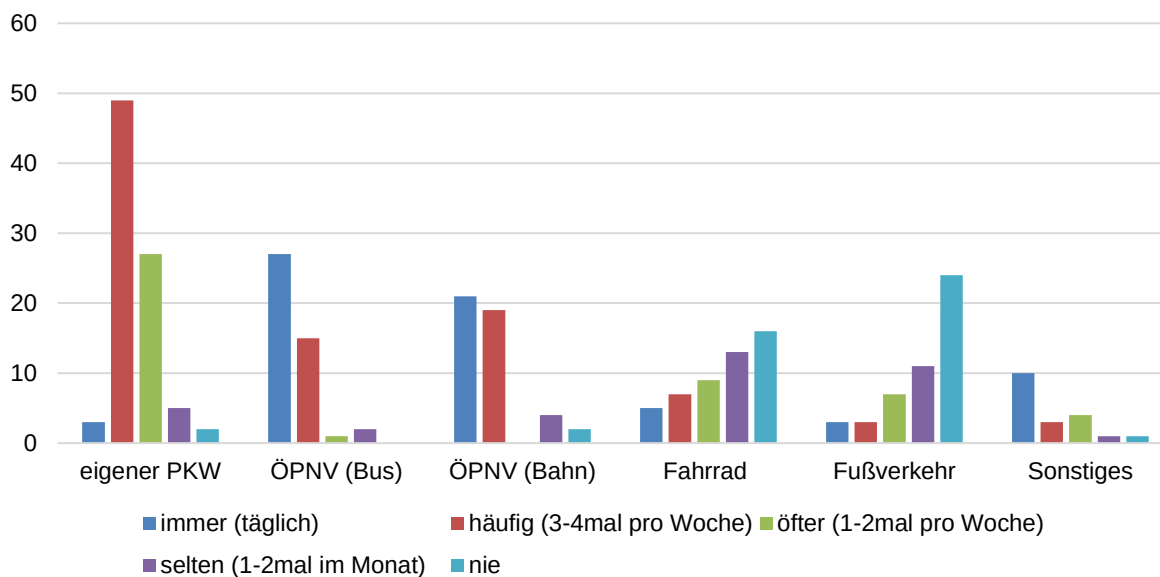
1.3 Welche Themen interessieren Sie besonders?





2. Mobilität

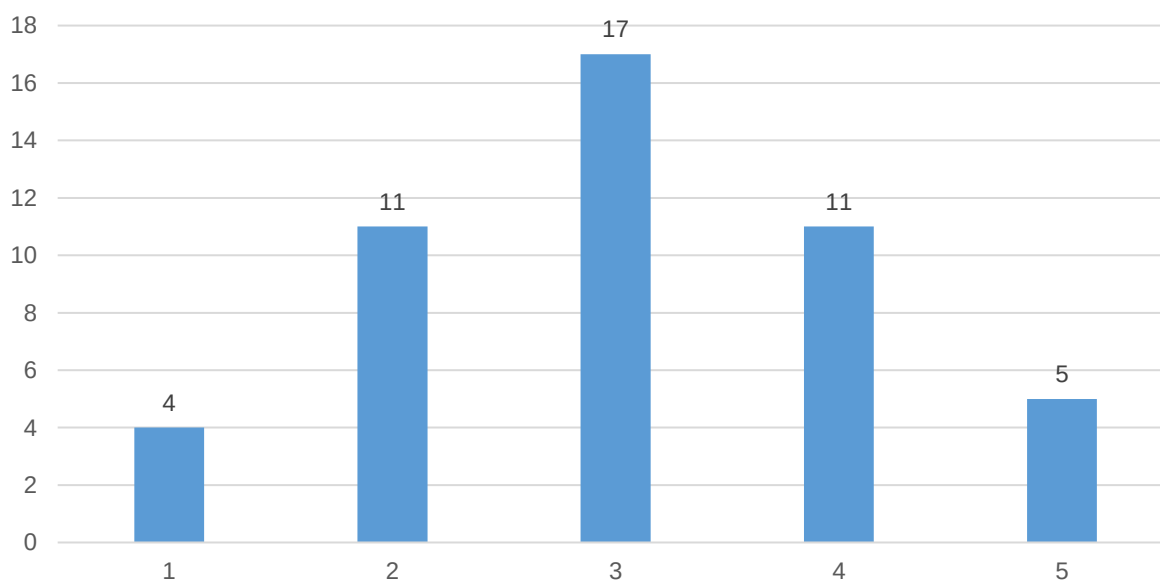
2.1 Wie häufig nutzen Sie welches Fortbewegungsmittel?



2.2 Welche sonstigen Fortbewegungsmittel nutzen Sie?

Tretroller (2x); Elektroroller; Inlineskates; Motorrad; Mitfahrgelegenheit; Car-Sharing; Flugzeug

2.3 Wie gut ist Ihrer Meinung nach der ÖPNV ausgebaut? (1: nicht gut ausgebaut; 5: sehr gut ausgebaut)





2.4 Was würde Sie dazu bewegen, den ÖPNV verstärkt zu nutzen?

Angebot

Höhere Frequenz im Allgemeinen für Bus und Bahn; Taktungen an die Schichtarbeiter anpassen; 3–4-mal in der Stunde die S-Bahn fahren lassen; bessere Anschlussmöglichkeiten; schnellere Fahrten; Ausweitung der S-Bahn Fahrten bis 23 Uhr

Strecken

Bahnhaltestelle in Roxheim (nicht verlässlich genug); Busverbindung nach Worms nicht vorhanden, höhere Taktung insbesondere nach Worms, Roxheim und Hbf. Frankenthal

Tickets

Vereinfachter Kauf von Tickets; vertretbarere Preise; Beteiligung der Gemeinde an den Ticketkosten (z.B. Pendler*innentickets)

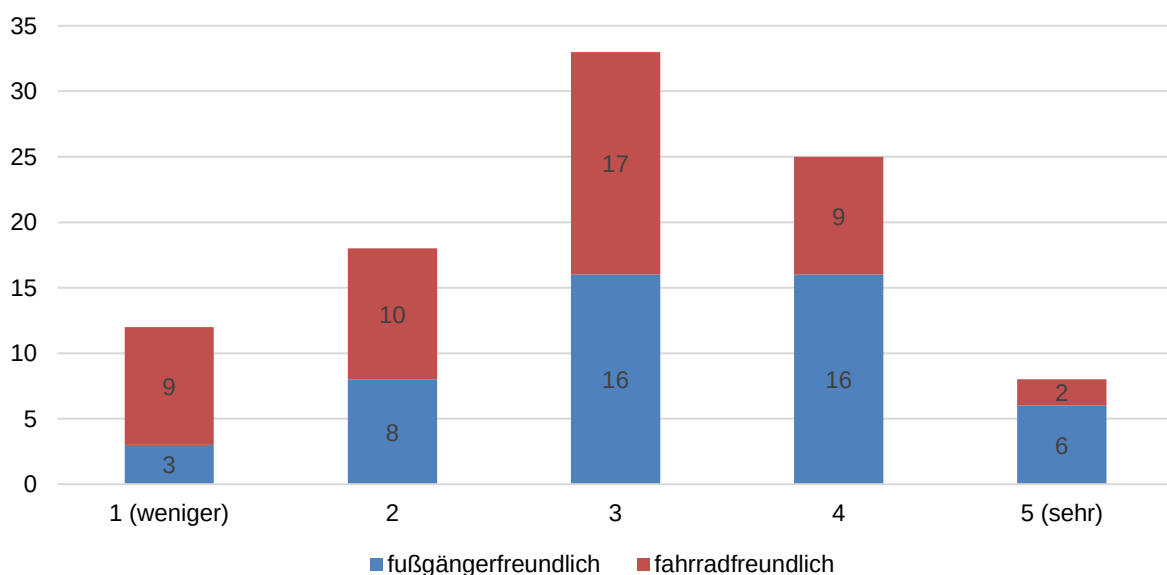
Bahn

Hygiene; öfteres Erscheinen und bessere Zeiteinteilungen; besseres Image; Pünktlichkeit und **Zuverlässigkeit**; kein Tarifschunzel gewünscht; sondern fixe Tickets

Sonstiges

Kinderwagenfreundlicher gestalten (defekte Aufzüge vermeiden)

2.5 Würden Sie die Gemeinde Bobenheim-Roxheim als fußgänger- und/oder fahrradfreundlich bezeichnen? (1: weniger; 5: sehr)





2.6 Wie könnte der Rad- und Fußverkehr in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim gestärkt werden?

Sicherheit

Breitere Gehwege und abgesenkte Randsteine für Rollstuhlfahrer*innen und Kinderwagen etc.; **sichere Geh- und Radwege** für Kinder zur Schule; ganzjährig befahrbare Rad(schnell)wege in den umliegenden Städten und Gemeinden; klar markierte Radwege; Kontrolle der Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h; Blendschutzbepflanzung zwischen Landstraße und Wirtschaftsweg; einzelne Bereiche für Autos sperren; in die Umlandgemeinde führen Buckelpisten; Die Zufahrtswege zu den benachbarten Ortschaften, die auch von Landwirtschaftsfahrzeugen genutzt werden, sind häufig stark verschmutzt und stellen eine Gefahr für Radfahrer*innen dar; bebilderte Beschilderung an den Straßen für Autofahrer*innen mit dem Hinweis dass entsprechende Abstände (1,5 m) einzuhalten

Autoverkehr

Verkehrskontrollen bei Schulen und bessere Steuerung des LKW-Verkehrs; Parkgebühren überall für das Parken im öffentlichen Raum erheben (**weniger parkende Autos**);

Ausbau

Ausbau von Radwegen und Radstreifen; **breiter Gehwege**, Bäume pflanzen für Verschattung an Hochsommertagen

Konkrete Weg

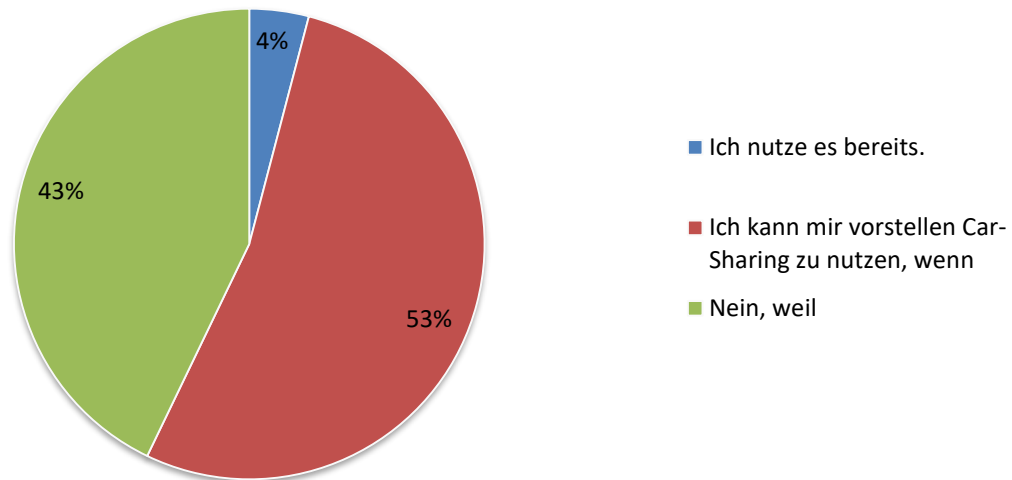
keine Umwege für Fußgänger*innen an Einmündungen (z. B. Kapellenweg/Bobenheimer Str.); Binnendamm im Bereich vom Nonnenbusch und Sefrieds Loch sind an gewissen Jahreszeiten nicht hygienisch genug; sanierte und saubere Wirtschaftswege (Umlandgemeinde); keine Umwege für Fußgänger*innen an Einmündungen (z. B. Kapellenweg/Bobenheimer Str.); Beschilderung der Zufahrten von Worms nach Frankenthal und zurück so gestalten, dass der Hauptverkehr über die neue B9 geleitet wird; Zebrastreifen über Frankenthaler Str. und am Globus-Kreisverkehr anbringen; B9 als Umgehungsstraße nutzen (abknickende Vorfahrt zum Flugplatz vorbei auf B9 einrichten); Fahrradverkehr nach Frankenthal: Nachts wird man als Fahrradfahrer*in stark geblendet, wenn man den Wirtschaftsweg parallel zu L523 fährt (Blendschutz)

Sonstiges

Generell saubere Radwege, Bürgermeister*innen als Vorbildfunktion, indem er/sie mit dem Rad zur Arbeit fährt



2.7 Nutzen Sie Car-Sharing bzw. würden Sie es nutzen?



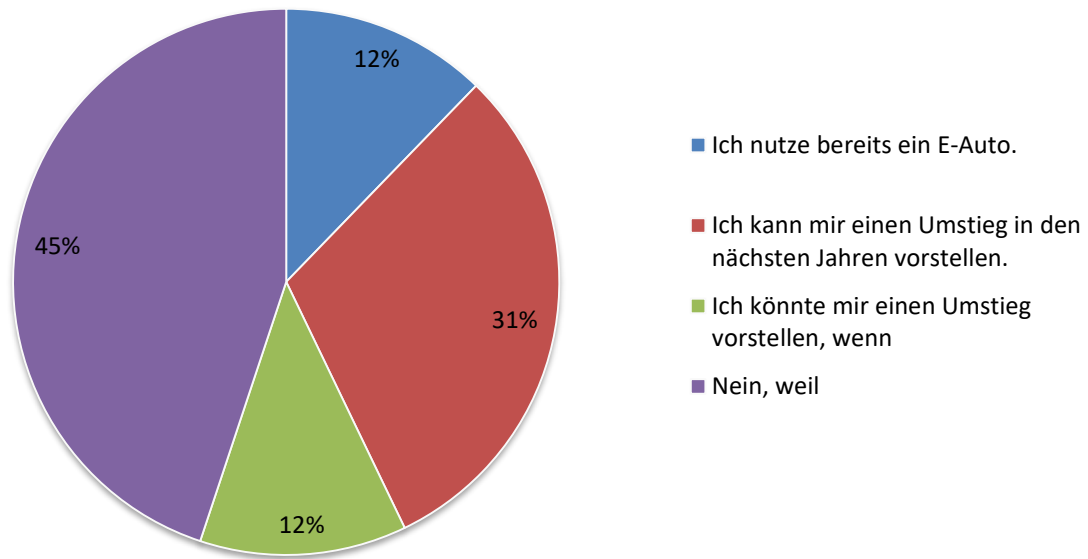
4 % der Befragten nutzen bereits Car-Sharing.

53 % der Befragten können sich vorstellen, Car-Sharing zu nutzen, wenn Car Sharing im Ort gut verfügbar ist, es ausreichend Stationen gibt und das Angebot gut ausgebaut ist. Zudem spielt die Preisattraktivität und Flexibilität eine Rolle, sowie die Verfügbarkeit im Bedarfsfall. Es wird auch wichtig, dass es Angebote in der Nähe gibt und das Car Sharing auch auf Elektrofahrzeuge beschränkt wird.

43 % der Befragten können sich eine Nutzung nicht vorstellen. Gründe dagegen sind, dass einige bereits ein eigenes Fahrzeug haben, auf das sie kaum noch angewiesen sind oder sie nutzen häufig das Fahrrad als Transportmittel. Es wird angegeben, dass die Organisation drum herum zu aufwendig ist und dass eine Abhängigkeit vermieden werden möchte. Zudem wird geäußert, dass Car Sharing nur durch Subventionen möglich ist und dass es nicht direkt verfügbar ist. Auch werden unterschiedliche Dienstschlusszeiten und berufliche Einschränkungen genannt, die das Car Sharing unpraktisch machen.



2.8 Können sie sich vorstellen, in den kommenden Jahren auf ein E-Auto umzusteigen?



31% der Befragten können sich einen Umstieg auf ein E-Auto in den nächsten Jahren vorstellen.

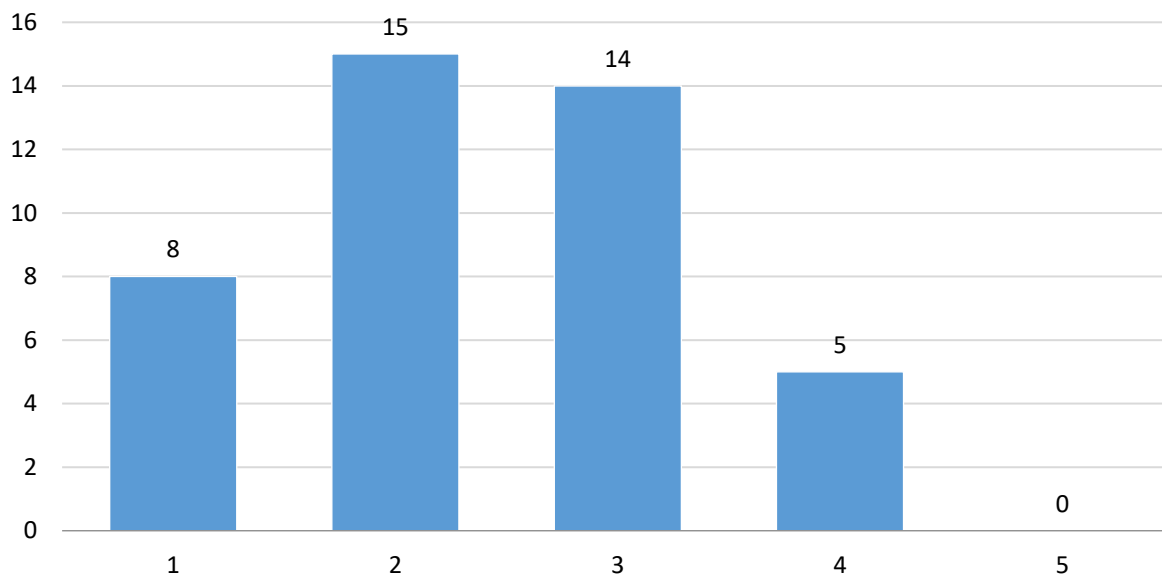
12% können sich einen Umstieg vorstellen, wenn es die gleichen Eigenschaften wie ein Verbrennerauto hat. Zudem ist es erwünscht, dass es mehr öffentliche Ladesäulen gibt, um die Nutzung eines Elektroautos zu erleichtern. Es ist wichtig, dass ausreichend Strom zur Verfügung steht und dass ein Elektroauto preislich nicht teurer ist als ein Verbrenner. Car-Sharing wird als mögliche Option in Betracht gezogen.

45% können sich einen Umstieg nicht vorstellen aufgrund hoher Kosten, geringer Reichweite, Mangel an Ladestationen, Umweltauswirkungen bei Herstellung und Entsorgung von Akkus. Es fehlt eine Lademöglichkeit zu Hause oder der Verzicht auf ein Auto aus ökologischen Gründen ist bereits erfolgt. Die E-Mobilität wird als unpraktisch, teuer, nicht nachhaltig und zukunftsunsicher betrachtet.

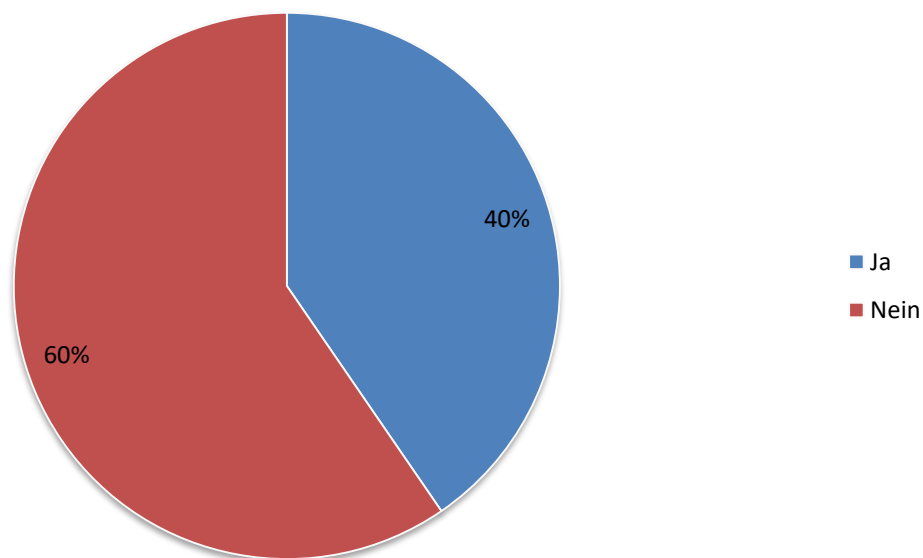
12% der Befragten nutzen bereits ein E-Auto.



2.9 Wie gut ist die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim ausgebaut? (1: schlecht; 5: sehr gut)

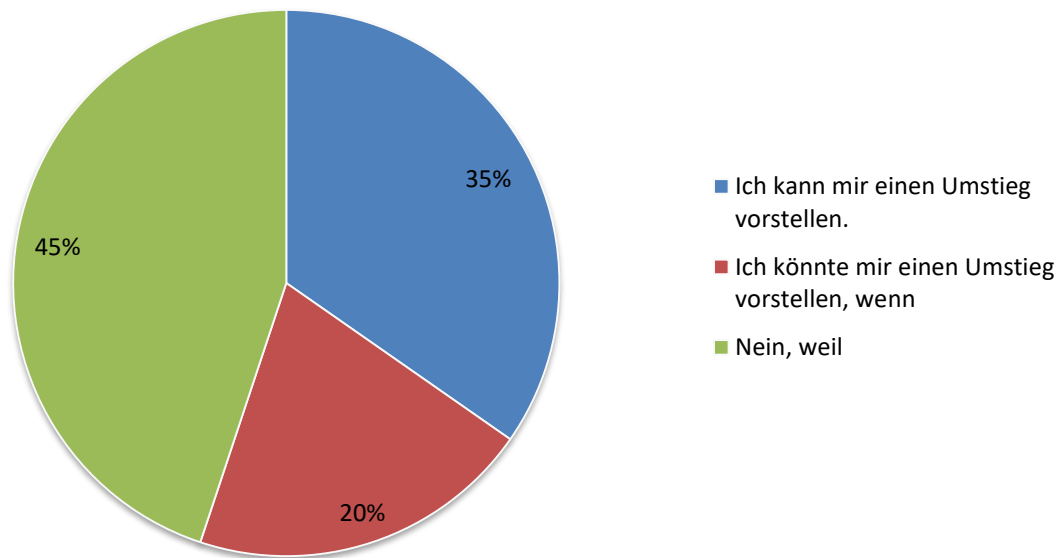


2.10 Hätten Sie gerne weitere Informationen über Fördermöglichkeiten zu Elektro- und Wasserstoffautos sowie dem Bau von E-Ladestationen?





2.11 Können Sie sich vorstellen, in den kommenden Jahren auf ein Auto mit Wasserstoffantrieb umzusteigen?



35 % der Befragten können sich einen Umstieg auf ein Auto mit Wasserstoffantrieb in den kommenden Jahren vorstellen.

45 % können sich solch einen Umstieg nicht vorstellen, da es Bedenken und Hindernisse gibt bei der Nutzung von Wasserstoff als Fahrzeugantrieb. Dazu gehören die unzureichende Infrastruktur, hohe Kosten, begrenzte Tankstellen, persönliche finanzielle Einschränkungen, Ineffizienz, unrealistische Umsetzung innerhalb der nächsten 10 Jahre, unerprobte Technologie ohne Infrastruktur, geringe Bekanntheit, fehlender überschüssiger Grünstrom zur Wasserstoffherstellung sowie die fehlende Infrastruktur für Elektrofahrzeuge. Einige halten Wasserstoff nicht für eine zukunftsfähige Lösung, zweifeln an der ausgereiften Technologie.

20 % können sich einen Umstieg vorstellen, wenn die Wasserstoffherzeugung nicht energieintensiv ist, ein attraktives Preis-Leistungsverhältnis gibt, finanziell leistbar ist und ausreichend Lade-Infrastruktur vorhanden ist.

2.12 Haben Sie konkrete Vorschläge, die Mobilität in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim klimafreundlicher zu gestalten?

ÖPNV

Bessere Taktung; Anschluss Roxheim an S-Bahn; Bahnhof auf Höhe Globus/Aldi verlagern; weiter ausbauen und preisgünstiger gestalten

Car- und Bike-Sharing

Kostengünstig; **Mehr Sharing-Angebote;** Carsharingstationen mit Lademöglichkeit für private E-Autos in Bobenheim und ROXHEIM mit Einbindung der Dienstfahrzeuge der Gemeindeverwaltung

Fahrrad

Mehr Fahrradwege; Sicherheit als Radfahrer*in; mehr Fahrradparkplätze; Zuschuss zum Kauf bei E-Bikes; Radfahrspuren auf der Straße einzeichnen, wo es PKW-Parkplätze gibt; **Radweg nach**



Frankenthal verbessern (Belag ist nicht gut, kein Sonnenschutz vorhanden); Umkleiden mit Duschmöglichkeiten für Verwaltungsmitarbeiter, um nach dem Fahrrad fahren zu duschen; Lastenrad am Globus anbieten

PKW- und Fußverkehr

Zuschuss für E-Kleinstfahrzeugen für Privatpersonen/ Rentner*innen; **Parkplätze in öffentlichen Straßen verbieten**; bestehende Parkverbote und Geschwindigkeitsüberschreitungen durchsetzen; Fahrzeuge der Gemeinde (GV) auf Elektro umstellen; autofreie Zonen im Ort; Baum-Alleen auf Tempo 30 reduzieren; "autofreie Sonntage"

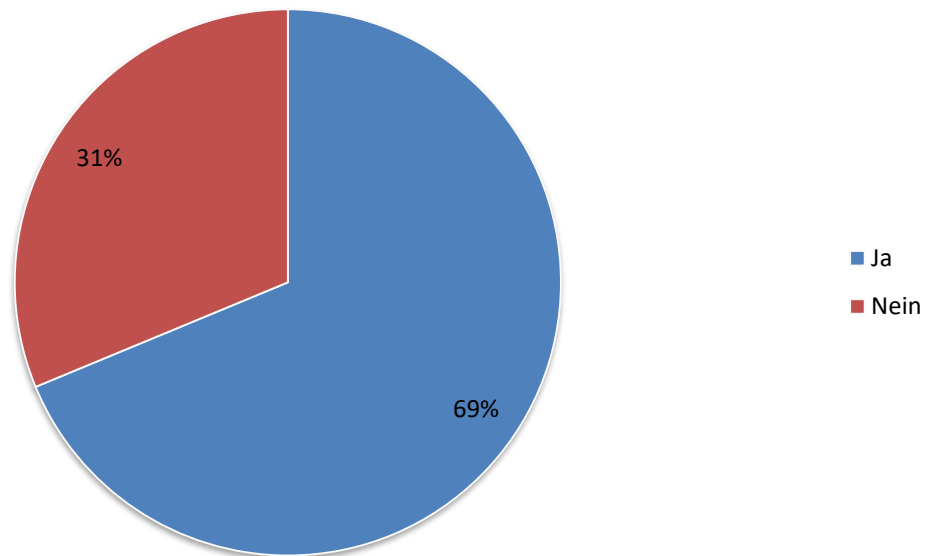
Sonstiges

breitere Gehwege; autofreie Zonen; Eigenkompostierung in den Gärten fördern; Container bereitstellen für Grünschnitt vom eigenen Garten; verdichtetes Bauen; schönere Landschaft; Ausbau der Ladeinfrastruktur in "Ballungsgebieten" z.B. Berliner Straße, Königsberger Straße etc. mit überwiegender Mehrfamilienhausbebauung

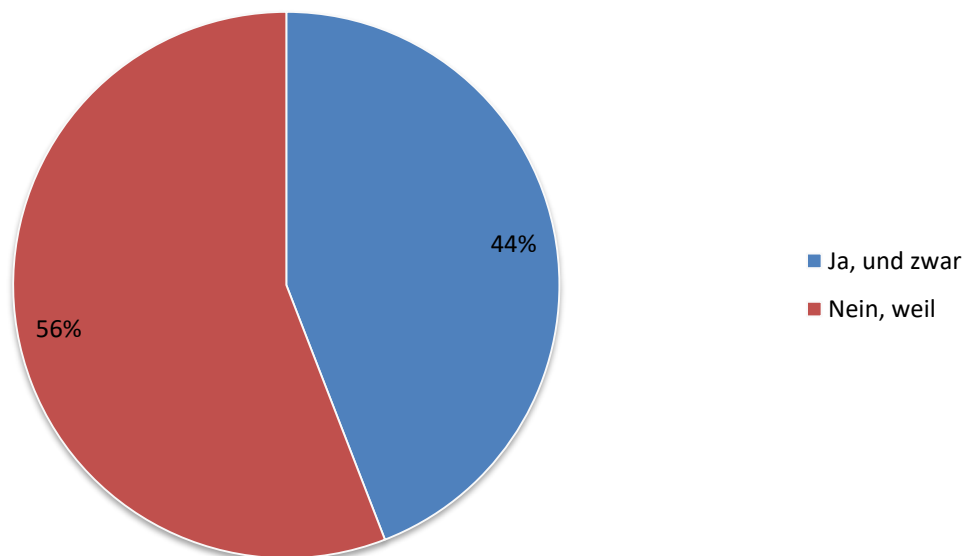


3. Private Gebäude und Energie

3.1 Besitzen Sie Wohnungseigentum?



3.2 Ziehen Sie Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren in Erwägung?

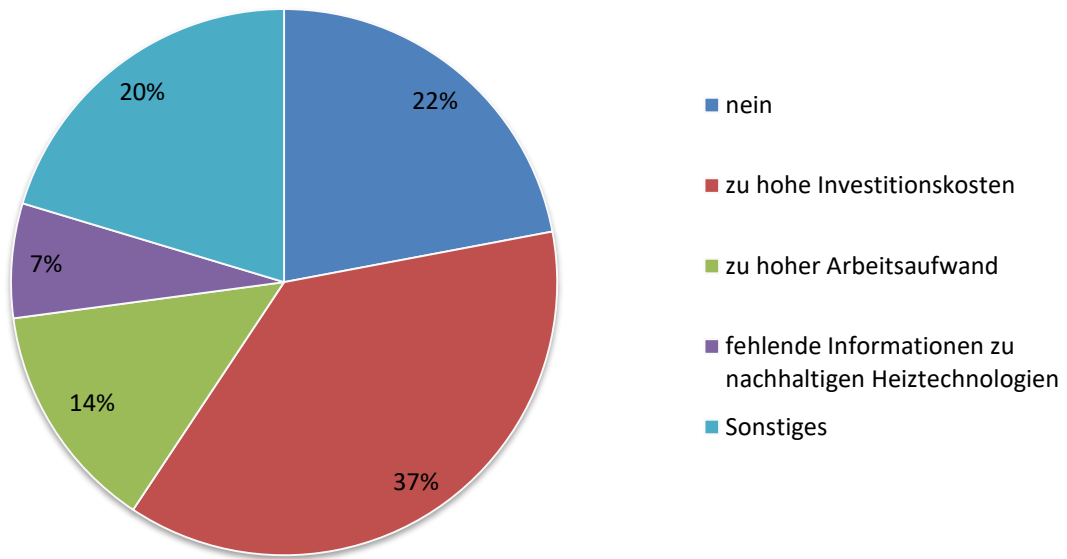


Insgesamt 44 % der Befragten ziehen Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren in Erwägung. Als Sanierungsvorhaben wurden **PV-Anlagen neu** und als Ergänzung erwähnt; Einbau der Wärmepumpe; **Fenstertausch**; **Fassadendämmung**; Dach dämmen; Heizung erneuern

56 % ziehen keine Sanierungsmaßnahmen in Erwägung, **da Sanierungsmaßnahmen bereits durchgeführt wurden**; neue Heizungstechniken nicht marktreif genug sind; zu wenig Geld; **Angst vor den hohen Kosten**



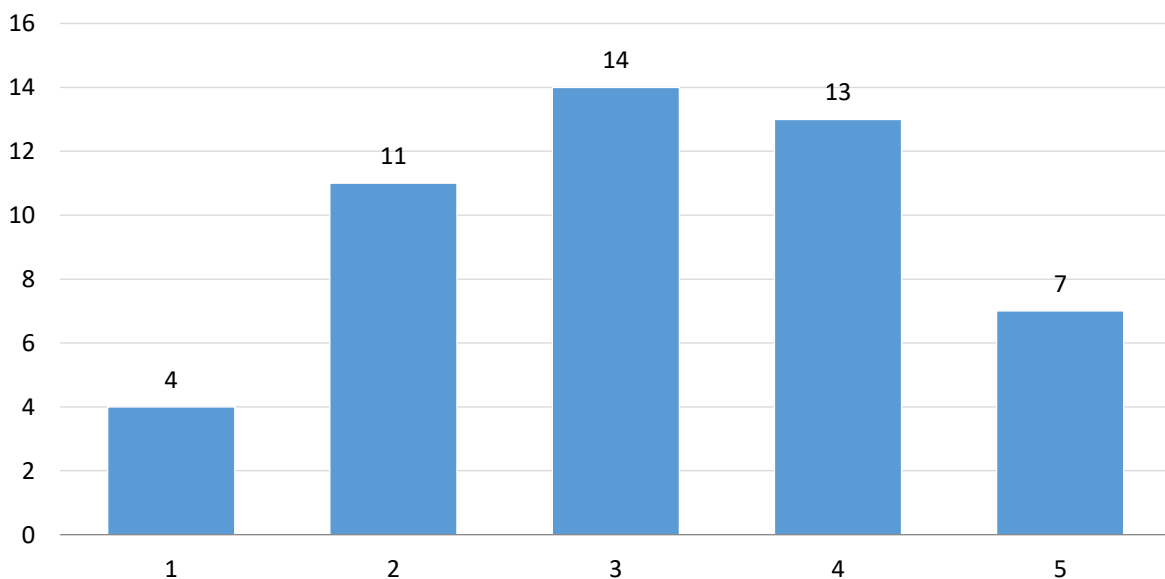
3.3 Gibt es Hindernisse, die Sie konkret davon abhalten zu sanieren (Hüllensanierung, neue Heizung, etc.)?



3.4 Welche sonstigen Hindernisse halten Sie von Sanierungsmaßnahmen ab?

Altersarmut bei Rentner*innen aufgrund der Kosten; entsprechenden Handwerker*innen zu finden ist schwierig; Mieter*innen; Unklarheiten wegen Heizung

3.5 Wie gut fühlen Sie sich zum Thema Sanierung generell informiert? (1: nicht gut; 5: ausgesprochen gut)





3.6 Haben Sie Vorschläge, wie man die Gebäude in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim klimafreundlicher gestalten kann? (z.B. Informationsveranstaltungen, Förderprogramme etc.)

Förderung

Informationen über Fördermöglichkeiten auf Gemeindehomepage; Rabatte über Sammelbestellungen, Förderprogramme der Länder ausschöpfen und Eigentümer*innen informieren, Mietkonzepte für Dachflächen und Ausbau durch die Gemeinde

Information

Infoveranstaltungen bei Festen oder Online-Seminare; Infobroschüre über energetische Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten; Fixe Ansprechperson in der Gemeinde für Informationen zu Förderprogrammen; Informationen über PV-Anlagen und deren Installation auf Bestandsgebäuden

Erneuerbare Energien

Nutzung der Erdwärme mit einem Konzept; PV-Anlagen auf gemeindeeigenen Gebäuden; Anbindung von privaten und öffentlichen Gebäuden an die Geothermie; PV-Anlagen zur Bürger*innenenergie anbieten

Bestand

Sanierung und klimafreundliche Ausstattung von Gemeindegebäuden; Energietechnische Maßnahmen an Privat- und öffentlichen Gebäuden (Heizung, Isolierung, Fernwärme); Dämmung und Fenstertausch kommunaler Gebäude; Wärmeplanung für Schulen und zusammenhängende Gebäude

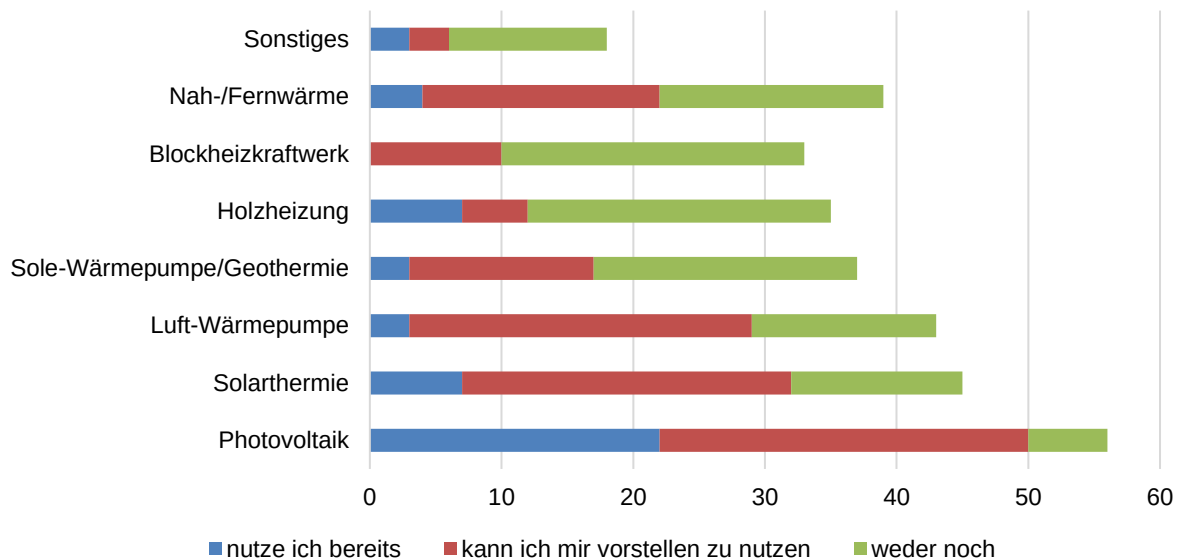
Sonstiges

Vernetzung mit Energieträger*innen; Vereinfachte Förderprogramme; Intensive Beratung von Eigentümer*innen zur Sinnhaftigkeit von PV-Anlagen; Nutzung von LED-Leuchten; Professionelle Beratung in Anspruch nehmen



4. Erneuerbare Energien

4.1 Nutzen Sie bereits erneuerbare Energien zur Strom- und/oder Wärmeversorgung? Wenn nein, welche Technologien können Sie sich vorstellen zu nutzen?



4.2 Welche sonstigen Formen der nachhaltigen Energieversorgung, die in der vorigen Frage nicht zur Auswahl standen, nutzen Sie oder könnten Sie sich vorstellen zu nutzen?

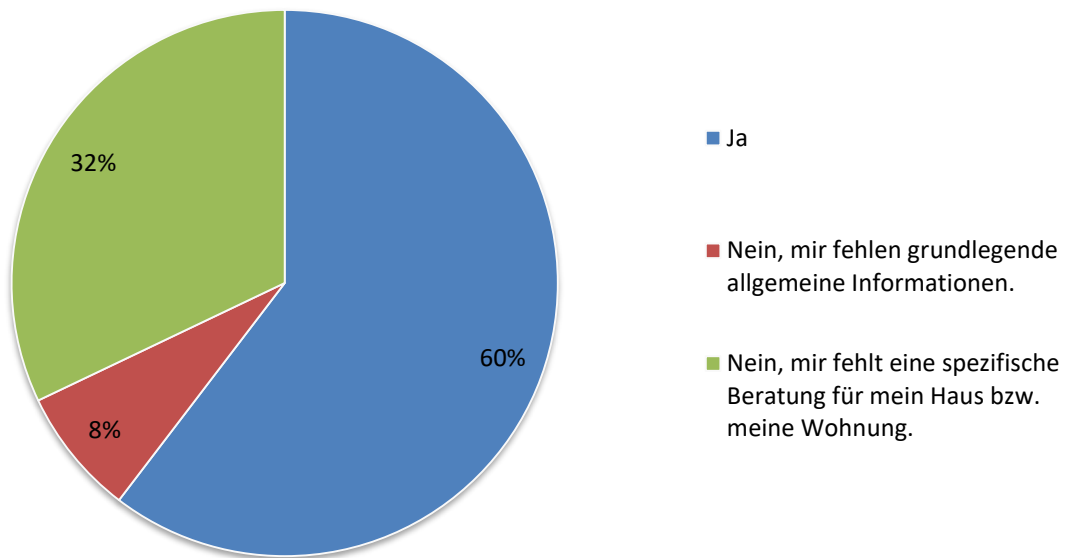
Solarthermie; Holzheizung; Kleinwindanlagen; Grüner Wasserstoff; **Windenergie**; Biogas; Ökogas und grünen Strom der Gemeindewerke; Pelletöfen;

4.3 Gibt es für Sie Hemmnisse bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien? Wenn ja, welche?

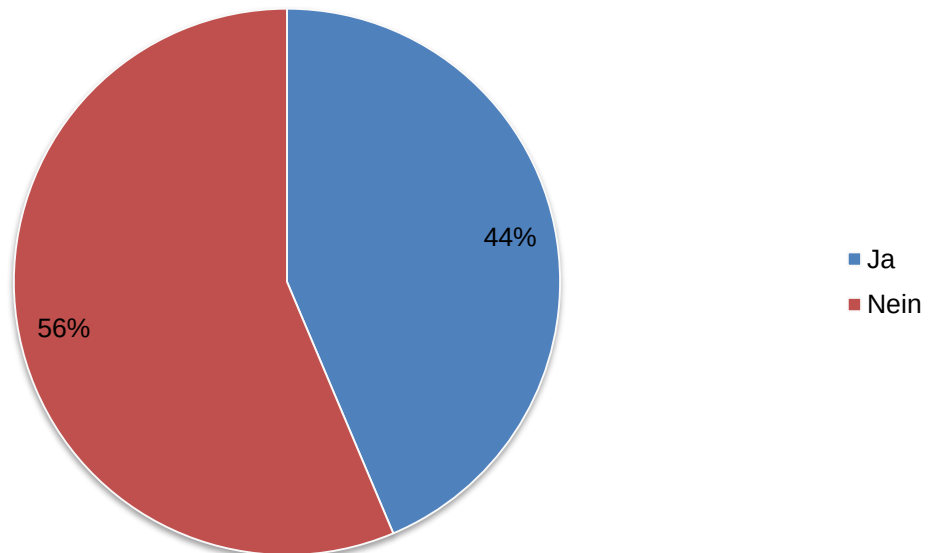
Kostenfaktor; lange Amortisationszeit; Reichweite von E-Autos; Wärmepumpen sind laut in unmittelbarer Nähe; Erdwärme zu teuer; keine Nahwärmenetze; kurzfristige Verfügbarkeit; Problem als Mieter*in (keine großen Investitionsmöglichkeiten); Technik der Heizungen nicht ganz marktreif; wenig Förderung in RLP; sich wenig informiert bis jetzt; denkmalgeschütztes Gebäude



4.4 Fühlen Sie sich ausreichend über die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien für den Eigenbedarf informiert?

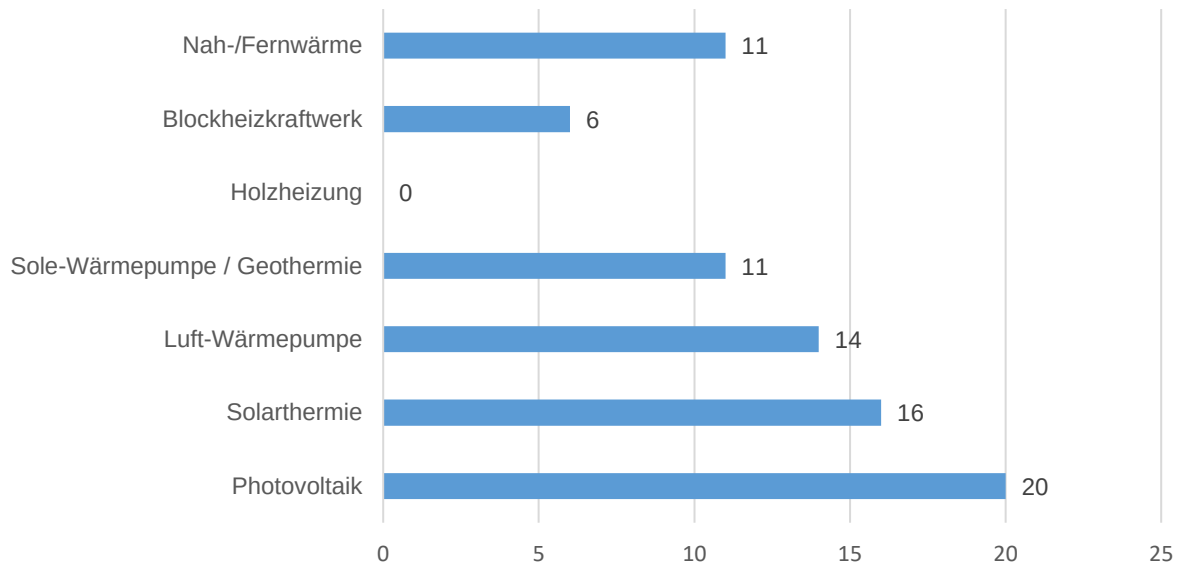


4.5 Fühlen Sie sich ausreichend über Fördermöglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien informiert?

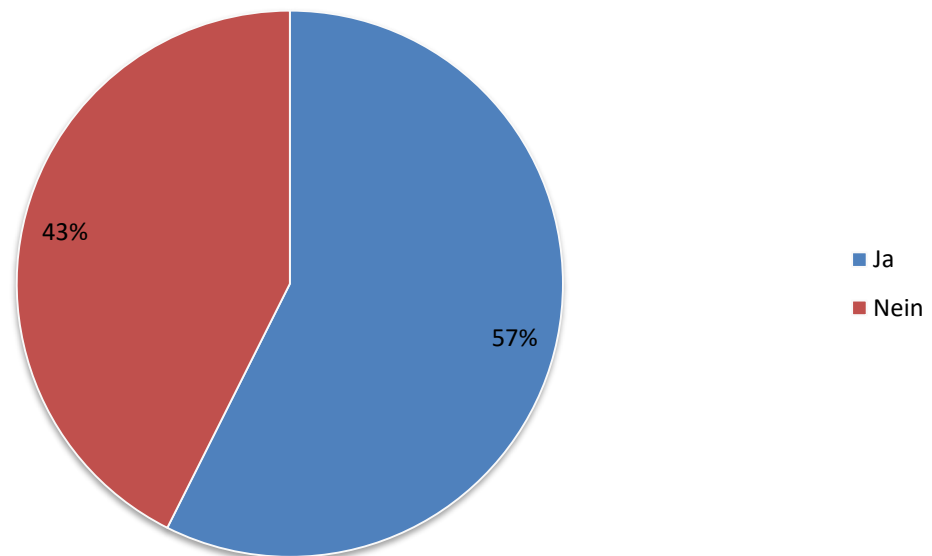




4.6 Zu welchem Thema hätten Sie gerne weitere Informationen, sei es zur konkreten Installation und Nutzung oder zu Fördermöglichkeiten?



4.7 Beziehen Sie Ökostrom?





4.8 Haben Sie konkrete Ideen, um die Nutzung erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen etc.) in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim attraktiver zu machen?

Erneuerbare Energien

Bessere Vergütung für eingespeisten Strom; Nutzung der Erdwärme durch Nahwärmekonzepte; Nutzung vorhandener und neuer Dächer für Photovoltaik; Bereitstellung von Geothermie-Anlagen; Errichtung von Gemeindeeigenen Windrädern

Umsetzung

Anschubförderungen und Förderprogramme für Privatpersonen; Verpflichtende Photovoltaik in Neubauten; Installation von Photovoltaik-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden; Bildung von Erzeuger*innengemeinschaften; Informationsveranstaltungen für Mieter*innen und Balkonsolaranlagen

Information

Benennung einer fixen Ansprechperson in der Gemeinde; Bereitstellung von Berater*innen für die Bürger*innen; Umfassende Informationen über Fördermöglichkeiten und Beratungsleistungen; Schulung und Einbindung von Schüler*innen; Best Case Modelle zeigen; Zusammenarbeit mit PV-Firmen für Informationsvermittlung und Umsetzung; Informationsveranstaltungen auch für Mieter*innen

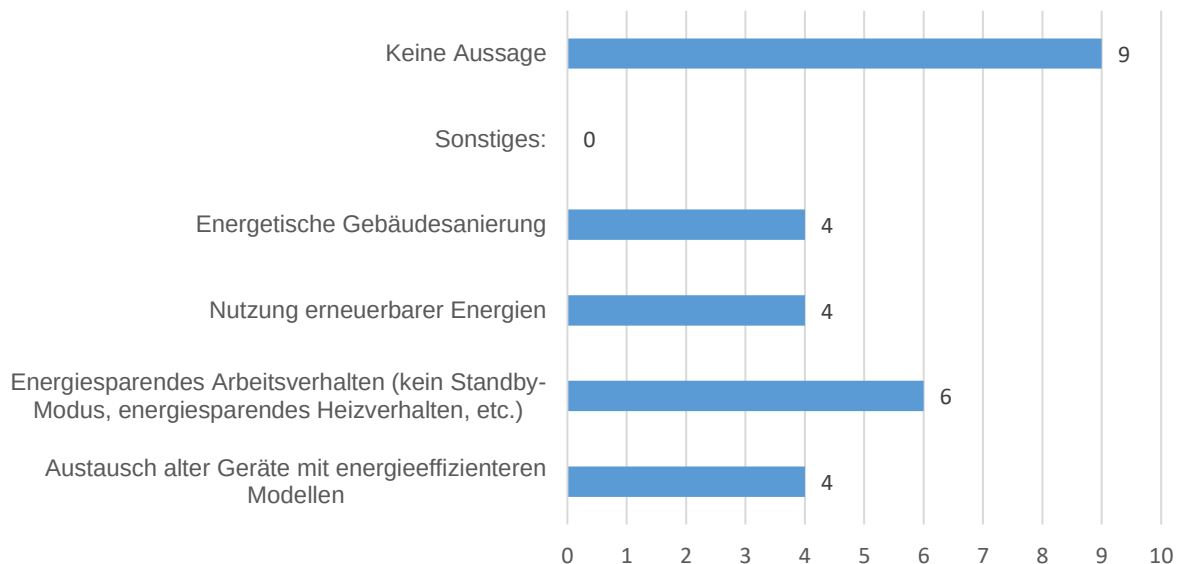
Sonstiges

Klares Bekenntnis der Gemeinde zur Nutzung von Windenergie; Nutzung von überständerten PV-Anlagen an Parkplätzen und Straßenzügen; Gezielte Information der Bürger*innen über Rentabilität und professionelle Beratungsleistungen



5. Gewerbe und Energie

5.1 Sind Ihnen von Unternehmen in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (z.B. über Ihren eigenen Arbeitsplatz) Maßnahmen zum Energiesparen bekannt und wenn ja, welche?



5.2 Sind Ihnen im gewerblichen Bereich in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim Abfallprodukte bekannt, die wiederverwertet bzw. energetisch genutzt werden könnten? (z.B. Abwärme von Fabriken, o.ä.)

Frosta, All you can eat Restaurant an der Wormser Landstraße

5.3 Haben Sie Vorschläge, wie das Gewerbe in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim klimafreundlicher werden kann?

Energie

Bei Planung eines Gewerbegebiets, PV-Nutzungspflicht berücksichtigen; Förderprogramme für Unternehmen, die auf Photovoltaik umstellen wollen, PV-Anlagen auf den Dächern, Nutzung von Geothermie und zentrale abgestimmte Wärmeplanung

Klimaanpassung

Beleuchtung in der Nacht reduzieren; z.B. Firma Willersinn beleuchtet nachts Ihre Anlagen;

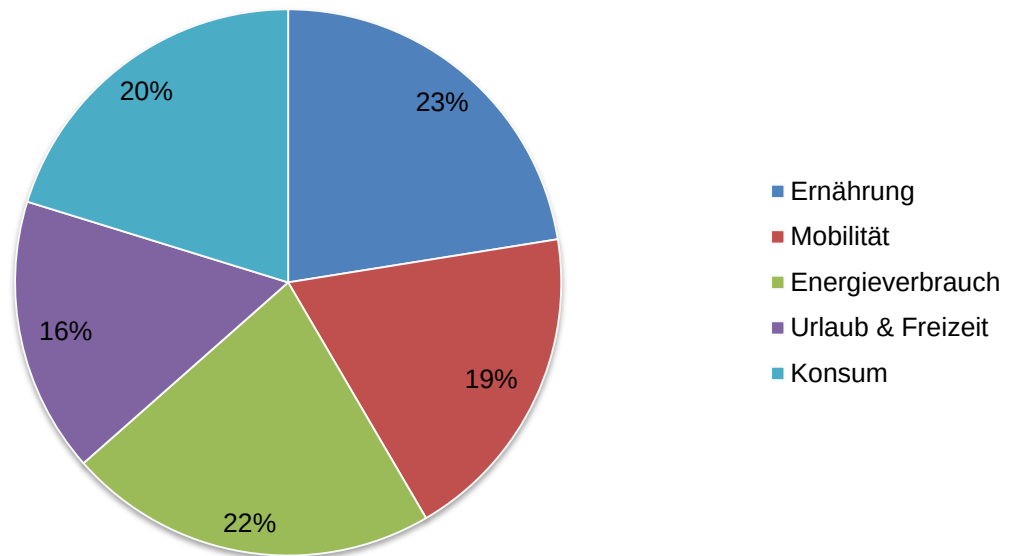
Mobilität

Sonstiges: Kontrollierung der Gewerbetreibenden bezüglich der Mülltrennung und Entsorgung; Verstärkter vorbeugender Brandschutz bei/an Müllhalden

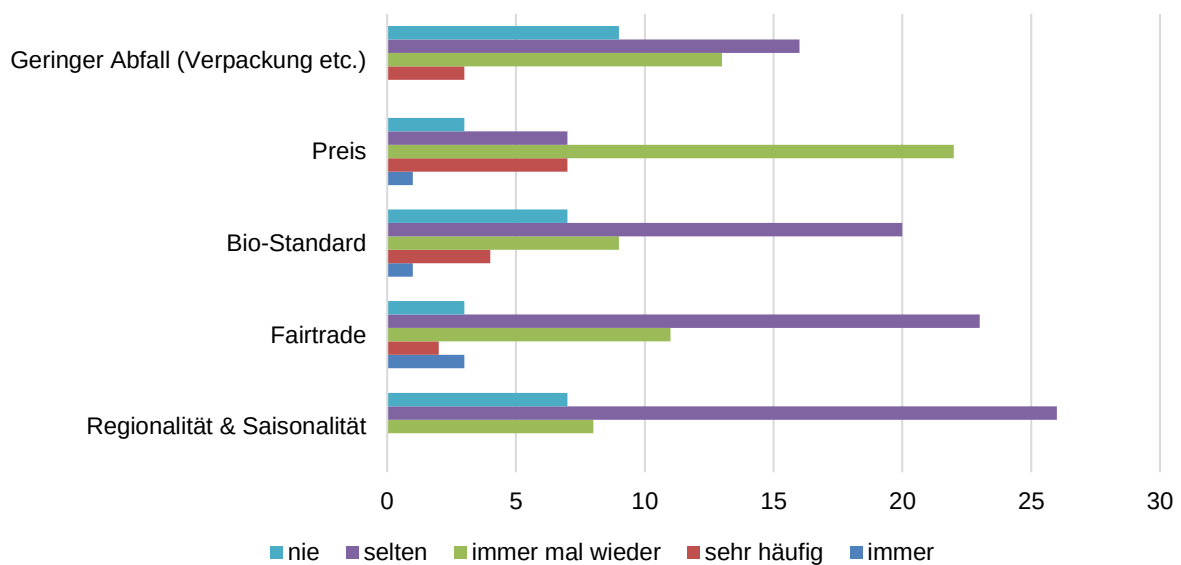


6. Nachhaltiger Lebensstil

6.1 In welchen Lebensbereichen versuchen Sie Nachhaltigkeit bewusst zu leben?

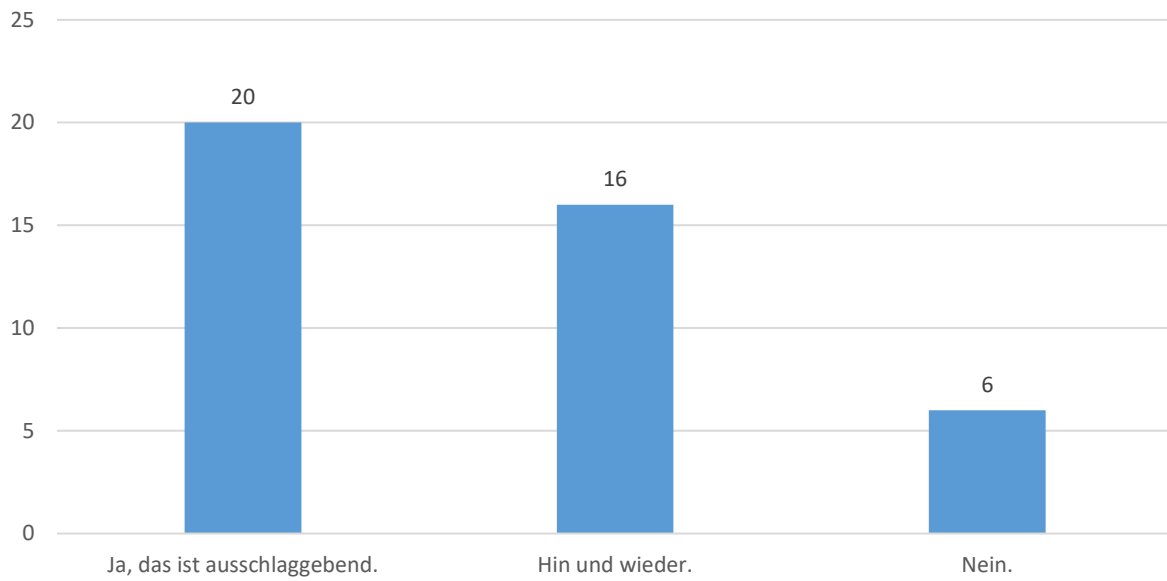


6.2 Wie häufig beeinflussen folgende Kriterien Ihr Kaufverhalten bei Lebensmitteln?

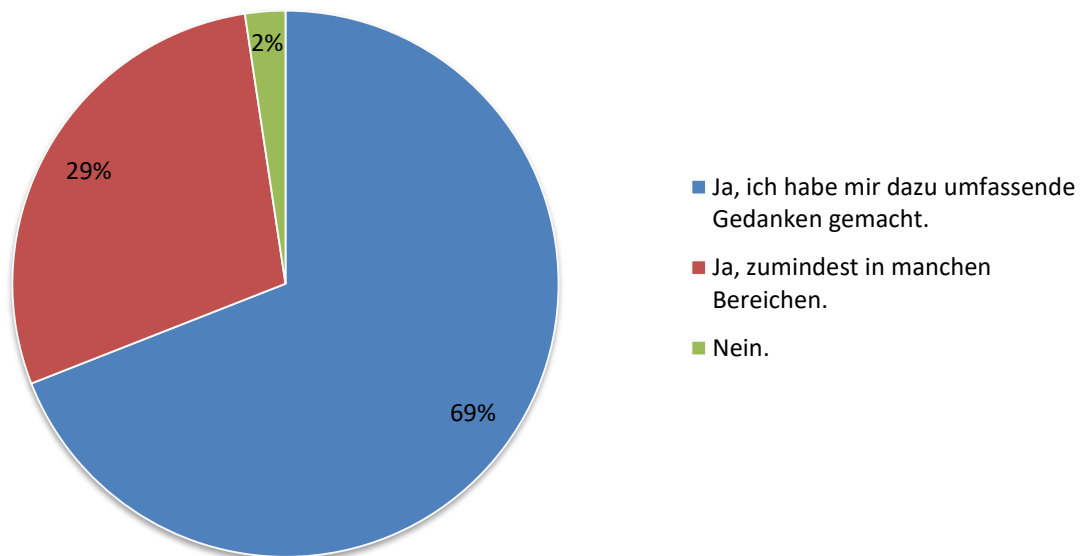




6.3 Spielt das Thema Klimaschutz bei der Wahl Ihres Fortbewegungsmittels eine Rolle?

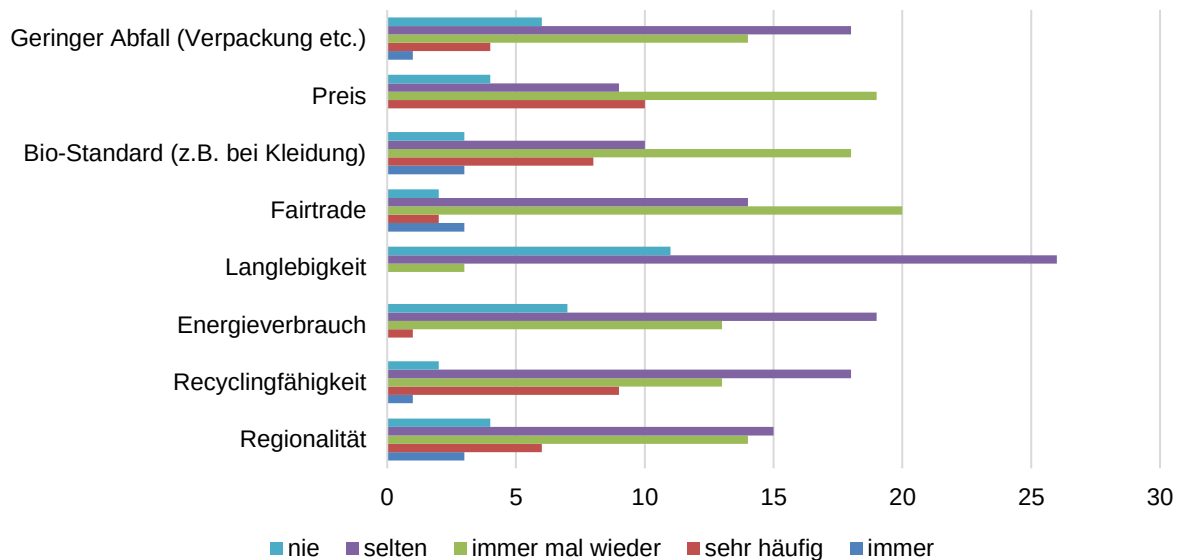


6.4 Achten Sie bewusst darauf, Ihren Strom- und Wärmeverbrauch daheim gering zu halten?





6.5 Wie häufig beeinflussen folgende Kriterien Ihr Kaufverhalten bei anderen Konsumgütern (z.B. Kleidung, Elektro, Möbel)?



6.6 Was könnte Sie dazu motivieren, in den angesprochenen Punkten nachhaltiger zu agieren?

Angebot:

Breiteres Angebot an verpackungsfreien Einkaufsmöglichkeiten; Prämien für Strecken mit dem Rad/zu Fuß; Geschäfte, die unverpackt verkaufen; Günstigere Preise bei Bio- und nachhaltigen Produkten; Örtliche Angebote und Kleidertauschbörsen; Bessere Kennzeichnung der regionalen Produkte;
bezahlbare Produkte

Informationen:

mit den Kindern an Umwelt/Ressourcenschonendem Verhalten arbeiten- Vorbildfunktion; Regelmäßige Veröffentlichung von Vorschlägen und Informationen in der Presse; Bessere Kennzeichnung regionaler Produkte; Aufklärung und Informationen über Produkte, insbesondere deren Energieverbrauch

Sonstiges:

Selbstversorgung durch Gartenanbau



6.7 Welche Möglichkeiten sehen Sie für die Gemeinde Bobenheim-Roxheim, einen nachhaltigen Lebensstil zu fördern?

Öffentliche Information und Bildung

Informationen im Amtsblatt; Veranstaltungen in der Bücherei; Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Kitas, Schulen und Weiterbildungsstätten; Orientierung an den 17 Zielen der Nachhaltigkeit der UN (SDGs) bei kommunalen Entscheidungen; Umwelt- und Klimakurse für Jugendliche und Erwachsene; Motivationskurse zum Mitmachen; Aufklärung über das Amtsblatt oder andere Medien; Informationsveranstaltungen und Workshops; Zusammenarbeit mit Vereinen und dem Gewerbeverein

Umweltschutz und Grünflächen

Erhaltung von Ackerflächen zur regionalen Versorgung von Lebensmitteln; Schaffung von Grünanlagen und Baumpflanzungen; Fahrradstraße als Hauptstraße; PKW-freie Zonen, z.B. an Schulen; Keine Bebauung umliegender Felder; Pflicht zu Mehrweg bei Festen; Vorgaben in Schulen zu abgepackten Süßigkeiten; Beteiligung an Windkraftanlagen; Bezuschussung bei Photovoltaik; Ausbau von Elektroladestationen

Unterstützung und Zusammenarbeit

Unterstützung durch die Gemeinde, z.B. Aufklärung, Gutscheine oder Rabatte für nachhaltige Kleidung oder regionale Einkäufe; Einbindung des Gewerbevereins; Zusammenarbeit mit den Kirchen; Zusammenarbeit mit Vereinen, die einen nachhaltigen Lebensstil propagieren; Förderung kleiner (Hof-)Läden; Beteiligung an der Fairtrade-Stadt-Initiative

Vorbildfunktion der Gemeinde

Gemeinde als Vorbild für Nachhaltigkeit; Öffentlicher Aufruf zur Nachhaltigkeit; Veranstaltungen und Kochkurse zum nachhaltigen Lebensstil; Förderung von kleinen Händler*Innen mit nachhaltigen Produkten; Unterhaltung und Freizeitangebote mit Nachhaltigkeitsaspekt

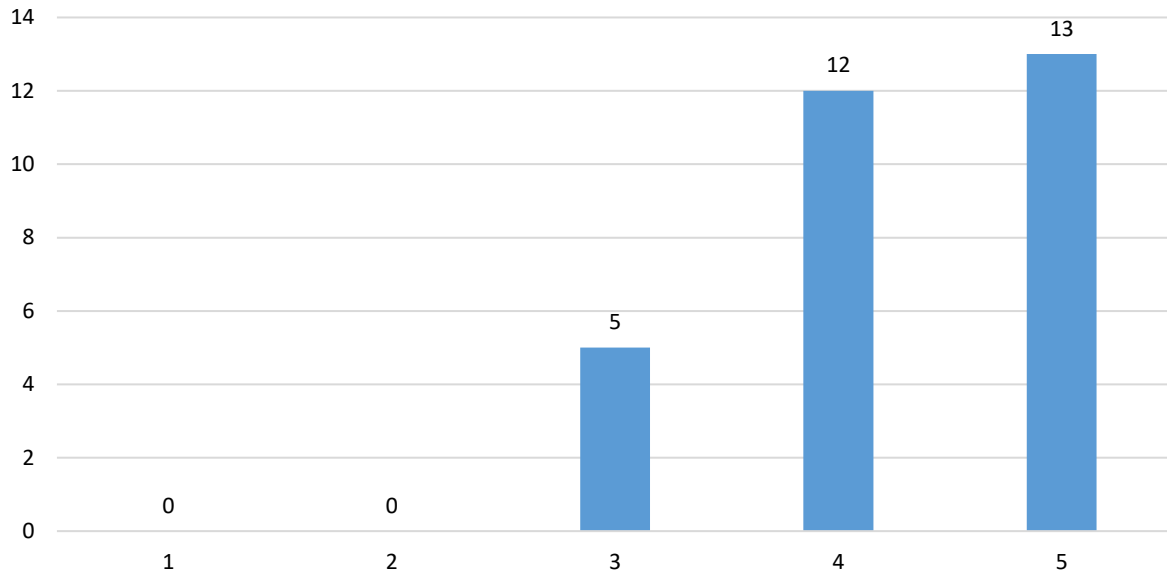
Individuelle Beratung und Information

Beratungs- und Informationsangebote der Gemeinde für Bürger*innen; Informationen über nachhaltige Produkte und deren Preis-Leistungs-Verhältnis

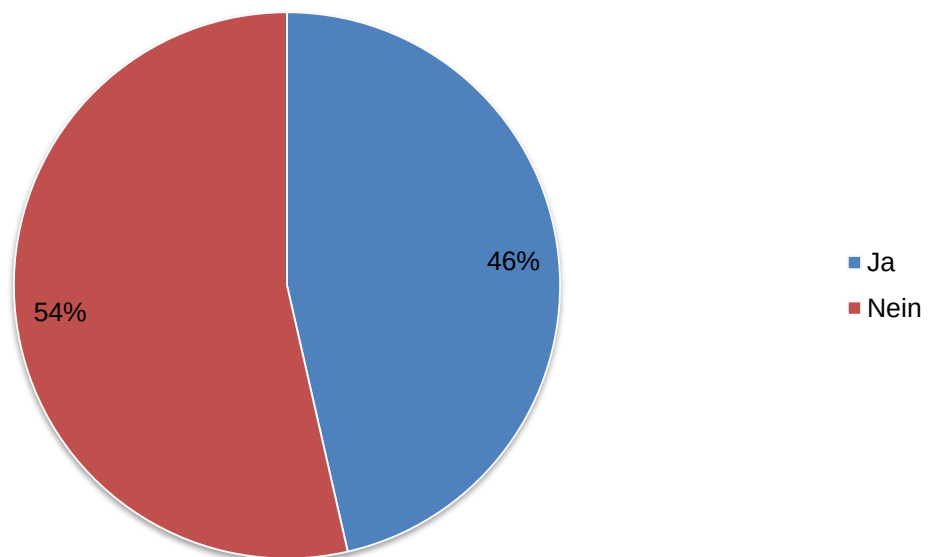


7. Umweltbildung

7.1 Wie gut fühlen Sie sich über das Thema Klimawandel und dessen Auswirkungen auf unser tägliches Leben informiert? (1: ungenügend; 5: sehr gut)

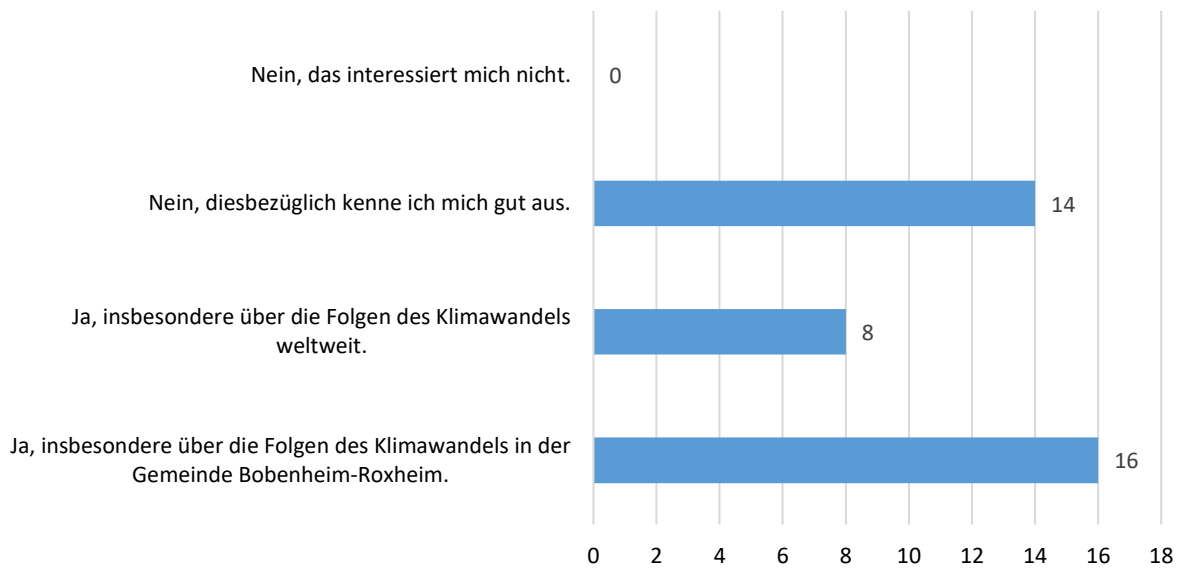


7.1 Würden Sie gerne mehr zu den naturwissenschaftlichen Zusammenhängen des Klimawandels erfahren?

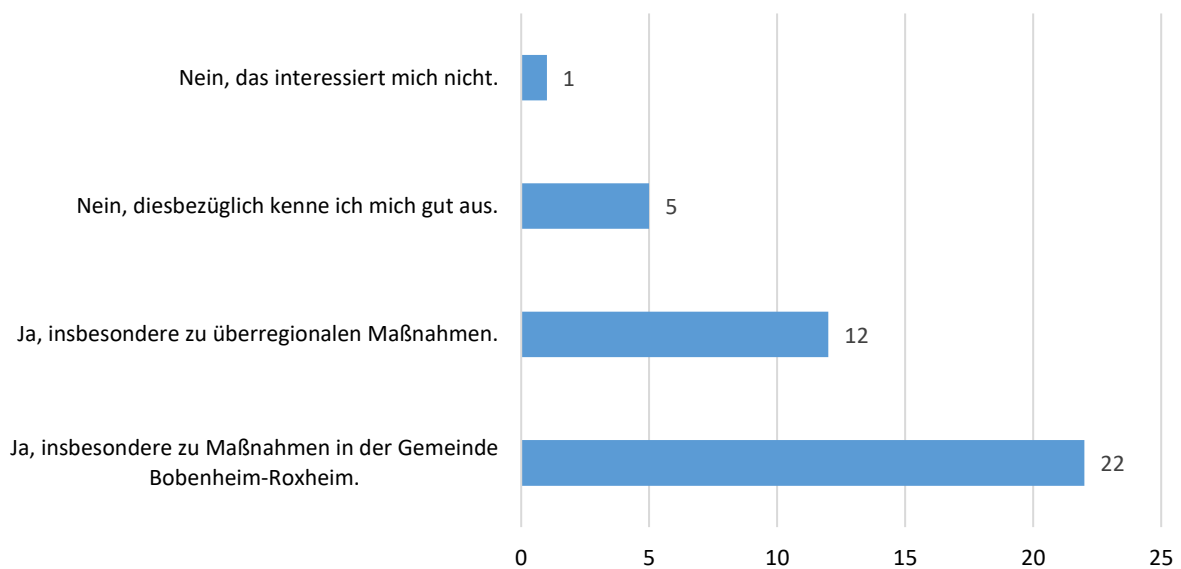




7.2 Würden Sie gerne mehr über die Folgen des Klimawandels erfahren?

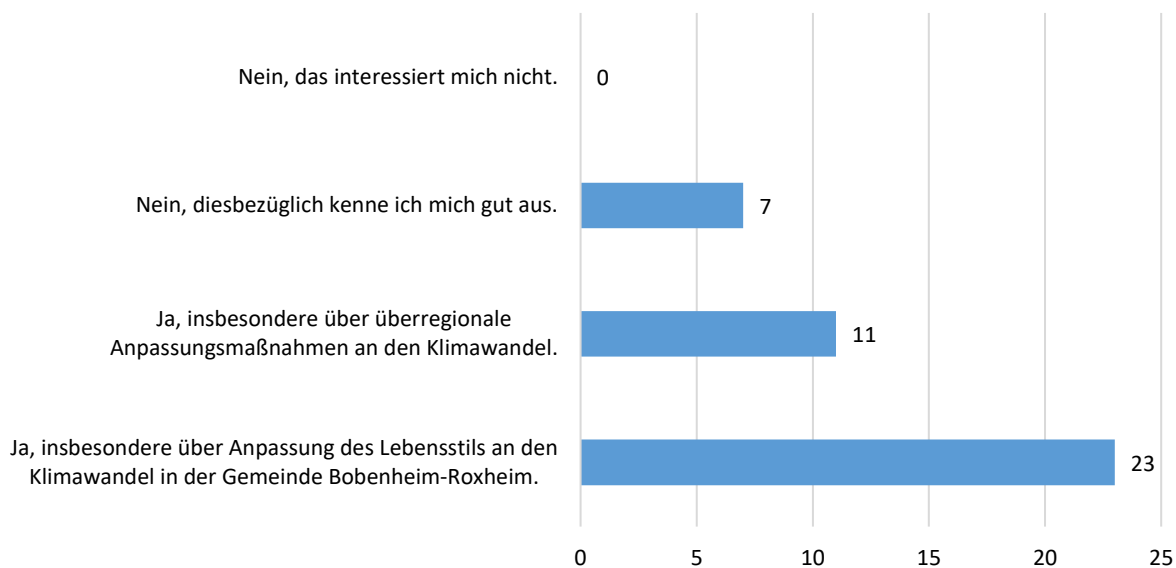


7.3 Würden Sie gerne weitere Informationen über Klimaschutzmaßnahmen bekommen?

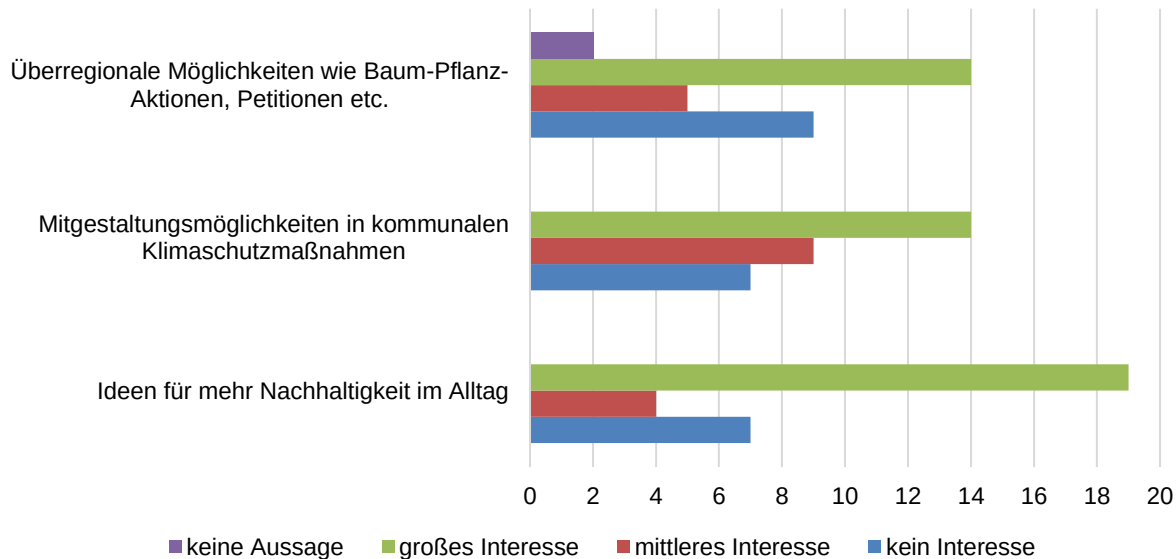




7.4 Würden Sie gerne weitere Informationen über die Bedeutung und Maßnahmen zur Klimaanpassung an die Folgen des Klimawandels bekommen?

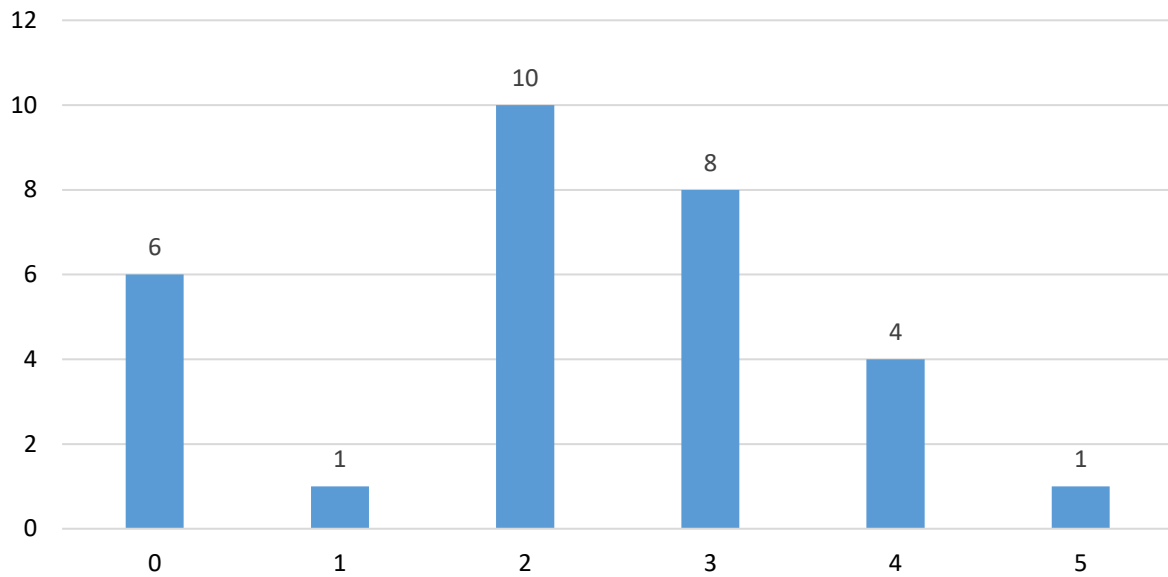


7.5 Sind Sie an Möglichkeiten sich persönlich für den kommunalen Klimaschutz zu engagieren interessiert?





7.6 Wie wird das Thema Klimaschutz Ihres Wissens nach im Schulunterricht in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim? (1: gar nicht; 5: vollumfassend)

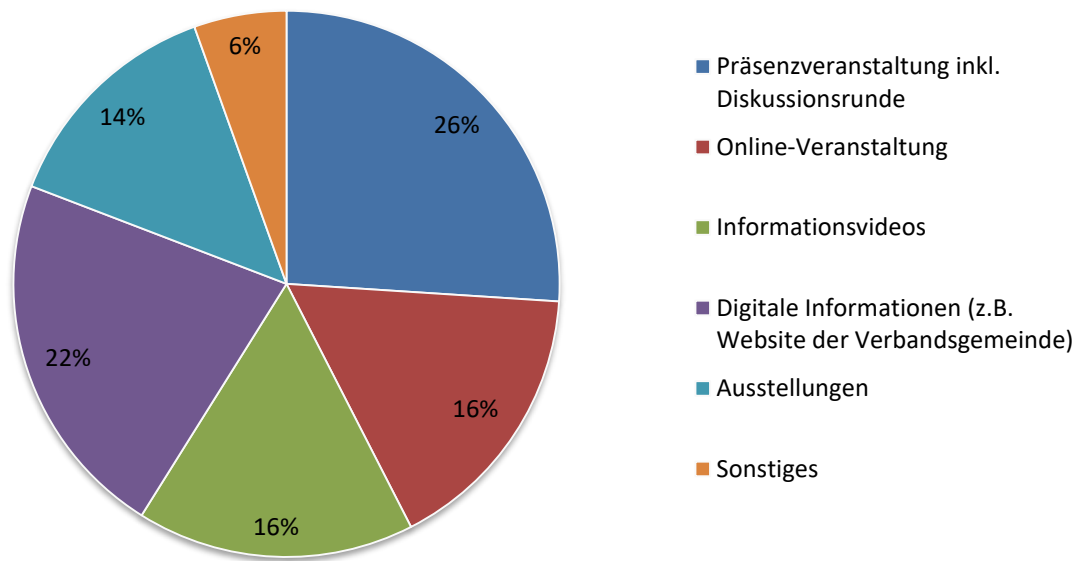


7.7 Wie sollte das Thema Klimaschutz im Schulunterricht behandelt werden?

Mehr qualifizierte Bildung für nachhaltige Entwicklung; Lebensnah und Adressatengerecht; **Praxisbezogene Aufklärung; ein eigenes Schulfach**; von neutralen Personen; Projekte; Unterhaltsam und interessant; als selbstverständlicher Bestandteil allen Handelns und Verstehens, erlebbar machen durch Ausflüge



7.8 Wie würden Sie gerne von Seiten der Gemeinde über das Thema informiert werden?



Sonstiges:

Amtsblatt; Workshops; Beratungen, auf Festen



8. Zum Schluss

8.1 Haben Sie weitere Ideen und Anmerkungen zum Thema Klimaschutz in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim?

Umsetzung

Ein ehrliches Vorleben als Vorbildfunktion wäre ein guter erster Schritt; Verhinderung der Freisetzung von gebundenem SO₂ in die Atmosphäre durch einen stabilen Wasserstand im Moorähnlichen Untergrund des Altrheins; Effektive Sanierung des Altrheins, um den Stromverbrauch für die Belüftung zu reduzieren; Die Gemeinde sollte aktiv auch auf Privateigentümer*innen zugehen, damit untergenutzte Gebäude und Grundstücke im Dorfkern besser genutzt werden und neue Baugebiete nicht erforderlich sind; Unbürokratische Genehmigungsverfahren für Heizung und Wärmedämmung; **Sofortiger Stopp weiterer Baumfällungen**; Keine weitere Bodenversiegelung; Keine weiteren Neubau- und Gewerbegebiete

Mobilität

Hitzeschutz verbessern; Neue Baugebiete müssen von vornherein an einen guten ÖPNV angeschlossen sein; Mehr Hindernisse, damit 30er-Zonen eingehalten werden müssen; Balkonkraftwerke kann sich jeder selbst kaufen, gerne Sammelbestellung, aber keine Förderung aus dem RLP-Topf

Gebäude

Umnutzung von bestehenden Gebäuden ist wegen der grauen Energie besser als Neubau; Dach- und Wandbegrünung; Personen/Haushalte, die einen überdurchschnittlichen Energieverbrauch haben, direkt ansprechen und eine Beratung anbieten

Erneuerbare Energien

Baumbestände sehr, sehr sensibel behandeln und Altbestände erhalten; Baggerseen während der Auskiesung bepflanzen; Unbürokratische Genehmigungsverfahren für Heizung und Wärmedämmung; Pflanzung großkroniger Bäume

Klimaanpassung

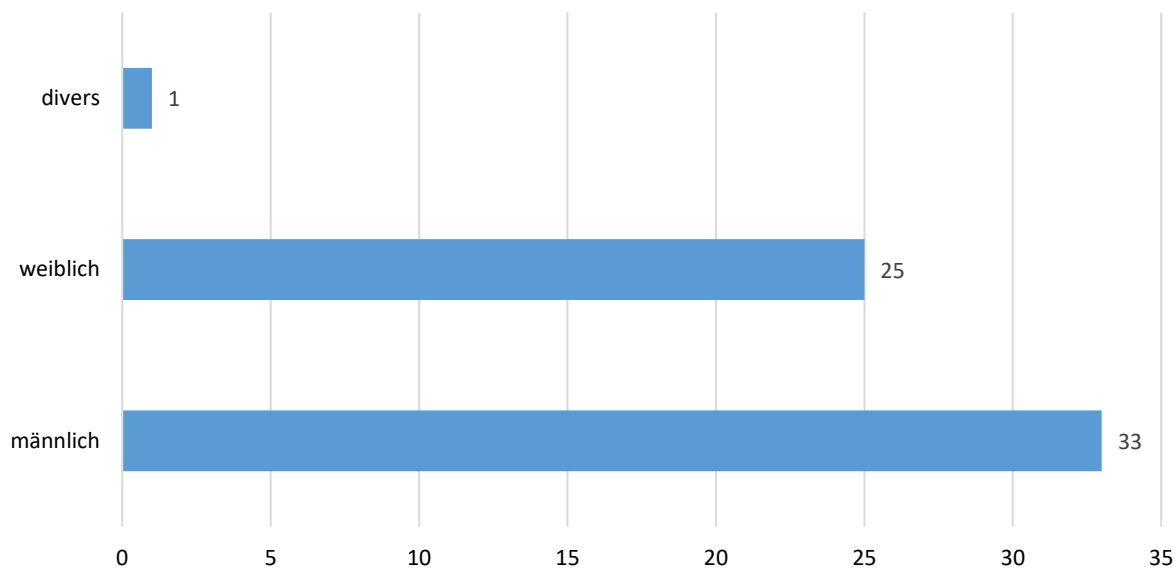
Mehr Bäume und Grün in den Pflasterstraßen; Mehr Grünanlagen und Landschaftsgärten; **Flächenversiegelung reduzieren**; Auf Gemeindeflächen gezielt aufforsten

Sonstiges

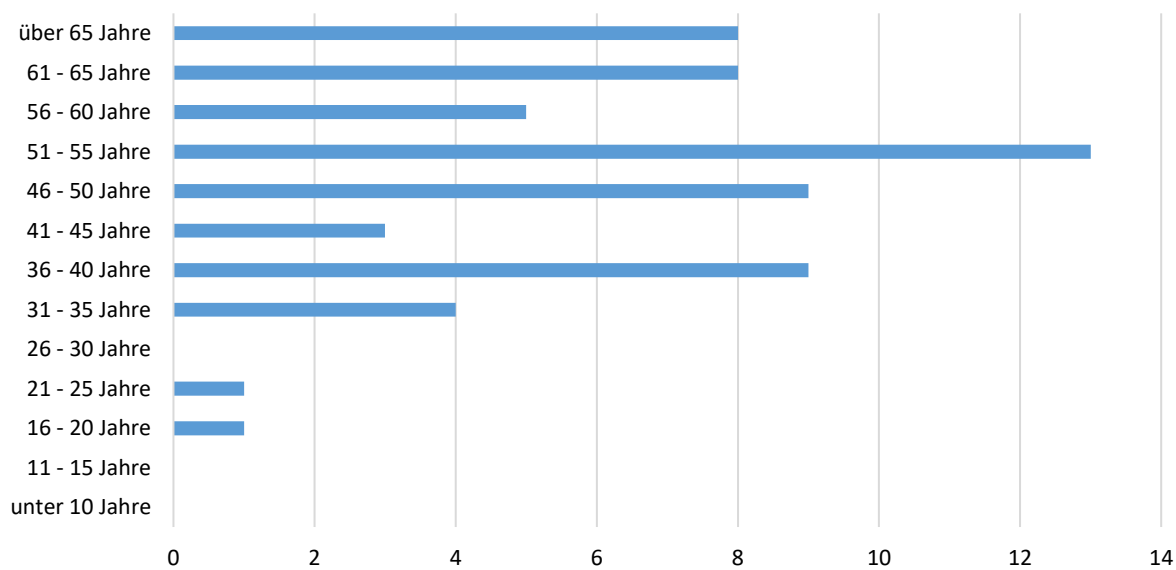
Weniger Versiegelung von Ackerland; Das Thema Klimaschutz immer mitberücksichtigen und bei jeder Entscheidung einbeziehen; Grünflächen und Naherholungsmöglichkeiten schützen und erhalten; Flächenverbrauch für Straßen und Wohngebiete nicht ausweiten



8.2 Personenbezogene Angaben

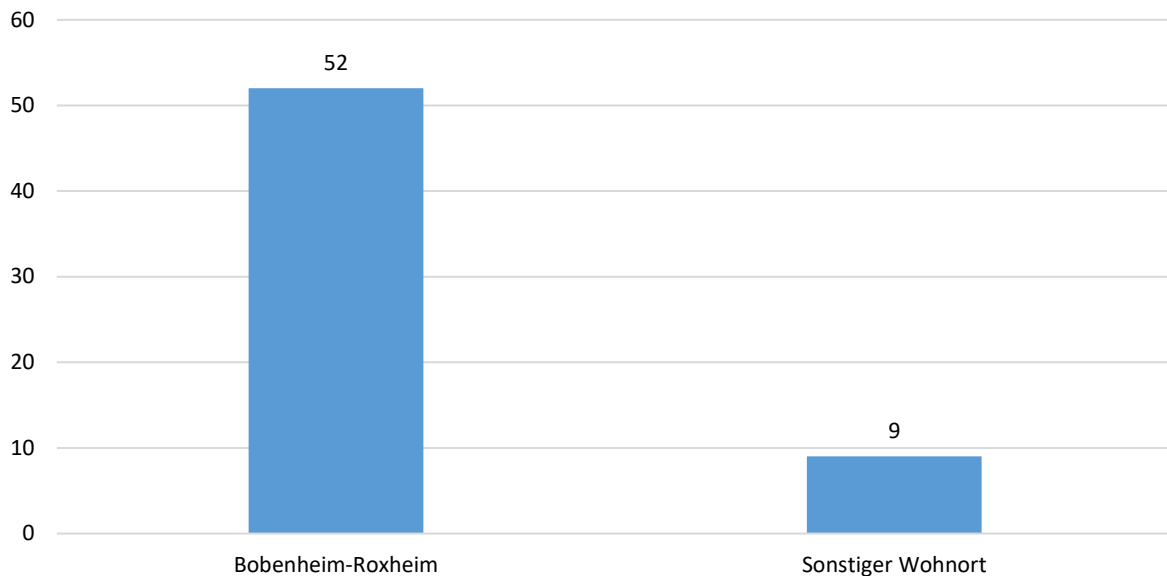


8.3 Alter





8.4 Ortsgemeinde/Wohnort



Sonstige Wohnorte

Worms; Frankenthal; Ludwigshafen; Grünstadt

8.5 Welche Klimaschutzmaßnahmen würden Sie in der Gemeinde Bobenheim-Roxheim als Erstes umsetzen, wenn Sie Oberbürgermeister*in wären?

Erneuerbare Energien

Photovoltaik auf alle Liegenschaften, einschließlich Rathaus und Jahnhalle; PV auf öffentlichen Gebäuden und Flächen mit Bürgerbeteiligung; Windkraftanlagen durch Gemeindemitglieder*innen finanziert; Geothermie-Anlagen für die Gemeinde installieren; Sonnenenergie auf allen öffentlichen Gebäuden nutzen; Förderung und Aufklärung über PV-Anlagen und Wärmepumpen; Keine Genehmigung von Windrädern auf Gemeindeflächen; Nahwärmenetze und Nahwärme-Anbindung für interessierte Bürger*innen

Mobilität

Umrüstung der Fahrzeugflotte der Gemeindeverwaltung auf E-Mobilität; Öffentlicher Nahverkehr verbessern; Bessere Ausbau der Ladestationen für Elektrofahrzeuge, einschließlich LKW; Fahrradfreundlichere Umgebung schaffen

Gebäude

Sanierung öffentlicher Gebäude und Ausstattung mit Solarenergie; Kellerdeckendämmung, eventuell durch Mieter*innen umsetzen lassen; Öffentliche Gebäude mit PV-Anlagen ausrüsten; Energetische Sanierung zentral planen und umsetzen; Heizung im Rathaus und anderen Gebäuden sparsamer einstellen; Professionelle Beratung für Bürger*innen zu klimafreundlichen Maßnahmen in Haus und Garten



Natur

Baumpflanzungen und Aufforstung vorantreiben; Keine großflächigen Baumfällaktionen dulden; Erhaltung der innerörtlichen Grün- und Freiflächen; Verbot von Schottergärten; Reduzierung von Lichtverschmutzung; Erhalt und Schutz von FFH- und Naturschutzgebieten

Sonstiges

Keine neue Flächenversiegelung, alternative nachhaltige Baumaßnahmen anstreben; Sparsamer Umgang mit Ressourcen wie Boden, Natur und Rohstoffen; Bürger*inneninformationen und Motivationsveranstaltungen für aktive Teilnahme und Vorbildwirkung; Reduzierung von Tempo in der Gemeinde, insbesondere in Wohngebieten; Verantwortung übernehmen und kommenden Generationen eine Lebensgrundlage hinterlassen

8.6 Auf welche Themen (max. 3) würden Sie Ihren Schwerpunkt als Oberbürgermeister*in legen?

Umwelt- und Klimaschutz

Nachhaltige Mobilität; Nachhaltiges Bauen und energetische Sanierung; Förderung erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Windkraft); Erhaltung der Natur- und Freiflächen; Reduzierung von Flächenversiegelung; Förderung von Begrünung und Verbot von Steingärten

Bürgerbeteiligung und soziales Miteinander

Förderung des Gemeinschaftssinns; Einbeziehung der Bürger*innen bei Entscheidungen; Unterstützung von Familien und inklusiver Gemeindegestaltung; Förderung von Bildung und Betreuungsangeboten für Kinder und Jugendliche; Förderung des sozialen Zusammenhalts und Integration

Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung

Unterstützung der örtlichen Gewerbebetriebe bei Nachhaltigkeitsmaßnahmen; Förderung regionaler Versorgung und ökologischer Landwirtschaft; Schaffung von ökologischem Wohnraum und Ausbau erneuerbarer Energien; Förderung von Handwerkern und Unternehmen im Bereich erneuerbare Energien