



**BURGSTADT
EPPSTEIN**



Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Eppstein

Impressum

Dieses Projekt wurde durch Burgstadt Eppstein in Zusammenarbeit mit der EnergyEffizienz GmbH (AP1: *Energiebilanz, Treibhausgasbilanz, Potenzial- und Szenarien-analyse*), endura kommunal GmbH (AP2: *Prozessbegleitung*) und Lust-auf-besser-Leben gGmbH (AP3: *Akteursbeteiligung*) durchgeführt.

Auftraggeberin

Stadt Eppstein
Hauptstr. 99
65817 Eppstein

Julia Schomburg
Klimaschutzmanagerin

Tel.: 06198 – 305 173
E-Mail: julia.schomburg
@eppstein.de



Auftragnehmerin AP 1:

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim

Sophia Fuchs, M. Sc.
Projektleiterin

Tel.: 06206-3031 2723
E-Mail: s.fuchs@e-eff.de



Auftragnehmerin AP 2:

endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2,
79110 Freiburg im Breisgau

Eva Mutschler-Oomen
(Projektleitung)

Mona Stammer
(Projektmitarbeiterin)

Tel.: 0761 3869098-22
E-Mail: Info@endura-kommunal.de



Auftragnehmerin AP 3:

Lust-auf-besser-Leben gGmbH
Steinweg 6
60313 Frankfurt am Main

Dr. Alexandra von Winning
Geschäftsführende
Gesellschafterin

Tel.: Tel 069 907 558 16
E-Mail: kontakt@
lustaufbesserleben.de



Förderinformationen:

Das Integrierte Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Förderkennzeichen: 67K19075

Bewilligungszeitraum

01.12.2023 bis 31.08.2026

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Nationale Klimaschutzinitiative (kurz: NKI)

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

Danksagung

Das vorliegende Integrierte Klimaschutzkonzept der Burgstadt Eppstein wurde unter Beteiligung vieler lokaler Akteure erstellt, darunter engagierte Bürger:innen, Vertreter:innen von Initiativen und Vereinen, Mitarbeiter*innen der Verwaltung sowie Vertreter:innenaus der Kommunalpolitik sowie Unternehmer:innen. All diesen Personen und noch weiteren Mitwirkenden danken wir ganz herzlich für ihr Engagement. Danke!

Haftungsausschluss

Die im vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit übernommen werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2022) – mit Autobahn	4
Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022) – mit Autobahn.....	5
Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2022) – ohne Autobahn.....	6
Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022) – ohne Autobahn	7
Abbildung 5: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen ggü. Stromeinspeisung EE (2022)	8
Abbildung 6: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2022)	9
Abbildung 7: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (2022).....	10
Abbildung 8: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022)	11
Abbildung 9: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Verkehrskategorie (2022) – mit Autobahn.....	12
Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2022) – mit Autobahn.....	13
Abbildung 11: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Verkehrskategorie (2022) – ohne Autobahn....	14
Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2022) – ohne Autobahn	15
Abbildung 13: Kommunaler Endenergieverbrauch (stationär) nach Sektoren und Energieträgern (2022)	16
Abbildung 14: Stromverbrauch kommunale Verwaltung (2022).....	17
Abbildung 15: Emissionen der kommunalen Verwaltung (stationär) nach Sektoren und Energieträgern (2022))	18
Abbildung 16: Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften im Bilanzjahr 2022	19
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2022) – mit Autobahn...	20
Abbildung 18: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2022) – mit Autobahn	21
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2022) – ohne Autobahn	22
Abbildung 20: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2022) – ohne Autobahn	23
Abbildung 21: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Eppstein	29
Abbildung 22: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: Marktstammdatenregister. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	30
Abbildung 23: Korridore à 200 m und 500 m entlang der Bahnschiene innerhalb der Stadt Eppstein als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen. Quelle der Daten: ALKIS. Geoportal Hessen. OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	33
Abbildung 24: Übersicht Ertragsmesszahl in der Stadt Eppstein als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen. Quelle der Daten: ALKIS. Geoportal Hessen. OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	34
Abbildung 25: Landnutzung als Indikator für Eignung landwirtschaftlicher Flächen für Agri-PV-Anlagen. Quelle der Daten: Thünen Institut. OpenSteetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	35
Abbildung 26: Parkplatzflächen ab 700 m ² in Eppstein). Quelle der Daten: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	36
Abbildung 27: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Stadt Eppstein nach Szenarien	38

Abbildung 28: Vorranggebiete Windenergie in Eppstein. Für die pixelgenaue Darstellung siehe Originalquelle. Quelle der Daten: Regionalplan Südhessen. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	39
Abbildung 29: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2045)	45
Abbildung 30: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: Zensus 2022. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	47
Abbildung 31: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Eppstein nach Szenarien.....	48
Abbildung 32: Anzahl Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie Anzahl Öl-Brennwertanlagen in Eppstein (Stand 2024). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	52
Abbildung 33: Anzahl zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 30 Jahren.....	53
Abbildung 34: Kumulierte Leistung zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 30 Jahren.....	53
Abbildung 35: Anzahl zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 20 Jahren.....	54
Abbildung 36: Kumulierte Leistung zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 20 Jahren.....	54
Abbildung 37: Anzahl der Gasheizungen in Eppstein nach Technologie und Altersklasse. Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	55
Abbildung 38: Anzahl Flüssiggasheizungen nach Baujahrperiode in der Stadt Eppstein (Stand 2024). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH.....	56
Abbildung 39: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Anlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	57
Abbildung 40: Erläuterung verschiedener Methodologien während der Berechnung des Energieholzpotenzials	58
Abbildung 41: Abfallaufkommen pro Person in Hessen und im Main-Taunus-Kreis	60
Abbildung 42: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	62
Abbildung 43: Zubauraten von Wärmepumpen in der Stadt Eppstein von BAFA-geförderten Anlagen. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	64
Abbildung 44: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich). Grundlage der Daten: Absolute Anzahl der Wärmepumpen aus der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende. Die Daten der Studie basieren auf Marktdaten des Bundesverbands Wärmepumpen (BWP) sowie Destatis (2022). Eigene Darstellung der relativen Werte und Design der EnergyEffizienz GmbH	65
Abbildung 45: Darstellung der mittleren Wärmeleitfähigkeit (40 m Bohrtiefe). Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG	66
Abbildung 46: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Beurteilung des oberflächennahen geothermischen Potenzials. Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG	67

Abbildung 47: Wasserschutzgebiete nach Schutzzone in Eppstein. Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	68
Abbildung 48: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien	69
Abbildung 49: Strombedarf aus erneuerbaren Energien für das Heizen mit Wasserstoff oder Wärmepumpe unter Angabe der Wirkungsgrade bei Umwandlungsprozessen. Quelle der Daten: Umweltbundesamt. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	78
Abbildung 50: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien	79
Abbildung 51: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien	80
Abbildung 52: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien	81
Abbildung 53: Anzahl der Neuzulassungen von Elektro-Pkw (BEV) von 2009 bis 2024. Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt. Statista GmbH. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH ...	83
Abbildung 54: Zubau öffentlich zugänglicher E-Ladepunkte in Eppstein; Daten aus dem Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur vom 07.05.2025; Abbildung der EnergyEffizienz GmbH	86
Abbildung 55: Langfristiges Zielnetz für überregionale, regionale und nähräumige Verbindungen; Abbildung aus dem Radverkehrskonzept Main-Taunus-Kreis.....	87
Abbildung 56: ÖPNV-Wegenetz auf der Gemarkung Eppstein (2025). Quelle der Daten: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	88
Abbildung 57: Fahrleistung 2022 nach Innerorts und Außerorts sowie nach Fahrzeugkategorie auf der Gemarkung Eppstein. Quelle der Daten: ifeu Institut. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	89
Abbildung 58: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart im Referenzszenario.....	91
Abbildung 59: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart im Klimaschutzszenario	92
Abbildung 60: Entwicklung Fahrzeugbestand bei privaten Halterinnen und Haltern in Eppstein; Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt	93
Abbildung 61: Entwicklung Fahrzeugbestand bei gewerblichen Halterinnen und Haltern in Eppstein; Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt.....	93
Abbildung 62: Möglicher Entwicklungspfad Anteil BEV an den Neuzulassungen und am Bestand bis 2045 in Eppstein	94
Abbildung 63: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien	95
Abbildung 64: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien	96
Abbildung 65: Emissionsreduktionspfad bis 2045 für die Stadt Eppstein	97
Abbildung 66: Flyer zu Auftaktveranstaltung.....	100
Abbildung 67: Umfrageflyer "Ihre Meinung zählt – Eppstein klimafit machen“	101

Abbildung 68: Ausschnitte aus der Umfrage "Ihre Meinung zählt - Eppstein Klimafit machen"	101
Abbildung 69: Umfrageflyer "Gemeinsam für klimafreundliches Wirtschaften"	102
Abbildung 70: Überblick der potenziellen Handlungsfelder des Klimaschutz-Maßnahmenplan.....	102
Abbildung 71: bewerteter Maßnahmensteckbrief zum Thema Radweg	103
Abbildung 72: Themenwand "Mobilität und Verkehr"	104
Abbildung 73: Themenwand "Kommunales Handeln"	104
Abbildung 74: Themenwand "Anpassung Klimafolgen"	105
Abbildung 75: Themenwand "Informieren und Beteiligen"	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aussagekraft nach Datengüte, Quelle: (Difu, 2018)	3
Tabelle 2: Endenergieverbräuche und Emissionen (2022) – mit Autobahn.....	24
Tabelle 3: Endenergieverbräuche und Emissionen (2022) – ohne Autobahn	25
Tabelle 4: Übersicht der geeigneten Gebiete für Photovoltaik-Freiflächenanlagen gemäß LEA- Solarpotenzialstudie auf der Gemarkung der Stadt Eppstein	32
Tabelle 5: Theoretisches energetisches Biogaspotenzial aus Tierhaltung in der Stadt Eppstein	43
Tabelle 6: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden	48
Tabelle 7: Jährlicher Zuwachs und Energieholzpotenzial nach Herkömmlicher Ausgestaltung und Stammholz PLUS auf der Gemarkung der Stadt Eppstein	59
Tabelle 8: Typische JAZ für verschiedene Wärmepumpen	63
Tabelle 9: Eckdaten Holzkohlekraftwerke	74
Tabelle 10: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern	76
Tabelle 11: Anzahl in Eppstein zugelassener Pkw sowie Anzahl und Anteil Elektro (BEV) und Plug-in- Hybrid nach privaten sowie gewerblichen Halterinnen und Haltern (Stand Januar 2025).....	86
Tabelle 12: Emissionen im Status quo und Restemissionen 2045 nach Szenario	95
Tabelle 13: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Erneuerbare Energien und Energieeffizienz	106
Tabelle 14: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität.....	107
Tabelle 15: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur.....	107
Tabelle 16: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Kommune als Vorbild	107
Tabelle 17: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Beteiligung und Informieren.....	108
Tabelle 18: Muster-Maßnahmensteckbrief	108

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEE	Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.
BHKW	Blockheizkraftwerk(e)
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DifU	Deutsches Institut für Urbanistik
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
E-Fahrzeuge	Elektrofahrzeuge
EnEV	Energieeinsparverordnung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EW	Einwohner*in(nen)
fm	Festmeter (Raummaß für Rundholz)
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
HBEFA	Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
JAZ	Jahresarbeitszahl
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life cycle assessment
LED	Lichtemittierende Diode
Lkw	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde(n)

N ₂ O	Lachgas
NENIA	Netzgebundene Nutzung industrieller Abwärme
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
SUV	Sport Utility Vehicle
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
Vfm	Vorratsfestmeter

Inhaltsverzeichnis

Impressum	ii
Abbildungsverzeichnis	iv
Tabellenverzeichnis	viii
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einführung „Burgstadt Eppstein und Klimaschutz“	1
2 Energie- und Treibhausgasbilanz	2
2.1 Methodik	2
2.2 Datenbasis	2
2.3 Datengüte	3
2.4 Ergebnisse	4
2.4.1 Endenergiebilanz	4
2.4.2 Stromsektor	8
2.4.3 Wärmesektor	9
2.4.4 Verkehrssektor	12
2.4.5 Kommunale Verbräuche	16
2.4.6 Zusammenfassung	24
3 Potenzialanalyse und Zielszenarien	26
3.1 Stromsektor	27
3.1.1 Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie	27
3.1.2 Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften	29
3.1.3 Photovoltaik	30
3.1.4 Windenergie	39
3.1.5 Wasserkraft	41
3.1.6 Biogasanlagen	41
3.1.7 Klärschlamm / Faulgas	43
3.1.8 Fazit zum Stromsektor und die resultierende Strombedarfsentwicklung	45
3.2 Wärmesektor	46
3.2.1 Sanierung der Wohngebäude	46
3.2.2 Sanierung der kommunalen Liegenschaften	49
3.2.3 Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie	49
3.2.4 BHKWs	50
3.2.5 Heizöl	51
3.2.6 Erd- und Flüssiggas	55
3.2.7 Biomasse	57
3.2.8 Abfall	60
3.2.9 Solarthermie	61
3.2.10 Wärmepumpen / Geothermie	63
3.2.11 Wärmenetze	69

3.2.12	Wasserstoff.....	77
3.2.13	Fazit zum Wärmesektor.....	79
3.3	Verkehrssektor.....	82
3.3.1	Kommunaler Fuhrpark.....	85
3.3.2	Gesamtstädtischer Verkehr Eppstein.....	86
3.3.3	Szenarien Verkehrssektor (BISKO).....	89
3.3.4	Exkurs –Fahrzeugbestand und Elektrifizierung in Eppstein.....	93
3.4	Zusammenfassung der Potenziale.....	95
3.5	Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität.....	96
3.6	Leitlinien der Potenzialanalyse.....	98
3.7	Treibhausgas-Minderungsziele auf Bundes-, Landes-, und regionaler Ebene.....	99
4	Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen.....	100
5	Maßnahmenkatalog.....	106
5.1	1. Handlungsfeld: Erneuerbare Energien & Energieeffizienz.....	110
5.1.1	Erstellung eines kommunalen Wärmeplans.....	110
5.1.2	Ausbau der Windkraft.....	112
5.1.3	Flächen für Ausbau Erneuerbarer Energien nutzen.....	114
5.1.4	Solar-Offensive für private Haushalte und Gewerbe.....	117
5.1.5	Sanierungs-Kampagne für private Haushalte und Gewerbe.....	120
5.1.6	Prüfung von Sanierungsgebieten zur Förderung der Bestandsentwicklung.....	122
5.1.7	Prüfung weiterer erneuerbarer Energietechnologien.....	124
5.2	2. Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität.....	126
5.2.1	Flächendeckender Ausbau (teil-) öffentlicher Ladestationen in allen fünf Stadtteilen	126
5.2.2	Bedarfsgerechter Ausbau und Verbesserung des Radwegenetzes.....	129
5.2.3	Einrichtung und Erweiterung von Radabstellanlagen.....	131
5.2.4	Installation von Fahrrad-Reparaturstationen.....	134
5.2.5	Anwendung des Nahmobilitätschecks Hessen zur Identifikation von Potenzialen.....	136
5.3	3. Handlungsfeld: Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur.....	138
5.3.1	Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten in der städtischen Bauleitplanung.....	138
5.3.2	Überprüfung und Anpassung bestehender (Orts-)Satzungen im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung.....	140
5.3.3	Prüfung Energetische Optimierung der Trinkwasserversorgung und Photovoltaik-Integration.....	142
5.3.4	Flächendeckende Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED und intelligente Steuerungssysteme.....	144
5.3.5	Natürlicher Klimaschutz: Starkregenvorsorge und Reduktion von Hitzeinseln.....	146
	Natürlicher Klimaschutz: Starkregenvorsorge und Reduktion von Hitzeinseln.....	146
5.4	4. Handlungsfeld Kommune als Vorbild.....	148
5.4.1	Aufbau und Verstetigung eines kommunalen Energiemanagement-systems.....	148

5.4.2	Gebäudestandards für den städtischen Neubau und Bestandssanierung von kommunalen Liegenschaften	151
5.4.3	Sanierungskonzept kommunale Liegenschaften.....	153
5.4.4	Photovoltaikausbau auf Dächern kommunaler Liegenschaften	155
5.4.5	Prüfung von Energie-Contracting-Optionen	157
5.4.6	Klimacheck bei Beschlussvorlagen	159
5.4.7	Einführung nachhaltiger Beschaffung in der Stadtverwaltung	161
5.4.8	Umstellung auf einen klimafreundlichen Fuhrpark und Arbeitsgeräte.....	163
5.5	5. Handlungsfeld Beteiligen und Informieren	165
5.5.1	Interaktive Klimaschutzangebote.....	165
5.5.2	Klimaschutz für Kinder & Jugendliche	167
5.5.3	Bereitstellung von Informationen und Schulungen für Mitarbeitende.....	169
6	Kommunikationskonzept	171
7	Verstetigungsstrategie	173
8	Controllingkonzept	174
9	Literaturverzeichnis	176
10	Anhang: Indikatoren in 5-Jahres-Schritten nach Szenarien	187

1 Einführung „Burgstadt Eppstein und Klimaschutz“

Die Burgstadt Eppstein ist eine kleinere, kreisangehörige Stadt im Main-Taunus-Kreis in Hessen. Sie grenzt an den Hochtaunus- sowie den Rheingau-Taunus-Kreis und liegt damit im Rhein-Main-Gebiet zwischen Frankfurt am Main und Wiesbaden. Die heutige Burgstadt Eppstein umfasst fünf Stadtteile: Eppstein, Vockenhausen, Bremthal, Niederjosbach und Ehlhalten. Insgesamt leben dort 13.758 Einwohner (Stand: 2022).

Das vorliegende integrierte Klimaschutzkonzept stellt nicht den Beginn der Klimaschutzaktivitäten in der Burgstadt Eppstein dar. Bereits im Jahr 2011 wurde im Rahmen eines ehrenamtlichen politischen Engagements ein erstes, rund 30 Seiten umfassendes Klimaschutzkonzept erarbeitet. Im selben Jahr unterzeichnete die Stadt die Charta der Klima-Kommunen Hessen. Als Klima-Kommune unterstützt Eppstein die Klimaziele des Landes Hessen, das bis 2045 Klimaneutralität anstrebt, und verpflichtet sich zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen.

Die Stadtverordnetenversammlung der Burgstadt Eppstein hat sich 2022 für eine Förderung des Klimaschutzes ausgesprochen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, wurde zum 01.09.2024 die Stelle einer Klimaschutzmanagerin etabliert. Die Stelle der Klimaschutzmanagerin wird finanziert durch die Nationale Klimaschutzinitiative im Förderschwerpunkt der Kommunalrichtlinie „Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement“ sowie die Erstellung eines integrierten

Zu den bisherigen Klimaschutzmaßnahmen der letzten 15 Jahre zählen unter anderem der Ausbau der erneuerbaren Energien durch die Errichtung von Bürgersolaranlagen auf den Dächern der Feuerwehrrhäuser in Bremthal und Ehlhalten sowie die Durchführung von Eignungsprüfungen städtischer Dachflächen für weitere Solaranlagen. Ergänzend wurde beim Neubau der Kindertagesstätte an der Embsmühle eine Photovoltaikanlage mit Stromspeicher installiert. Darüber hinaus wurden mit den Eppsteiner Energietagen zusätzliche Informations- und Beratungsangebote geschaffen.

Im Bereich der Energieeffizienz wurden zahlreiche kommunale Gebäude energetisch modernisiert. Dazu gehören die Dattenbachhalle (Fenstersanierung und neue Beleuchtungsanlage), das Alte Rathaus, das Feuerwehrhaus Eppstein, der Kindergarten Niederjosbach sowie die Verwaltungsstelle Ehlhalten. Für den Bauhof wurde zudem eine Wärmepumpe installiert, und der Neubau des Feuerwehrhauses Vockenhausen erfolgte unter Einsatz regenerativer Energien. Neubauten der Stadt – wie die Kindertagesstätte an der Embsmühle – werden grundsätzlich nach aktuellen energetischen Standards errichtet. Ergänzend wurden regelmäßig Informations- und Beratungsangebote bereitgestellt, darunter mehrfach durchgeführte aufsuchende Energieberatungen in Kooperation mit der Landesenergieagentur Hessen.

Zur Modernisierung der Beleuchtungstechnik wurde ein Konzept zur vollständigen Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik erarbeitet und in allen Stadtteilen umgesetzt. Darüber hinaus erfolgte die Erneuerung der Flutlichtanlagen auf Sportplätzen sowie die Unterstützung bei der Umrüstung der Beleuchtungsanlagen auf Burg Eppstein und an der Talkirche.

Für eine klimafreundliche Mobilität wurden mehrere Landesäulen im Eppsteiner Stadtgebiet installiert. Am Stadtbahnhof Eppstein stehen zudem Fahrradboxen mit Elektroanschluss zur Verfügung, um den Umweltverbund weiter zu stärken.

Das integrierte Klimaschutzkonzept dient als umfassende Bestandsaufnahme und bildet die Grundlage für einen kontinuierlichen Umsetzungsprozess. Es ist als fortschreibungsfähiges, dynamisches Dokument angelegt, das regelmäßig überprüft und weiterentwickelt werden sollte.

Das Klimaschutzkonzept ist selbst eine Bestandsaufnahme und bietet in dieser Form mit all seinen Bestandteilen eine Basis für einen verstetigten Umsetzungsprozess. Dabei gilt es das Konzept als lebendiges Dokument zu verstehen, das kontinuierlich weiterentwickelt werden sollte.



2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Für die Messbarkeit konkreter Zielsetzungen im Bereich Klimaschutz ist als Ausgangspunkt eine Energie- und Treibhausgasbilanz unerlässlich. Im Folgenden wird die Bilanz für die Stadt Eppstein und das Bilanzjahr 2022 dargestellt.

2.1 Methodik

Die Bilanzierung erfolgt nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO). Die Systematik wurde vom ifeu (Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH) im Rahmen eines vom BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit) 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 Treibhausgasemissionen in Kommunen harmonisieren und vergleichbar machen. Ein weiteres Kriterium ist die Konsistenz innerhalb der Methodik, um Doppelbilanzierung, sowie falsche Schlüsse lokaler Akteure resultierend aus der Doppelbilanzierung zu verhindern.

Die BISKO-Methodik schreibt eine endenergiebasierte Territorialbilanz vor. Dabei werden alle Verbräuche¹ auf Ebene der Stadt bilanziert, welche im Gebiet der Stadt Eppstein 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 Treibhausgase, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), mit ihrer entsprechenden Treibhausgas-Wirkung. In diesem Bericht 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 Bereichen Private Haushalte, Gewerbe (dazu zählen Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Industrie (ausschließlich verarbeitendes Gewerbe), Verkehr sowie kommunale Einrichtungen zugeordnet.

Bei der Berechnung der Treibhausgasemissionen bleibt die in der Kommune erneuerbar erzeugte Strommenge unberücksichtigt, wird jedoch nachrichtlich dargestellt. Nachdem die lokale Stromeinspeisung in den Bundesstrommix mit einfließt, würde die Einbindung zu einer doppelten Anrechnung der CO₂-Reduktion führen. Auch Ökostrom wird nach dem BISKO-Standard nicht in der kommunalen Bilanz verrechnet, da dieser bereits durch seine Auswirkung auf den Bundesstrommix berücksichtigt ist. Das Augenmerk eines Klimaschutzkonzeptes liegt auf den Bemühungen zur Energie- und Emissionseinsparung innerhalb des Gebietes der betrachteten Kommune.

2.2 Datenbasis

Das genutzte Bilanzierungstool „ECOSPEED Region“ stellt ein Mengengerüst (Daten zur Einwohnerzahl und Beschäftigung) zur Verfügung, auf dessen Basis Schätzwerte für die jeweiligen Verbräuche einzelner Energieträger bereitgestellt werden. Auf Basis von Daten des Energieversorgers Syna wurden Werte für den Stromverbrauch sowie für die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt. Ein Gasnetz ist in der Stadt nicht flächendeckend vorhanden. Die Verbräuche der Privaten Haushalte und des Gewerbesektors von Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Biomasse beruhen auf der Auswertung der lokalen Schornsteinfegerdaten. Für den Wärmeverbrauch des Sektors Industrie wird auf statistische Zahlen² des Landkreises zurückgegriffen, welche über das

¹ Energie kann grundsätzlich weder erzeugt noch verbraucht, sondern lediglich von einer Form in eine andere umgewandelt werden (Erster Hauptsatz der Thermodynamik). 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.

² (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022)

Verhältnis der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe für die Stadt heruntergerechnet werden. Ein Wärmenetz ist in der Stadt Eppstein nicht vorhanden. Die Daten für die Nutzung von Solarthermie werden über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezogen. Der Gesamtverbrauch der Wärmepumpen wird über Angaben des Energieversorgers Syna zum Stromverbrauch der Wärmepumpen berechnet. Für den Verkehrssektor liegen statistische Hochrechnungen anhand von ifeu-Daten im Bilanzierungstool ECOSPEED vor. Darüber hinaus enthält die Bilanz Angaben zu den kommunalen Energieverbräuchen. Die Emissionsfaktoren inkl. Vorkette (LCA) werden ebenfalls von ECOSPEED bezogen.

2.3 Datengüte

Die Aussagekraft der Bilanz beruht auf der Qualität der 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 den Datengüten der einzelnen Datenquellen und deren Anteil an der Energiebilanz. Die Datengüte der Gesamtbilanz wird wie folgt bewertet:

Tabelle 1: Aussagekraft nach Datengüte, Quelle: (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 Stadt Eppstein liegt bei 0,56 und fällt damit in die Kategorie „relativ belastbar“.

2.4 Ergebnisse

Insgesamt werden in der Stadt Eppstein derzeit (Bilanzjahr 2022) rund 310.900 MWh Energie verbraucht und ca. 100.460 t CO₂ emittiert. Ohne Berücksichtigung der Autobahn reduziert sich der Endenergieverbrauch der Stadt Eppstein um etwa 28 % (87.350 MWh) auf 223.600 MWh und der Emissionsausstoß um 29 % (29.500 t CO₂) auf 70.960 t CO₂. Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die Energieverbräuche und Emissionen zusammensetzen.

2.4.1 Endenergiebilanz

Abbildung 59 zeigt den Anteil der Sektoren und der Energieträger am Endenergieverbrauch der Stadt Eppstein mit Autobahn im Bilanzjahr 2022.

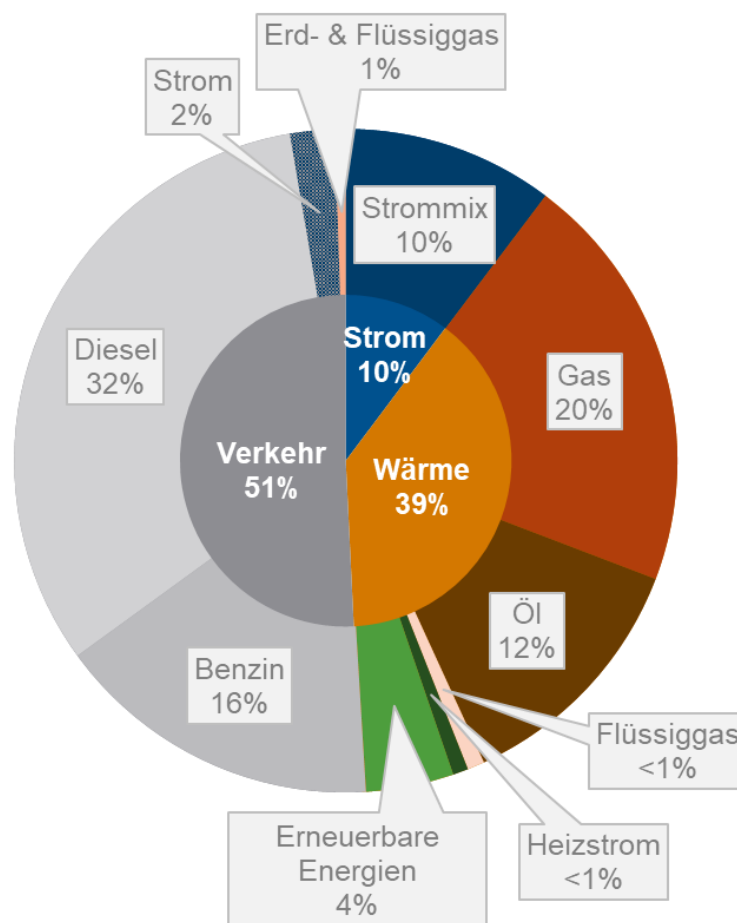


Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2022) – mit Autobahn

Der Verkehrssektor hält mit rund 51 % (157.840 MWh) den größten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der Stadt. Darauf folgt der Wärmesektor mit rund 39 % (121.170 MWh) und der Stromsektor mit 10 % (31.880 MWh). Im Verkehrssektor ist der Großteil des Endenergieverbrauchs auf den Kraftstoff Diesel zurückzuführen mit 32 % (100.040 MWh) am Endenergieverbrauch, gefolgt von Benzin mit 16 % (49.450 MWh). Der Anteil von Strom im Verkehrssektor am Endenergieverbrauch beträgt ca. 2 % (6.720 MWh) und ist insbesondere auf den Bahnverkehr zurückzuführen. Ein sehr geringer Anteil von unter 1 % entfällt auf Erd- und Flüssiggas (1.640 MWh). Im Wärmesektor wird überwiegend der Energieträger Erdgas mit einem Anteil von 20 % (63.500 MWh) am Gesamtenergieverbrauch genutzt. Darauf folgt der Energieträger Heizöl mit 12 % (38.280 MWh) und die Gruppe der erneuerbaren Energien (Wärme) mit ca. 4 % (13.240 MWh). Einen Anteil von unter 1 % am Gesamtenergieverbrauch nehmen jeweils Flüssiggas (2.590 MWh), Heizstrom (2.320 MWh), Strom

für Wärmepumpen (1.230 MWh) und sonstige konventionelle Energieträger (10 MWh) ein. Die Anteile für Strom für Wärmepumpen sowie für sonstige Konventionelle sind in der Grafik nicht aufgetragen.

In Abbildung 2 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Stadt Eppstein nach Verbrauchergruppen im Bilanzjahr 2022 dargestellt.

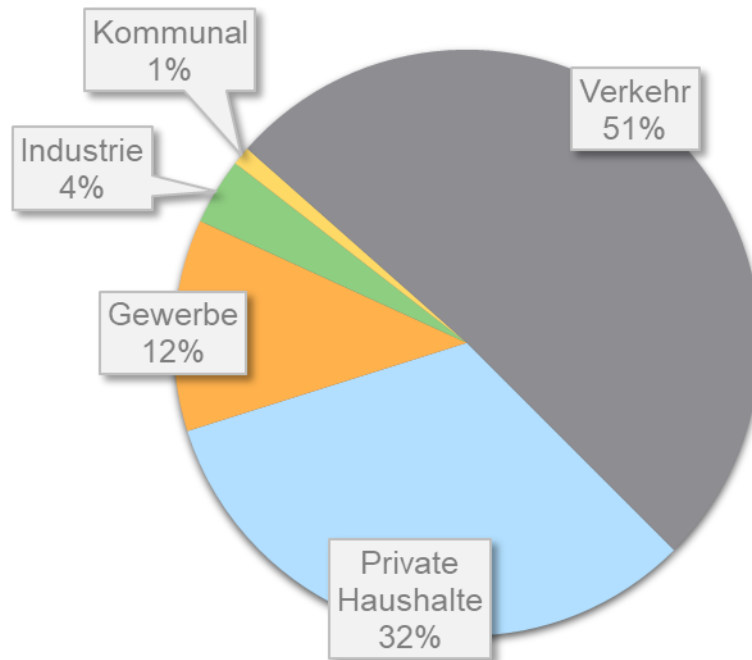


Abbildung 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022) – mit Autobahn

Im Jahr 2022 entfallen rund 51 % (157.840 MWh) des Endenergieverbrauchs der Stadt Eppstein auf den Sektor Verkehr, 32 % (101.050 MWh) auf den Sektor Private Haushalte, 12 % (36.190 MWh) auf den Gewerbesektor sowie rund 4 % (11.400 MWh) auf den Industriesektor. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften machen nur etwa 1 % (3.180 MWh) aus, dennoch wird ihnen im Klimaschutzkonzept aufgrund der Vorbildfunktion der Verwaltung eine besondere Bedeutung zugewiesen.

Aufgrund des hohen Einflusses der Autobahn sind nachfolgend die Ergebnisse ohne Berücksichtigung der Autobahn dargestellt. Abbildung 3 zeigt den Anteil der Sektoren und der Energieträger am Endenergieverbrauch der Stadt Eppstein ohne Autobahn im Bilanzjahr 2022.

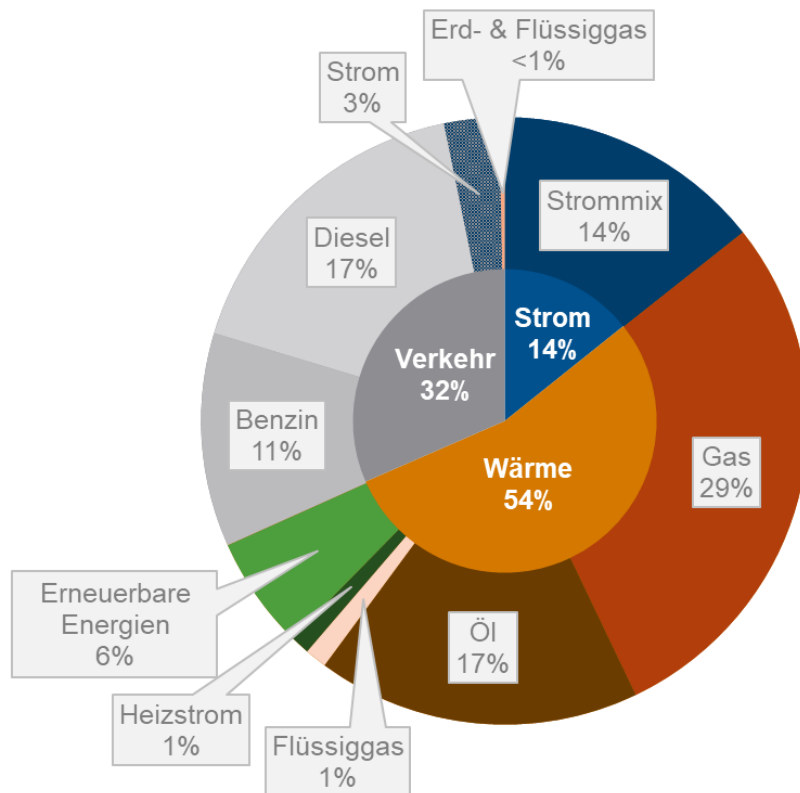


Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2022) – ohne Autobahn

Ohne Berücksichtigung der Autobahn hält der Wärmesektor mit rund 54 % (121.170 MWh) den größten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der Stadt. Darauf folgt der Verkehrssektor mit rund 32 % (70.500 MWh) und der Stromsektor mit 14 % (31.880 MWh). Im Wärmesektor wird überwiegend der Energieträger Erdgas mit einem Anteil von 29 % (63.500 MWh) am Gesamtenergieverbrauch genutzt. Darauf folgt der Energieträger Heizöl mit 17 % (38.280 MWh) und die Gruppe der erneuerbaren Energien (Wärme) mit ca. 6 % (13.240 MWh). Einen Anteil von jeweils rund 1 % am Gesamtenergieverbrauch nehmen Flüssiggas (2.590 MWh) sowie Heizstrom (2.320 MWh) ein. Die Anteile von Strom für Wärmepumpen (1.230 MWh) und von sonstigen konventionellen Energieträgern (10 MWh) liegen bei jeweils unter 1 % und sind in der Grafik nicht aufgetragen. Im Verkehrssektor ist der Großteil des Endenergieverbrauchs auf den Kraftstoff Diesel zurückzuführen mit 17 % (38.060 MWh) am Endenergieverbrauch, gefolgt von Benzin mit 11 % (25.300 MWh). Der Anteil von Strom im Verkehrssektor am Endenergieverbrauch beträgt ca. 3 % (6.520 MWh) und ist insbesondere auf den Bahnverkehr zurückzuführen. Ein sehr geringer Anteil von unter 1 % entfällt auf Erd- und Flüssiggas (620 MWh).

In Abbildung 4 ist die Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Stadt Eppstein ohne Autobahn nach Verbrauchergruppen im Bilanzjahr 2022 dargestellt.

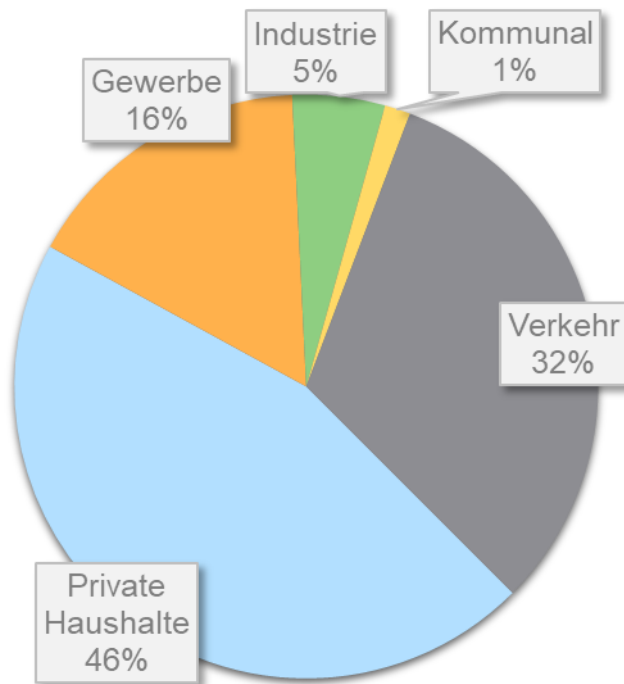


Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022) – ohne Autobahn

Im Jahr 2022 entfallen rund 46 % (101.050 MWh) des Endenergieverbrauchs der Stadt Eppstein auf den Sektor der Privaten Haushalte, 32 % (70.500 MWh) auf den Verkehrssektor, 16 % (36.190 MWh) auf den Gewerbesektor sowie rund 5 % (11.400 MWh) auf den Industriesektor. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften machen nur etwa 1 % (3.180 MWh) aus, dennoch wird ihnen im Klimaschutzkonzept aufgrund der Vorbildfunktion der Verwaltung eine besondere Bedeutung zugewiesen.

2.4.2 Stromsektor

Der Stromverbrauch (ohne Wärme) lag im Bilanzjahr 2022 bei rund 31.880 MWh und ist damit für 10 % des Gesamtendenergieverbrauchs von 310.900 MWh (mit Autobahn) bzw. für 14 % des Gesamtendenergieverbrauchs ohne Autobahn von 223.550 MWh verantwortlich. Dem Verbrauch gegenüberstehend wurden ca. 1.600 MWh Strom aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik) ins Netz eingespeist, was den lokalen Stromverbrauch um ca. 5 % abdeckt. Unter Berücksichtigung des Stromverbrauchs für Heizstrom (2.320 MWh) und Strom für Wärmepumpen (1.230 MWh) ergibt sich ein Stromverbrauch (mit Wärme) von 35.430 MWh und eine Deckung des Stromverbrauchs durch lokal erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien von 4 %. Damit liegt die Stromeinspeisung weit unter dem Bundesdurchschnitt aus dem Jahr 2022 von 46 %³. In Abbildung 5 ist die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien dem Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen gegenübergestellt. Im Weiteren wird der Stromverbrauch für Wärmeanwendung im Rahmen des Wärmesektors bilanziert.

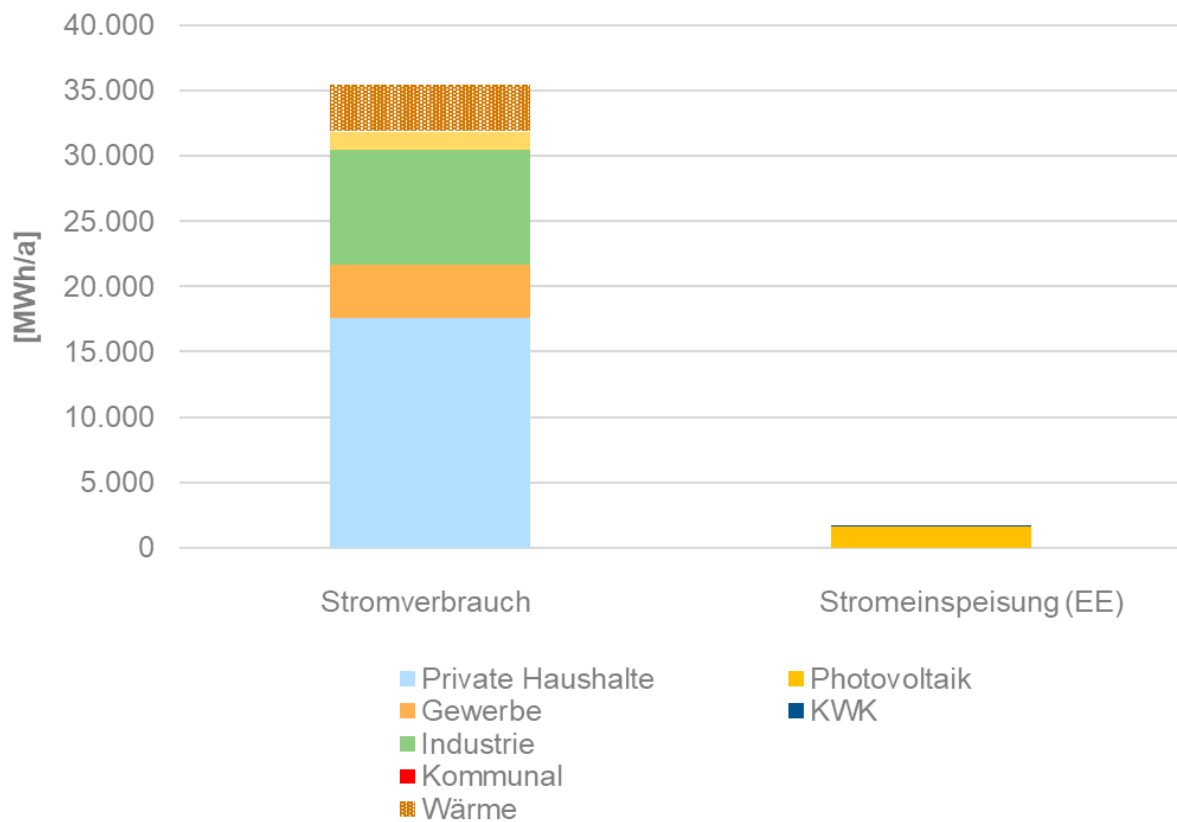


Abbildung 5: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen ggü. Stromeinspeisung EE (2022)

Den größten Anteil am Stromverbrauch (ohne Wärme) hält im Bilanzjahr 2022 der Sektor der Privaten Haushalte mit ca. 55 % (17.620 MWh), gefolgt vom Industriesektor mit ca. 28 % (8.800 MWh). Dem Gewerbe werden rund 13 % (4.000 MWh) zugeordnet sowie weitere 5 % (1.460 MWh) der kommunalen Verwaltung.

³ (Umweltbundesamt, 2024)

2.4.3 Wärmesektor

Der Wärmeverbrauch lag im Bilanzjahr 2022 bei etwa 121.170 MWh und ist damit für 39 % des Gesamtendenergieverbrauchs von 310.890 MWh verantwortlich. Die Aufteilung nach Energieträgern ist in Abbildung 6 dargestellt.

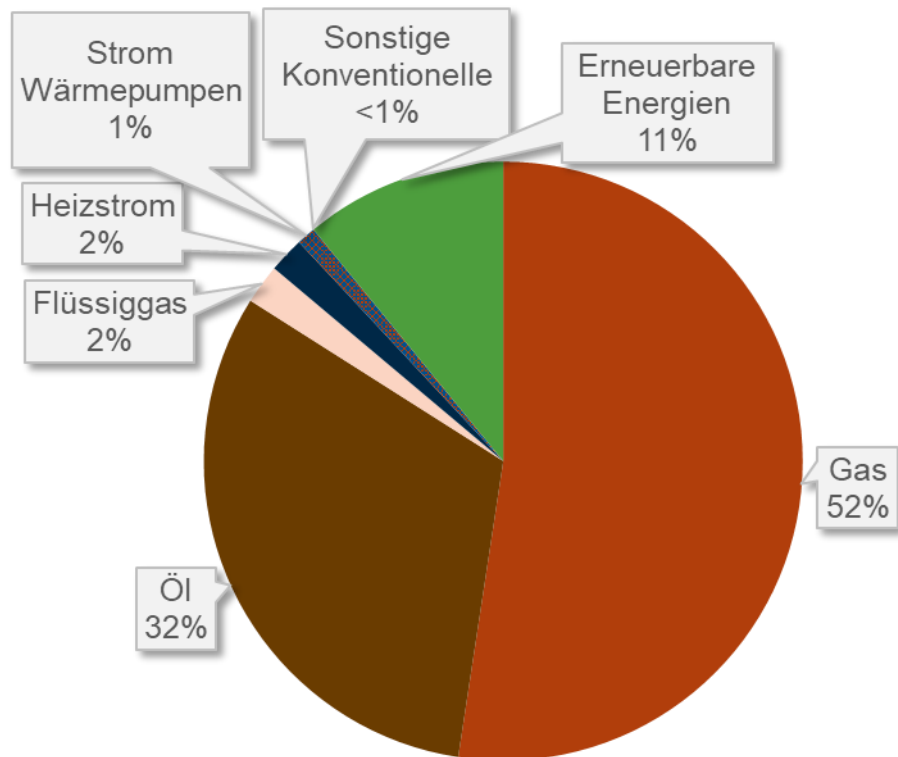


Abbildung 6: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2022)

Ca. 53 % (63.500 MWh) des Wärmeverbrauchs beruht auf dem Energieträger Gas und 32 % (38.280 MWh) auf dem Energieträger Heizöl. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt bei 11 % (13.240 MWh), was unter dem bundesweiten Durchschnitt von 18 % liegt.⁴ Weitere Energieträger mit einem Anteil von je rund 2 % am Wärmeverbrauch sind Flüssiggas (2.590 MWh) und Heizstrom (2.320 MWh). Strom für Wärmepumpen nimmt einen Anteil von etwa 1 % (1.230 MWh) ein, sonstige konventionelle Energieträger sind für einen Anteil von unter 1 % (10 MWh) verantwortlich.

⁴ (Umweltbundesamt, 2024)

Abbildung 7 zeigt die Aufteilung der erneuerbaren Energien im Wärmesektor.

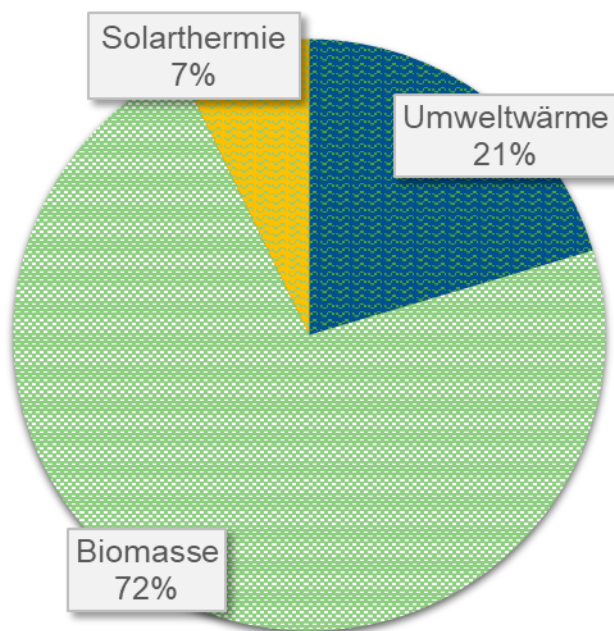


Abbildung 7: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (2022)

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor ist im Bilanzjahr 2022 zu einem großen Teil auf Biomasse mit einem Anteil von 72 % (9.580 MWh) zurückzuführen, gefolgt von Wärmepumpen⁵ mit 21 % (2.700 MWh) und Solarthermie mit ca. 7 % (960 MWh).

⁵ Anteil Umweltwärme

Die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen ist in Abbildung 8 dargestellt.

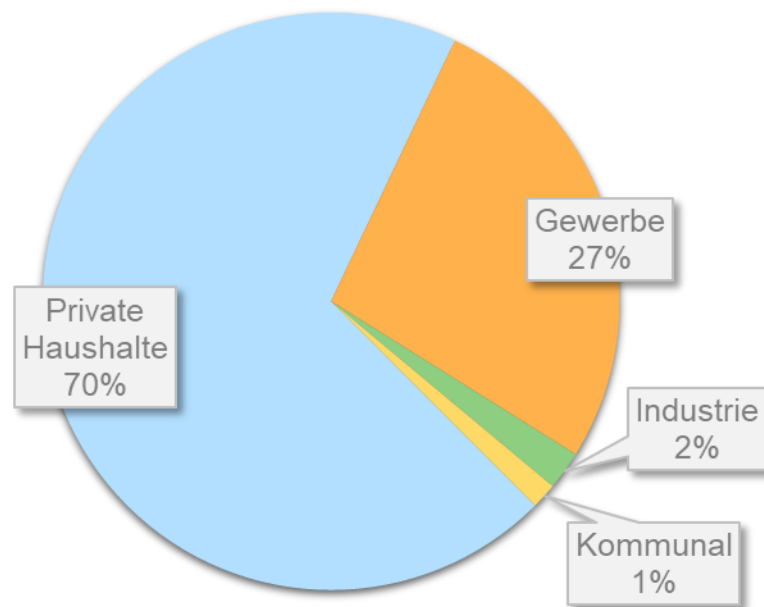


Abbildung 8: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2022)

Mit 70 % (83.430 MWh) nahmen die Privaten Haushalte im Bilanzjahr 2022 den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch von 121.170 MWh ein. Darauf folgt der Gewerbesektor mit 27 % (32.200 MWh). Die Industrie ist für 2 % (2.600 MWh) des Wärmeverbrauchs verantwortlich, die kommunale Verwaltung für ca. 1 % (1.725 MWh).

2.4.4 Verkehrssektor

Nach der BSKO-Methodik wird der Verkehr rein territorial bilanziert, wodurch alle Verkehrsbewegungen, die innerhalb des Gebiets der Stadt Eppstein vollzogen werden, berücksichtigt werden. Insgesamt lag der verkehrsbedingte Energieverbrauch im Bilanzjahr 2022 bei rund 157.840 MWh und ist damit für 51 % des Gesamtendenergieverbrauchs von 310.900 MWh verantwortlich.

Die hier dargestellten Werte beruhen auf statistischen Verkehrsbewegungen, die vom ifeu-Institut modelliert und über ecospeed Region zur Verfügung gestellt werden. Damit kann der motorisierte Individualverkehr und der Straßengüterverkehr abgedeckt werden. Ergänzt wird das Verkehrsmodell um den Energieverbrauch im Schienengüter- und Schienenpersonenverkehr. Im Weiteren werden die Fahrleistungen der Reise- und Linienbusse berücksichtigt. Da es sich bei diesem Modell um eine statistische Betrachtung handelt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die tatsächlichen Energieverbräuche und Emissionen des Verkehrs deutlich abweichen.

Abbildung 9 zeigt den Anteil des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des gewerblichen Verkehrs nach innerorts, außerorts und auf der Autobahn erbrachter Fahrleistung sowie den Anteil des ÖPNV unterteilt in Schienenpersonenverkehr (SPV) und Bus.

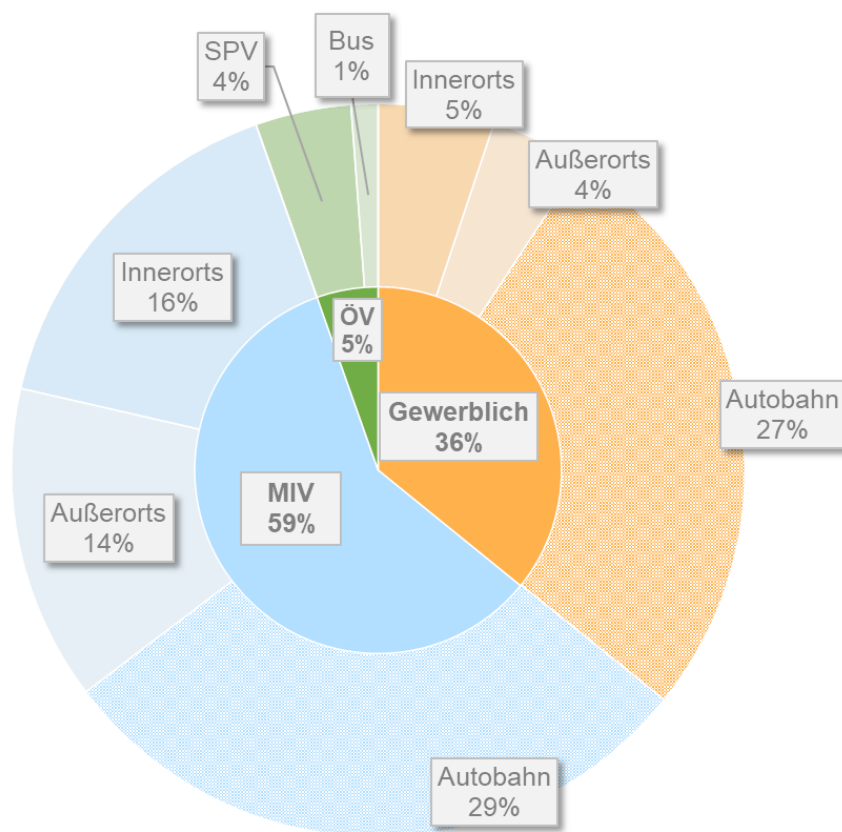


Abbildung 9: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Verkehrskategorie (2022) – mit Autobahn

Der MIV in der Stadt Eppstein ist mit 59 % (92.730 MWh) für den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs von insgesamt 157.840 MWh verantwortlich. Dabei stellt der Pkw das dominante Fortbewegungsmittel dar. Der gewerbliche Verkehr (Lkw, leichte Nutzfahrzeuge und Schienengüterverkehr) ist für ca. 36 % (56.580 MWh) des Energieverbrauchs verantwortlich. Mit rund 5 % (8.530 MWh) hat der ÖPNV nur einen geringen Anteil am Energieverbrauch. Der Anteil des

kommunalen Fuhrparks liegt erfahrungsgemäß bei unter 1 %. Die Autobahn ist für etwa 56 % (87.340 MWh) des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor verantwortlich.

Die Verteilung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart ist in Abbildung 10 dargestellt.

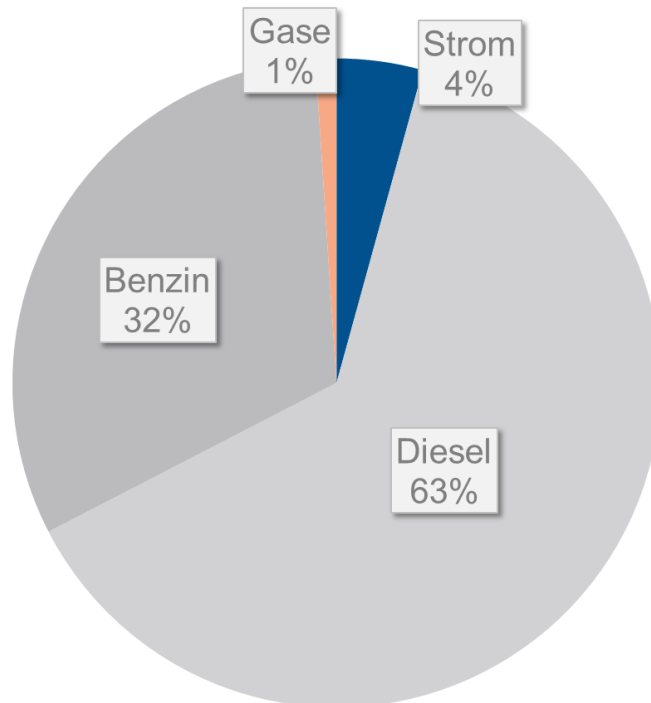


Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2022) – mit Autobahn

Die Verteilung nach Antriebsart zeigt, dass Diesel mit einem Anteil von 63 % (100.040 MWh) am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor die häufigste Antriebsart darstellt. Darauf folgt Benzin mit einem Anteil von etwa 32 % (49.450 MWh). Die Nutzung von Strom nimmt mit etwa 4 % (6.720 MWh) einen geringen Anteil ein und ist primär auf den Bahnverkehr zurückzuführen. Ein Anteil von etwa 1 % entfällt auf Erd- und Flüssiggas (1.640 MWh).

Nachfolgend werden die Ergebnisse im Verkehrssektor ohne Berücksichtigung der Autobahn dargestellt. Ohne die Autobahn reduziert sich der verkehrsbedingte Energieverbrauch im Bilanzjahr 2022 um ca. 87.340 MWh auf 70.500 MWh. Der Verkehrssektor ist somit für 32 % des Gesamtendenergieverbrauchs ohne Autobahn von 223.600 MWh verantwortlich.

Abbildung 11 zeigt den Anteil des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) und des gewerblichen Verkehrs nach innerorts, außerorts und auf der Autobahn erbrachter Fahrleistung sowie den Anteil des ÖPNV unterteilt in Schienenpersonenverkehr (SPV) und Bus.

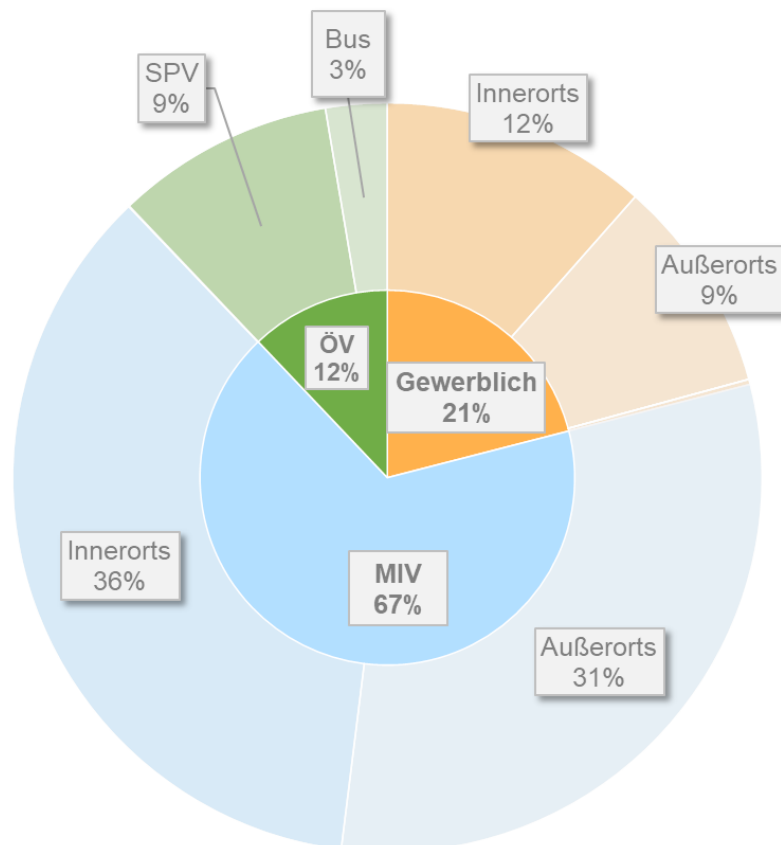


Abbildung 11: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Verkehrskategorie (2022) – ohne Autobahn

Der MIV in der Stadt Eppstein ist mit 67 % (47.170 MWh) für den Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs von insgesamt 70.500 MWh verantwortlich. Der gewerbliche Verkehr (Lkw, leichte Nutzfahrzeuge und Schienengüterverkehr) ist für ca. 21 % (14.800 MWh) des Energieverbrauchs verantwortlich. Ohne Berücksichtigung der Autobahn steigt der Anteil des ÖPNV auf etwa 12 % (8.530 MWh). Der Anteil des kommunalen Fuhrparks liegt erfahrungsgemäß bei unter 1 %.

Die Verteilung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart ist in Abbildung 12 dargestellt.

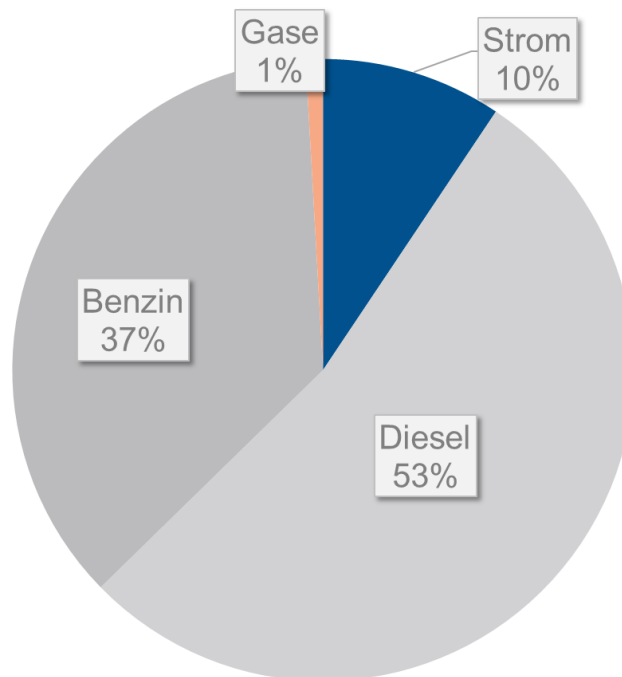


Abbildung 12: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2022) – ohne Autobahn

Die Verteilung nach Antriebsart zeigt, dass Diesel mit einem Anteil von 53 % (37.000 MWh) am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor die häufigste Antriebsart darstellt. Darauf folgt Benzin mit einem Anteil von etwa 36 % (25.300 MWh). Die Nutzung von Strom nimmt etwa 10 % (6.520 MWh) ein und ist primär auf den Bahnverkehr zurückzuführen. Ein Anteil von etwa 1 % entfällt auf Erd- und Flüssiggas (620 MWh).

2.4.5 Kommunale Verbräuche

Aufgrund der Vorbildfunktion werden die Endenergieverbräuche und Emissionen der kommunalen Verwaltung detailliert betrachtet und dargestellt. Abbildung 13 zeigt die verschiedenen Sektoren und genutzten Energieträger im Bereich des kommunalen Energieverbrauchs. Insgesamt lag der Energieverbrauch im Jahr 2022 bei rund 3.180 MWh. Die daraus resultierenden Emissionen belaufen sich auf rund 1.170 t CO₂.

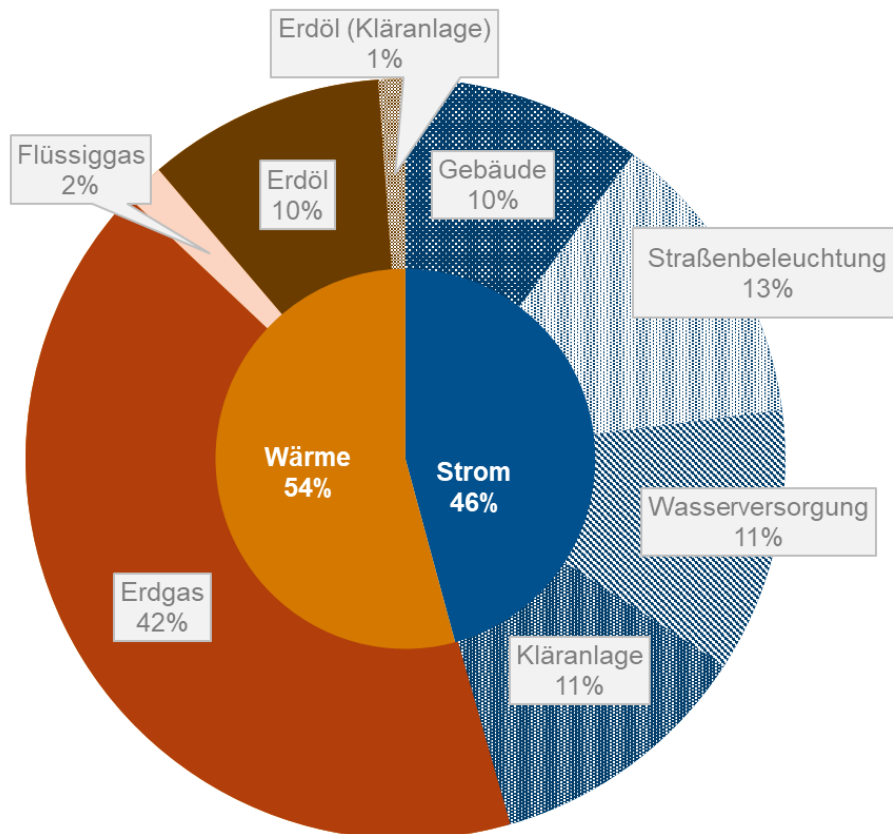


Abbildung 13: Kommunalen Endenergieverbrauch (stationär) nach Sektoren und Energieträgern (2022)

Der Wärmeverbrauch nimmt im Jahr 2022 mit 54 % (1.725 MWh) den größten Anteil am kommunalen Energieverbrauch von 3.180 MWh ein. Zur Verfügung gestellt wurde dabei der Ölverbrauch von fünf, der Flüssiggasverbrauch von drei und der Erdgasverbrauch von neun kommunalen Objekten sowie der Erdölverbrauch der Kläranlage. Der Stromverbrauch ist im Jahr 2022 für ca. 46 % (1.460 MWh) des kommunalen Energieverbrauchs verantwortlich.

Die Anteile der erfassten Verbraucher am Stromverbrauch der kommunalen Verwaltung sind in Abbildung 14 dargestellt.

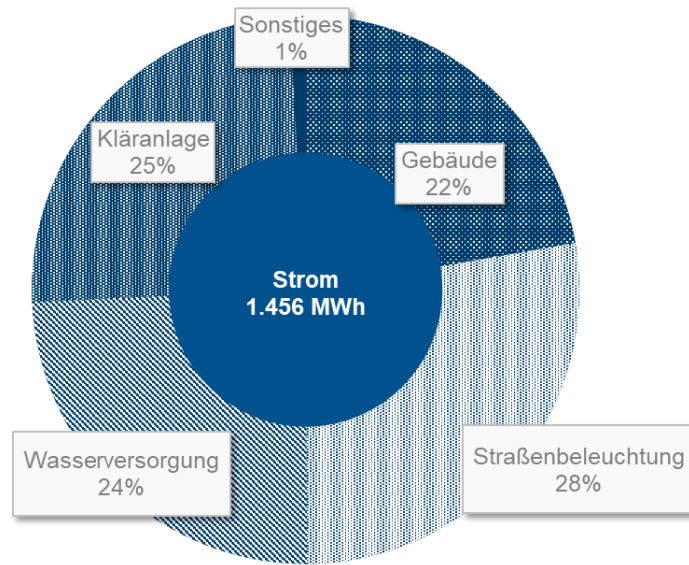


Abbildung 14: Stromverbrauch kommunale Verwaltung (2022)

Den größten Anteil nimmt der erfasste Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung mit rund 28 % (400 MWh) ein, gefolgt vom Stromverbrauch der Kläranlage mit 25 % (360 MWh) und dem Stromverbrauch für die Wasserversorgung mit 24 % (360 MWh). Der Anteil der kommunalen Gebäude am Stromverbrauch der Verwaltung liegt bei etwa 22 % (325 MWh). Ein Anteil von ca. 1 % (15 MWh) entfällt auf sonstige Verbraucher (Festplätze, Außenbeleuchtungen).

Abbildung 15 zeigt den Anteil der Sektoren und Energieträger an den Emissionen der Verwaltung der Stadt Eppstein.

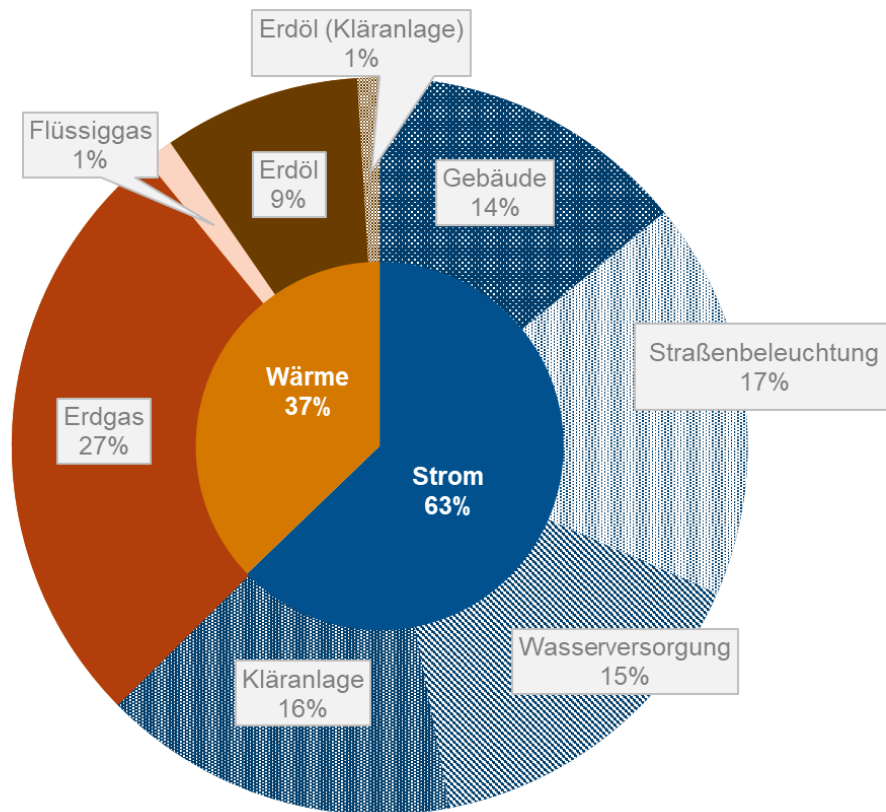


Abbildung 15: Emissionen der kommunalen Verwaltung (stationär) nach Sektoren und Energieträgern (2022))

Der Anteil des Wärmesektors an den Emissionen der Verwaltung der Stadt Eppstein liegt bei ca. 37 % (435 t CO₂). Dabei ist der den Wärmesektor dominierende Energieträger Erdgas für ca. 27 % (310 t CO₂) an den Gesamtemissionen der Stadt verantwortlich, gefolgt von Öl mit 9 % (100 t CO₂). Einen Anteil von rund 1 % nehmen jeweils Flüssiggas (15 t CO₂) und der Erdölverbrauch der Kläranlage (10 t CO₂) ein. Aus dem Stromsektor resultieren im Bilanzjahr rund 63 % (735 t CO₂) der Emissionen der Verwaltung der Stadt Eppstein.

Abbildung 16 zeigt den Stromverbrauch sowie den Wärmeverbrauch nach Energieträger der kommunalen Liegenschaften, für die sowohl Strom- als auch Wärmeverbräuche zur Verfügung gestellt wurden.

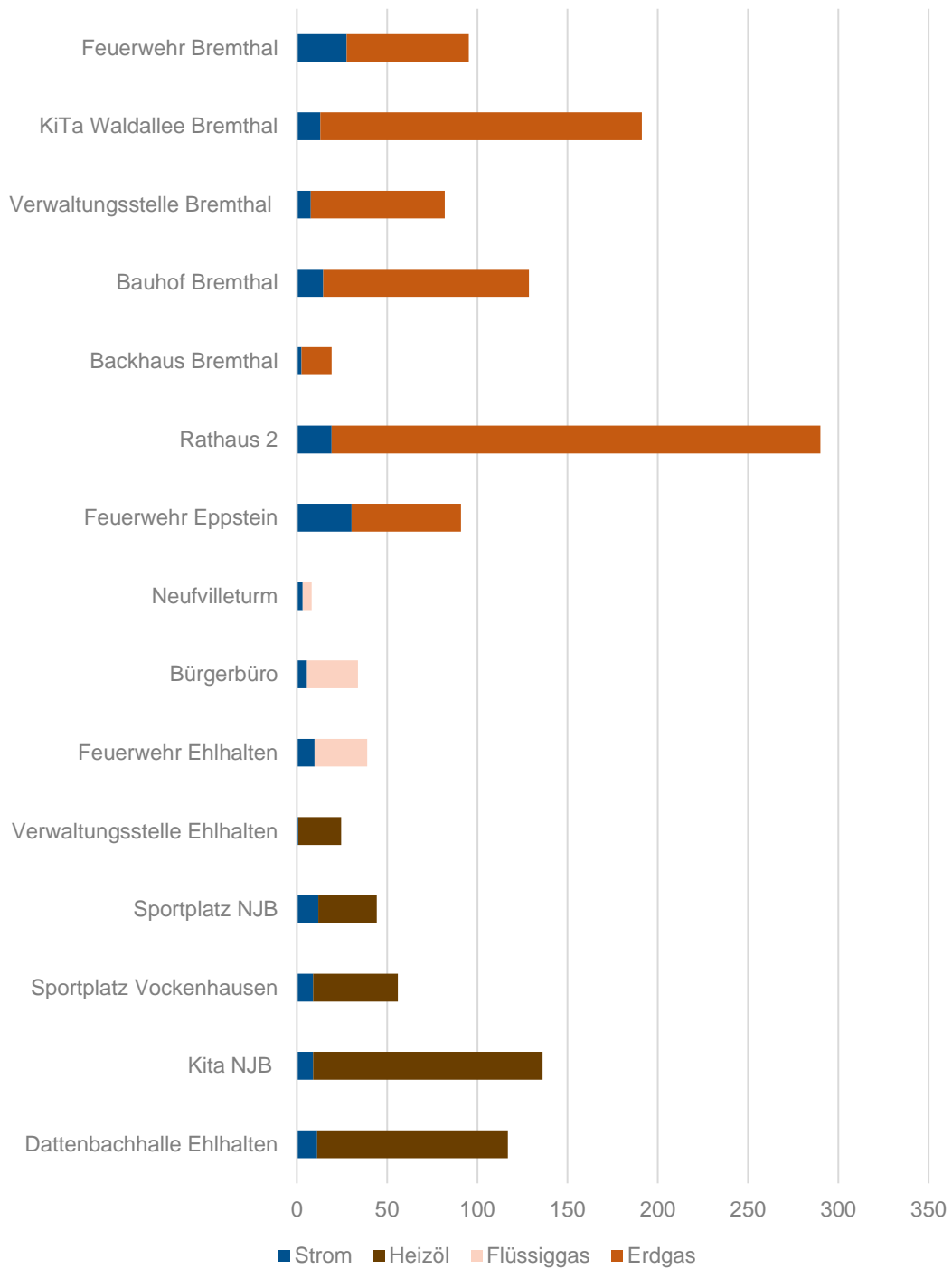


Abbildung 16: Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften im Bilanzjahr 2022

1.4.1. Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasemissionen werden auf Grundlage der ermittelten Endenergieverbräuche und unter Anwendung der Emissionsfaktoren nach BSKO-Systematik ermittelt. Im Jahr 2022 resultiert der Gesamtendenergieverbrauch der Stadt Eppstein von 310.900 MWh in Emissionen von insgesamt rund 100.460 t CO₂. In Abbildung 17 sind die Emissionen im Jahr 2022 nach den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr dargestellt und nach Unterkategorien weiter aufgeschlüsselt. Die Pro-Kopf-Emissionen der Stadt Eppstein liegen bei 7,3 t CO₂ pro Kopf.

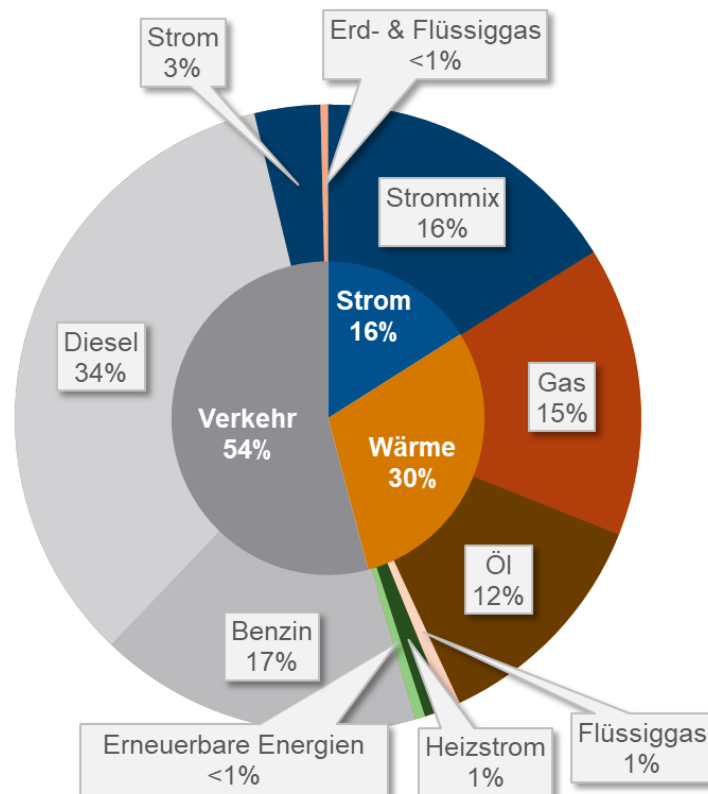


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2022) – mit Autobahn

Der Verkehrssektor hat in der Stadt Eppstein mit 54 % (54.400 t CO₂) den größten Anteil an den Emissionen zu verzeichnen. Mit 34 % (34.000 t CO₂) an den Gesamtemissionen wird ein Großteil davon durch den Energieträger Diesel verursacht. Rund 17 % (16.600 t CO₂) sind dem Kraftstoff Benzin zurückzuführen, weitere 4 % (3.390 t CO₂) auf die Nutzung von Strom im Verkehrssektor. Der Anteil von Erd- und Flüssiggas (390 t CO₂) liegt bei unter 1 %.

Der Anteil des Wärmesektors an den Emissionen der Stadt Eppstein liegt bei ca. 30 % (29.970 t CO₂). Dabei ist der den Wärmesektor dominierende Energieträger Erdgas für ca. 15 % (14.900 t CO₂) an den Gesamtemissionen der Stadt verantwortlich, gefolgt von Öl mit 12 % (12.040 t CO₂). Einen Anteil von rund 1 % nehmen jeweils Flüssiggas (710 t CO₂) und Heizstrom (1.170 t CO₂) ein. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesektor liegt bei unter 1 % (530 t CO₂).

Aus dem Stromsektor resultieren im Bilanzjahr rund 16 % (16.100 t CO₂) der Gesamtemissionen der Stadt Eppstein. Die Emission einsparung durch Einspeisung von erneuerbaren Energien als Anteil am Gesamtstromverbrauch wird nach BSKO-Standard nicht bilanziert, kann aber ergänzend dargestellt werden: Die lokale Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien beträgt im Bilanzjahr 1.600 MWh und kann gegenüber dem Bundesstrommix rein rechnerisch rund 710 t CO₂ einsparen. Nimmt man die

lokale Stromeinspeisung mit in Betracht (nicht BSKO-konform) würden sich die Gesamtemissionen auf insgesamt ca. 99.750 t CO₂ reduzieren.

In Abbildung 18 sind die Emissionen nach Verbrauchergruppen dargestellt.

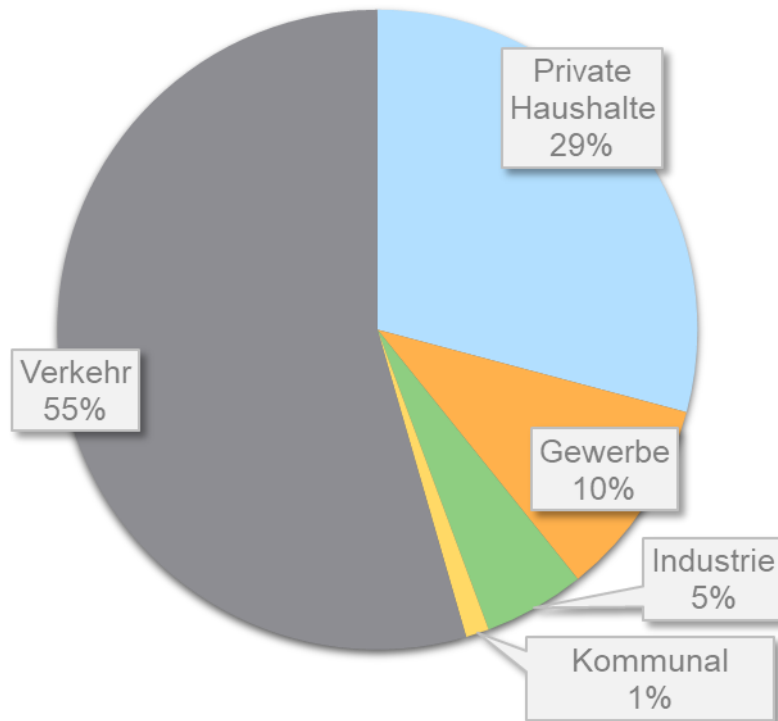


Abbildung 18: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2022) – mit Autobahn

Der Verkehrssektor nimmt mit 55 % (54.400 t CO₂), den größten Anteil ein, gefolgt vom Sektor der Privaten Haushalte mit 29 % (29.110 t CO₂). Das Gewerbe emittiert ca. 10 % (10.060 t CO₂) und der Industriesektor ca. 5 % (5.110 t CO₂) der Treibhausgase. Der Anteil der kommunalen Verwaltung liegt bei etwa 1 % (1.170 t CO₂).

Aufgrund der hohen Bedeutung der Autobahn auf dem Gebiet der Stadt Eppstein sind nachfolgend die Ergebnisse ohne Berücksichtigung der Autobahn dargestellt. Im Jahr 2022 resultiert der Gesamtenergieverbrauch der Stadt Eppstein ohne Autobahn von 223.550 MWh in Emissionen von insgesamt rund 70.960 t CO₂. In Abbildung 19 sind die Emissionen im Jahr 2022 nach den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr dargestellt und nach Unterkategorien weiter aufgeschlüsselt. Die Pro-Kopf-Emissionen der Stadt Eppstein liegen bei 5,2 t CO₂ pro Kopf.

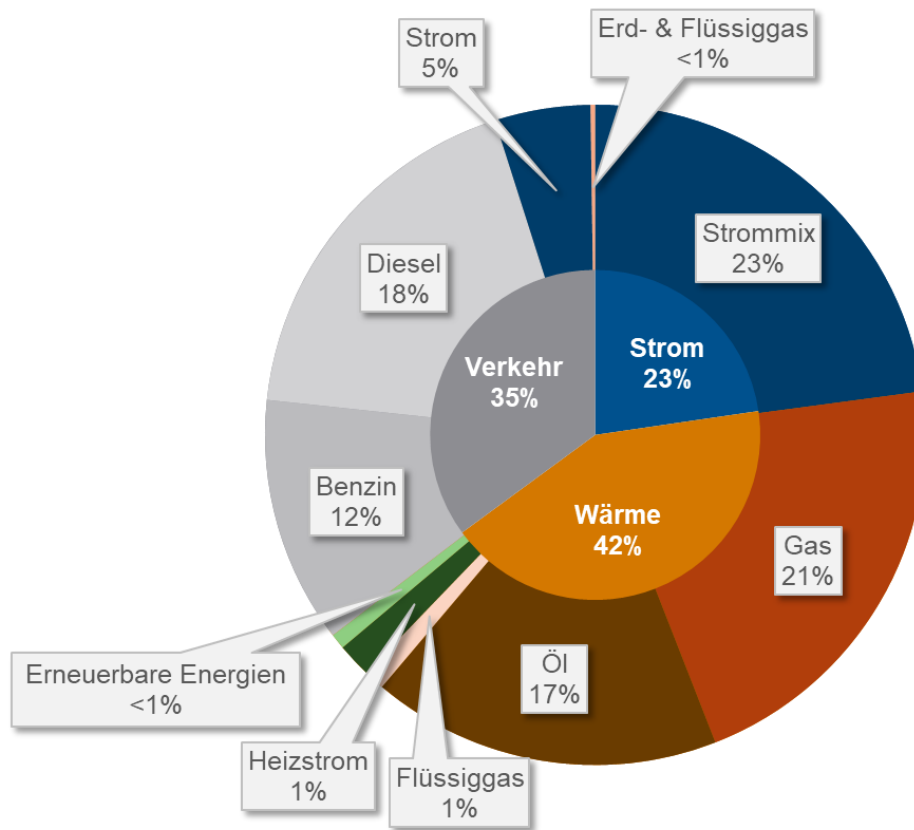


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2022) – ohne Autobahn

Ohne Berücksichtigung der Autobahn nimmt der Wärmesektor mit 42 % (29.970 t CO₂) den größten Anteil an den Emissionen in der Stadt Eppstein ein. Dabei ist der den Wärmesektor dominierende Energieträger Erdgas für ca. 21 % (14.900 t CO₂) an den Gesamtemissionen der Stadt verantwortlich, gefolgt von Öl mit 17 % (12.040 t CO₂). Einen Anteil von rund 1 % nehmen jeweils Flüssiggas (710 t CO₂) und Heizstrom (1.170 t CO₂) ein. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesektor liegt bei unter 1 % (530 t CO₂).

Der Anteil des Verkehrssektors ohne Autobahn an den Emissionen der Stadt Eppstein liegt bei ca. 35 % (24.900 t CO₂). Mit 18 % (12.940 t CO₂) an den Gesamtemissionen wird ein Großteil davon durch den Energieträger Diesel verursacht. Rund 12 % (8.500 t CO₂) sind dem Kraftstoff Benzin zurückzuführen, weitere 5 % (3.300 t CO₂) auf die Nutzung von Strom im Verkehrssektor. Der Anteil von Erd- und Flüssiggas (160 t CO₂) liegt bei unter 1 %.

Aus dem Stromsektor resultieren im Bilanzjahr rund 23 % (16.100 t CO₂) der Gesamtemissionen der Stadt Eppstein. 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 aus erneuerbaren Energien beträgt im Bilanzjahr 1.600 MWh und kann gegenüber dem Bundesstrommix rein rechnerisch rund 710 t CO₂ einsparen. Nimmt man die

lokale Stromeinspeisung mit in Betracht (nicht BSKO-konform) würden sich die Gesamtemissionen auf insgesamt ca. 70.230 t CO₂ reduzieren.

In Abbildung 20 sind die Emissionen nach Verbrauchergruppen dargestellt.

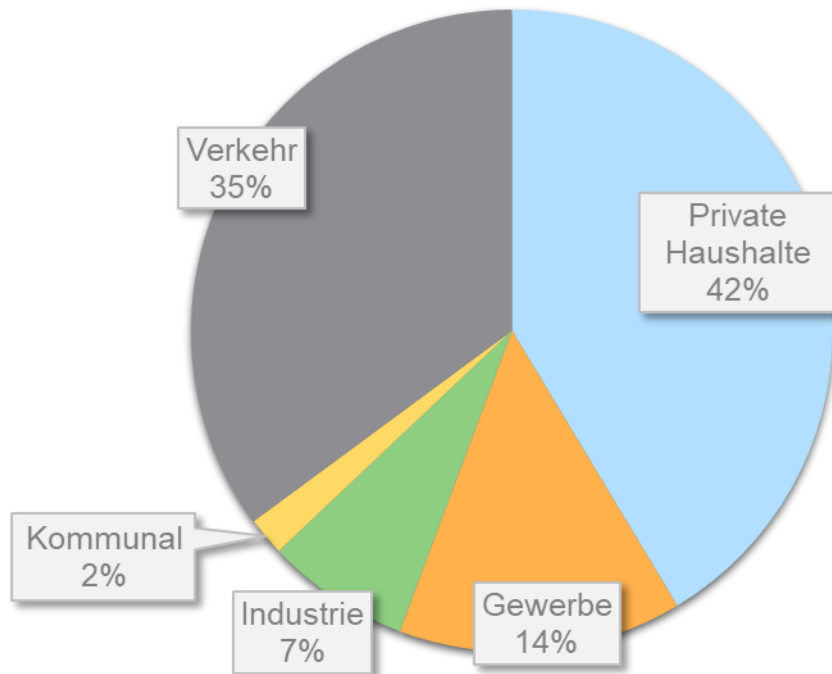


Abbildung 20: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2022) – ohne Autobahn

Der Sektor der Privaten Haushalte nimmt mit 42 % (29.110 t CO₂) den größten Anteil ein, gefolgt vom Verkehrssektor mit 35 % (24.700 t CO₂). Das Gewerbe emittiert ca. 14 % (10.060 t CO₂) und der Industriesektor ca. 7 % (5.110 t CO₂) der Treibhausgase. Der Anteil der kommunalen Verwaltung liegt bei etwa 2 % (1.170 t CO₂).

2.4.6 Zusammenfassung

Eine finale Übersicht über den Energieverbrauch und die Emissionen der Stadt Eppstein mit Autobahn im Bilanzjahr 2022 ist in Tabelle 2 aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt.

Tabelle 2: Endenergieverbräuche und Emissionen (2022) – mit Autobahn⁶

	Energieverbrauch [MWh/a]		Emissionen [t CO ₂ /a]	
Strom	31.878	10%	16.099	16%
Verbrauch	31.878		16.099	
<i>Mit lokalem Strommix</i>			15.387	
Wärme	121.169	39%	29.971	30%
Gas	63.499		14.896	
Öl	38.277		12.035	
Flüssiggas	2.587		713	
Heizstrom	2.324		1.174	
Nahwärme	0		0	
Sonstige Konventionelle	12		5	
Wärmepumpe	3.927		329	
Biomasse	9.585		181	
Solarthermie	958		19	
Biogas	0		0	
Sonstige Erneuerbare	0		0	
Verkehr	157.844	51%	54.392	54%
Benzin	47.203		16.364	
Diesel	93.539		33.149	
Strom	6.715		3.391	
Sonstige	10.387		1.487	
Summe mit bundesweitem Strommix / BSKO-konform	310.891	100%	100.462	100%
<i>Summe mit lokalem Strommix (durch Anrechnung der Erzeugung von EE-Strom und damit Verbesserung des Emissionsfaktors von Strom)</i>			99.750	100%

⁶ Aufgrund von gerundeten Kommazahlen kann es zu kleinen Unstimmigkeiten bei den Summenzahlen kommen.

Tabelle 3 enthält eine Übersicht über den Energieverbrauch und die Emissionen der Stadt Eppstein nach Energieträgern **ohne Autobahn** im Bilanzjahr 2022.

Tabelle 3: Endenergieverbräuche und Emissionen (2022) – ohne Autobahn⁷

	Energieverbrauch [MWh/a]		Emissionen [t CO ₂ /a]	
Strom	31.878	14%	16.099	23%
Verbrauch	31.878		16.099	
<i>Mit lokalem Strommix</i>			15.371	
Wärme	121.169	54%	29.971	42%
Gas	63.499		14.896	
Öl	38.277		12.035	
Flüssiggas	2.587		713	
Heizstrom	2.324		1.174	
Nahwärme	0		0	
Sonstige Konventionelle	12		5	
Wärmepumpe	3.927		329	
Biomasse	9.585		181	
Solarthermie	958		19	
Biogas	0		0	
Sonstige Erneuerbare	0		0	
Verkehr	70.499	32%	24.887	35%
Benzin	24.148		8.372	
Diesel	35.585		12.611	
Strom	6.524		3.295	
Sonstige	4.242		610	
Summe mit bundesweitem Strommix / BSKO-konform	223.546	100%	70.957	100%
<i>Summe mit lokalem Strommix (durch Anrechnung der Erzeugung von EE-Strom und damit Verbesserung des Emissionsfaktors von Strom)</i>			70.230	100%

⁷ Aufgrund von gerundeten Kommazahlen kann es zu kleinen Unstimmigkeiten bei den Summenzahlen kommen.

3 Potenzialanalyse und Zielszenarien

In der Potenzialanalyse werden für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr Potenziale zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen ermittelt. Darauf aufbauend erfolgt die Entwicklung zweier denkbarer Szenarien bis zum Zieljahr der Stadt Eppstein 2045 mit dem Zwischenziel 2030.

Potenziale

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 Potenzialen bei Nutzung regenerativer Energien und Effizienzsteigerungen. Es werden die vorhandenen Potenziale dargestellt und Aussagen zur Nutzbarkeit vor Ort (soweit möglich) anhand von natürlichen oder regulatorischen Beschränkungen getroffen.

Szenarien

Auf Basis der Potenziale 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“ genannt) basiert sowohl auf der bisherigen Entwicklung der Verbräuche in der Stadt Eppstein als auch auf dem aktuellen Stand der Politik in puncto Energiewende und Klimaschutz. Dieses Szenario geht davon aus, dass in Zukunft keine zusätzlichen Anstrengungen unternommen werden, Energiewende und Klimaschutz in der Kommune voranzutreiben. Vielmehr wird der bisherige Trend fortgeschrieben.

- **Klimaschutzszenario**

Im Gegensatz zum Referenzszenario basiert das Klimaschutzszenario auf der Annahme, dass sowohl in der Stadt als auch auf bundespolitischer und gesetzgeberischer Ebene Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz vorangetrieben werden. Die getroffenen Annahmen des Klimaschutzszenarios beruhen auf der Analyse lokaler Potenziale sowie den Ergebnissen bundesweiter Studien, welche Anpassungen notwendig und sinnvoll erscheinen.

Insbesondere die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ von Prognos AG et al. (2021)⁸ als auch die Analyse „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“ (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021) wurden für die Annahmen im Strom- und Wärmesektor genutzt.

Für den Verkehrssektor wurden insbesondere die Ergebnisse der Mobilitätsszenarien 2045 des Bundesverband Erneuerbare Energien (BEE)⁹ als Grundlage genommen.

Da lokale Potenziale 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.

⁸ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende

⁹ (Bundesverband Erneuerbare Energie e.V., 2024)

Auch ist darauf hinzuweisen, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, die Wahrscheinlichkeit der Erreichung von der Treibhausgasneutralität zu erhöhen. So gewichten etwa Studien den Einfluss verschiedener Technologien und Energieträger unterschiedlich stark bzw. schwach (Beispiel Wasserstoff). Entsprechend sind auch andere Entwicklungen als hier formuliert denkbar, jedoch erscheint das dargestellte Szenario unter den gegebenen Ausgangsbedingungen sowie im Sinne einer Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen als besonders passend.

Im jeweiligen Fazit sind alle relevanten Veränderungen des Sektors (Strom, Wärme, Verkehr) übersichtlich dargestellt. Welche Ausbauziele dafür notwendig sind und über welches Potenzial die Stadt Eppstein verfügt, wird in den jeweiligen Unterkapiteln im Detail erläutert.

3.1 Stromsektor

Um Aussagen über die Potenziale im Stromsektor treffen zu können, wird zunächst untersucht, wie sich der Stromverbrauch bis zum Jahr 2045 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. Gleichzeitig ist von einer deutlichen Steigerung des Strombedarfs aufgrund einer Umstellung auf strombasierte Technologien, insbesondere durch die Nutzung von Wärmepumpen im Wärmesektor und der Ausbau von Elektromobilität (E-Mobilität) 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 Photovoltaik-Freiflächenanlagen als auch kleine Anlagen für den Eigenbedarf wie Photovoltaik-Dachflächenanlagen von Wohngebäuden eine Rolle. Während Dachflächen-Photovoltaik 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. Daher sollte in der Praxis überregional gedacht und kooperiert werden.

3.1.1 Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Den Energieverbrauch zurückzufahren ist der primäre Schritt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in der Stadt Eppstein. 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. Dazu sind verschiedene Maßnahmen im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) festgelegt.

Ein wesentlicher Faktor, der zur Reduzierung des Stromverbrauchs beiträgt, ist der technologische Fortschritt und die Produktion immer effizienterer Geräte. Das EU-Energielabel (Energieverbrauchs-Kennzeichnung) bietet dabei eine gute Orientierung. Es wird angenommen, dass der vermehrte Einsatz energiesparender Anlagen wie Haushaltsgeräte und Beleuchtung in der Stadt Eppstein zu einem Rückgang des Stromverbrauchs in den Haushalten führt. Die Verhaltensänderung spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Das Bewusstsein für vorhandene Einsparpotenziale, beispielsweise durch das vollständige Abschalten nicht genutzter technischer Produkte, muss gestärkt werden.

Die Analyse der Stromverbräuche zeigt, dass im Jahr 2022 rund 55 % (17.620 MWh) des Stroms im Sektor Private Haushalte und 28 % (8.800 MWh) im industriellen Sektor verbraucht werden.

Dem Gewerbe werden rund 13 % (4.000 MWh) zugeordnet sowie weitere 5 % (1.460 MWh) der kommunalen Verwaltung.

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

Szenarien

Der absolute Stromverbrauch hat sich gegenüber 1990 kaum verändert. In den letzten Jahren ging der Stromverbrauch jedoch tendenziell zurück. Deutschlandweit sank der Nettostromverbrauch in den Jahren 2010 bis 2021 um rund 6 %.¹⁰ Der stärkste Rückgang zeigt sich bei den Privaten Haushalten mit ca. 10,5 %. Im Industriesektor sank der Stromverbrauch um 4 % und im GHD-Sektor um 2 %. Ein wesentlicher Faktor stellt dabei das Thema Energieeffizienz dar, ohne deren Steigerung der Stromverbrauch heute etwa 1/3 über dem von 2010 liegen würde.¹¹ Die **Energieeffizienzstrategie Deutschlands** sieht **ambitionierte Reduktionsziele** für den Energieverbrauch vor.

Im **Klimaschutzszenario** wird davon ausgegangen, dass der **Stromverbrauch bis 2045 um 27 %** reduziert wird.

Ausgenommen bei diesen Reduktionen sind die elektrische Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen und der Stromverbrauch verursacht durch Elektromobilität. Deren Energieverbrauch und die daraus resultierenden Emissionen werden im vorliegenden Konzept in den Sektoren Wärme und Verkehr betrachtet. Durch ihren Stromverbrauch wird der in Abbildung 21 dargestellte Rückgang des „klassischen“ Stromverbrauchs kompensiert – der Gesamtwert des Stromverbrauchs ist also infolge der Steigerung von E-Mobilität und Einsatz von Wärmepumpen deutlich höher. Dies wird im folgenden Fazit zum Stromsektor informativ ergänzend dargestellt.

- **Referenzszenario (ohne Ambitionierter Ziele)**

Angelehnt an **bisherige deutschlandweite Entwicklungen** wird für **alle Sektoren**

- eine **Reduktion von 4,3 % bis 2030**
- und **12 % bis 2045** angenommen.

Der Gesamtstrombedarf sinkt bis 2045 um rund 3.880 MWh/a – von 31.880 MWh im Jahr 2022 auf ca. 28.000 MWh/a bis 2045. Gegenüber dem Bilanzjahr 2022, in dem die Emissionen aus dem Stromsektor bei etwa 16.100 t CO₂/a lagen, führt dies **bis 2045** zu einer **Emissionsminderung von ca. 12 %** (1.960 t CO₂/a), wenn mit dem Bundesstrommix von 2022 gerechnet wird.

- **Klimaschutzszenario**

Die bundesweite **Zielsetzung der Energieeffizienzstrategie** wird auf den betrachteten Zeitraum von 2022 bis 2045 heruntergebrochen und **eine Reduktion des klassischen Stromverbrauchs**

- von **11 % bis 2030**
- und von **27 % bis 2045**

für die **Privaten Haushalte**, das **Gewerbe** und für die **Industrie** angenommen.

Mit der Basis des Gesamtstromverbrauchs des Bilanzjahres 2022 in Höhe von 31.880 MWh/a ergibt sich mit den getroffenen Annahmen einer Reduktion des Stromverbrauchs um ca. 8.650 MWh/a auf 23.230 MWh/a. Die **Emissionsreduktion beträgt 27 % (4.370 t CO₂/a)**, wenn mit dem Bundesstrommix von 2022 gerechnet wird. **In Verbindung mit einem Strommix auf Basis von Erneuerbaren Energien** können die **Emissionseinsparungen den Wert von 96 % erreichen**.

Es ist zu beachten, dass die hier beschriebenen Emissionseinsparungen im Vergleich zum Bundesstrommix von 2022 und dessen Emissionsfaktor berechnet wurden. Die tatsächliche Emissionseinsparung für das Jahr 2045 wird deutlich geringer ausfallen, da sich der Emissionsfaktor

¹⁰ (BmWK, 2023); Auswertung nur bis 2021

¹¹ (Umweltbundesamt, 2025)

des Bundesstrommix entsprechend den Ausbauzielen für erneuerbare Energien stark verbessern wird. Um jedoch die Klimaschutzwirkung der einzelnen Maßnahmen darzustellen, wird für die Einzeldarstellungen der Vergleich mit den Emissionen auf Grundlage des Bundesstrommix von 2022 herangezogen.

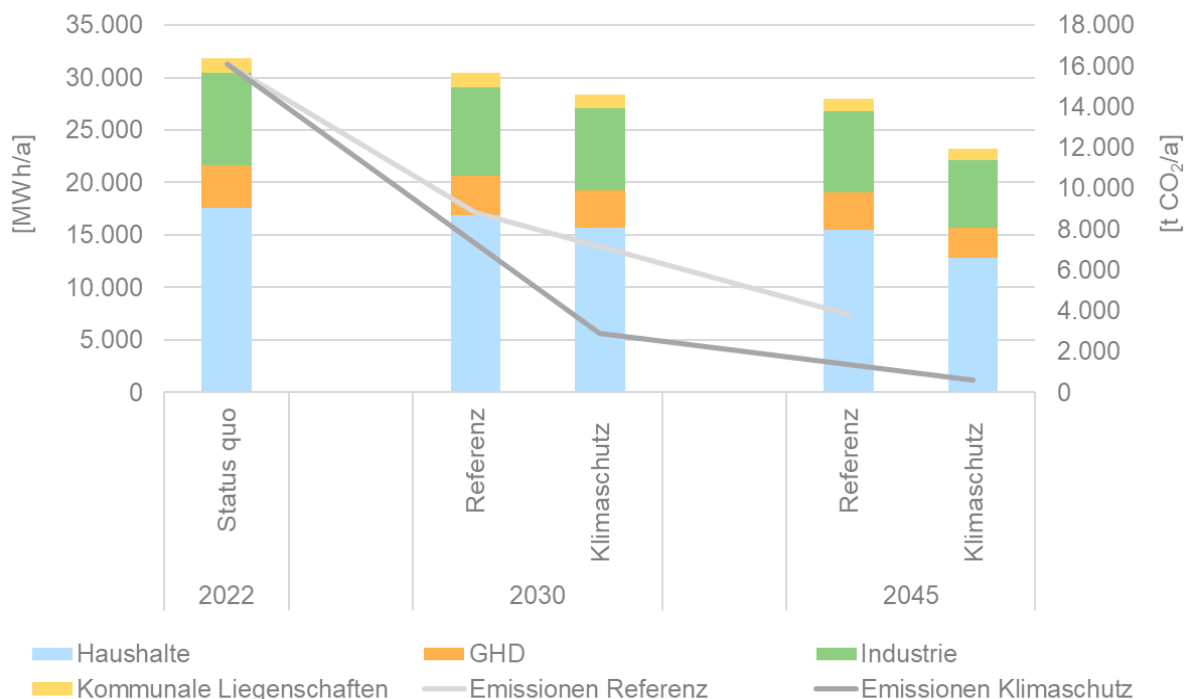


Abbildung 21: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Eppstein

3.1.2 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. In der Stadt Eppstein ist der Stromverbrauch der **kommunalen Liegenschaften** derzeit für **etwa 14 % der verwaltungsbedingten Treibhausgasemissionen verantwortlich**.

Der Stromverbrauch ein zentraler Hebel zur Minderung der kommunalen Emissionen ist. Die Umstellung auf eine klimaneutrale Stromversorgung der Liegenschaften kann langfristig durch eine Kombination aus Verbrauchsreduktion, Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien erreicht werden. Solche Maßnahmen bieten neben der Emissionsminderung auch Potenziale zur Senkung von Betriebskosten sowie zur Verbesserung des Nutzerkomforts.

Eine Grundlage für gezielte Maßnahmen kann die systematische Erhebung und Überwachung des Stromverbrauchs schaffen. Ein zentrales Energiecontrolling mit kontinuierlichem Monitoring kann bei der Identifikation von Einsparpotenzialen helfen. Parallel dazu bieten sich verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion des Stromverbrauchs an. Dazu zählen beispielsweise der Austausch veralteter Beleuchtungssysteme gegen moderne LED-Technik, die bedarfsorientierte Steuerung von Lüftungs- und Klimaanlage, sowie die Optimierung von Betriebszeiten elektrischer Geräte. Auch der Einsatz von Bewegungsmeldern, Tageslichtsensoren oder energieeffizienteren Geräten in Verwaltung und Infrastruktur kann zu einer nachhaltigen Reduktion des Stromverbrauchs beitragen.

Die Installation von Photovoltaikanlagen auf geeigneten Dachflächen kommunaler Gebäude bietet Potenziale zur klimafreundlichen Eigenstromproduktion. Wo möglich, können solche Anlagen durch Speichersysteme ergänzt werden, um den Eigenverbrauchsanteil zu erhöhen. Auch eine vorausschauende Integration von PV in Neubauten und Sanierungen ist denkbar.

Nicht zuletzt spielt auch das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer eine wichtige Rolle. Ein bewusster Umgang mit Energie kann durch gezielte Informationskampagnen, Schulungen und praktische Hinweise unterstützt werden – insbesondere für Hausmeisterinnen und Hausmeister, Verwaltungsmitarbeitende sowie pädagogisches Personal. Solche Maßnahmen fördern nicht nur das Verständnis für Energieeinsparung, sondern stärken auch die Akzeptanz und Mitwirkung bei der Umsetzung klimarelevanter Maßnahmen.

3.1.3 Photovoltaik

Im **Bilanzjahr 2022** befanden sich nach den Daten des Marktstammdatenregisters im **Stadtgebiet 321 PV-Anlagen** mit einer **Gesamtleistung von 2,7 MWp im Betrieb**. Durch diese Anlagen wurden 2022 rund 1.580 MWh Strom ins Netz eingespeist und CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 710 t vermieden. Damit lag der Anteil von Photovoltaik (PV) am Stromverbrauch von 31.880 MWh (ohne Wärme und E-Mobilität) bei rund 5 %.

Mit **301 PV-Anlagen** und einer **Gesamtleistung von 2,1 MWp** befinden sich die meisten der Stand 2022 installierten PV-Anlagen **im Besitz der Privaten Haushalte**. Von diesen Anlagen sind

- etwa 270 auf Dächern (2,1 MWp)
- und 31 an Balkonen (23 kWp) installiert.

Damit sind rund 7 % aller Wohngebäudedächer (entsprechend 3.770 Gebäuden)¹² bzw. etwa 8 % aller Wohngebäude mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Im GHD-Sektor sind 20 PV-Anlagen (0,6 MWp) verbaut. Es befinden sich keine PV-Freiflächenanlagen auf dem Gebiet der Stadt Eppstein. Nachstehende Abbildung 22 zeigt den jährlichen Zubau an PV-Anlagen in Eppstein zwischen 2004 und 2024.

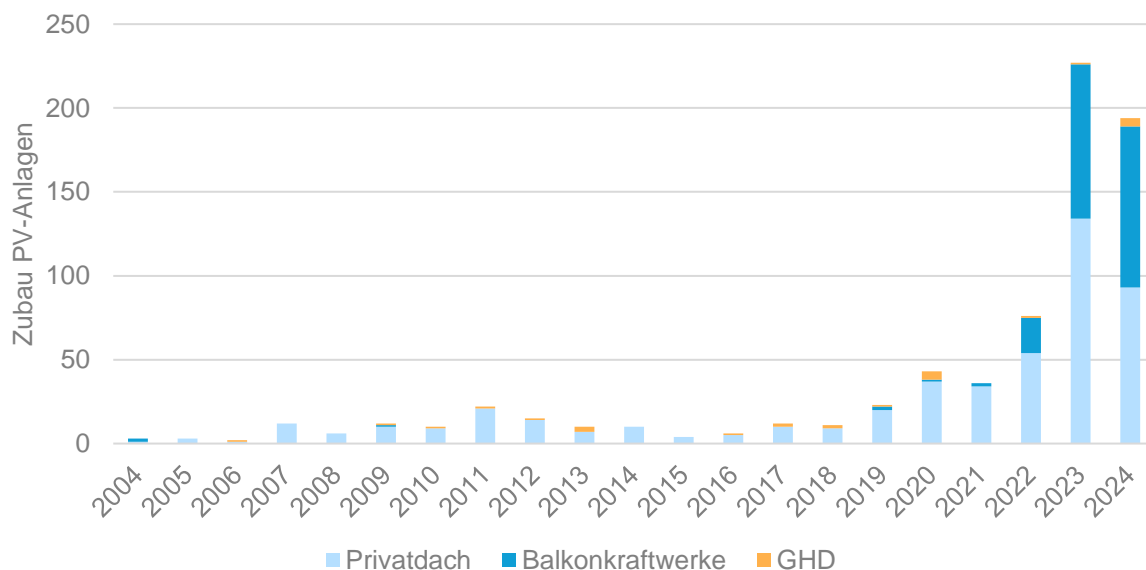


Abbildung 22: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: Marktstammdatenregister. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Der Abbildung kann entnommen werden, dass der Zubau an PV-Anlagen in den vergangenen Jahren in Eppstein deutlich intensiviert wurde. Durch den **Zubau** von insgesamt **421 Photovoltaikanlagen** in den **Jahren 2023 und 2024** hat sich die Gesamtzahl der Anlagen **seit 2022 mehr als verdoppelt**. Den größten Zuwachs gab es bei Balkonkraftwerken: Allein 188 Anlagen wurden in diesem Zeitraum neu installiert, sodass im Jahr **2024 insgesamt 219 Balkonkraftwerke** mit einer **installierten Leistung** von

¹² (Zensus Datenbank 2022, 2024)

142 kWp in Betrieb sind. Auch auf **privaten Dachflächen** nahm der Ausbau deutlich zu. Durch die Installation von **227 PV-Anlagen** sind Stand Dezember 2024 **497 Dachanlagen (4,1 MWp) in Betrieb**.

Der Anteil der Wohngebäudedächer mit Photovoltaik liegt damit bei rund 13 %, der Anteil der Wohngebäude mit PV-Anlage bei etwa 19 %. Im gewerblichen Sektor sind zum Jahresende 2024 insgesamt 26 Anlagen mit 0,8 MWp installiert.

- **Potenzial auf Dachflächen**

Aktuell haben etwa 81 % der Wohngebäude in Eppstein keine PV-Anlage. Es wird daher ein weiterhin großes Potenzial für PV-Dachanlagen in der Stadt Eppstein gesehen. 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 Landesenergieagentur Hessen (LEA Hessen) bietet eine Gesamtübersicht für das Potenzial für Photovoltaik nach Landkreis und Kommune.¹³ Das Gesamtpotenzial für PV-Strom

- auf Wohngebäuden wird auf insgesamt 25.000 MWh beziffert.
- Potenzial auf Gewerbe- und Industriedächern 5.000 MWh
- und auf Öffentlichen Gebäuden 2.000 MWh.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das tatsächlich realisierbare Potenzial von verschiedenen Faktoren abhängt, wie z. B. Dachstatik oder Denkmalschutz.

- **Photovoltaik-Freiflächenanlagen**

Grundsätzlich sind eine Aufstellung des Bebauungsplans und die entsprechende Änderung des Flächennutzungsplans erforderlich. Die Belange der Land- sowie Forstwirtschaft sind ebenso zu berücksichtigen. Als geeignete Standorte für die Installation der PV-Freiflächenanlagen können folgende Flächen betrachtet werden¹⁴:

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

Der Ausbau muss im Einklang mit dem Naturschutz stehen. Nach dem aktuellen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023) sind Photovoltaik-Freiflächenanlagen grundsätzlich:

- auf einem 500 m breiten Streifen entlang von Schienen mit mindestens zwei Hauptgleisen, Autobahnen und allen Bundesstraßen
- auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und
- 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 viel diskutiertes Thema. Soll die Anlage nicht über das

¹³ (LEA Hessen, 2022)

¹⁴ S. Hinweise des bayerischen Staatsministeriums für die vollständige Erläuterung

EEG gefördert werden, ist auch die Installation als nicht-privilegiertes Bauvorhaben im Außenbereich möglich.

Die Daten der Solarpotenzialstudie der LEA Hessen¹⁵ beinhalten die in Tabelle 4 aufgeführten Daten zum Potenzial für Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf besonderen Gebieten.

Tabelle 4: Übersicht der geeigneten Gebiete für Photovoltaik-Freiflächenanlagen gemäß LEA-Solarpotenzialstudie auf der Gemarkung der Stadt Eppstein

	Geeignete Fläche	Rechnerisches Potenzial	Realistisches Potenzial
	ha	MWh/a	MWh/a
Tagebau/Steinbruch	1	1.000	/
Stehende Gewässer	2	3.000	/
Bahnstrecke	43	32.000	3.000
Parkplätze	2	2.000	1.000
Gesamt	48	38.000	4.000

Das gesamte Flächenpotenzial entspricht mit 48 ha ca. 2 % der Gesamtfläche der Gemarkung Eppstein (2.419 ha), das realistische Potenzial mit etwa 5 ha etwa 0,21 %. Das größte Flächenpotenzial liegt mit ca. 48 ha in der Kategorie „Bahnstrecke“. Dieser Wert basiert auf einem 200 m breiten Streifen entlang der Bahnschiene in Eppstein. Abbildung 23 zeigt die Korridore à 200 m und 500 m entlang der Bahnschiene in Eppstein als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen.

¹⁵ (LEA Hessen, 2022)

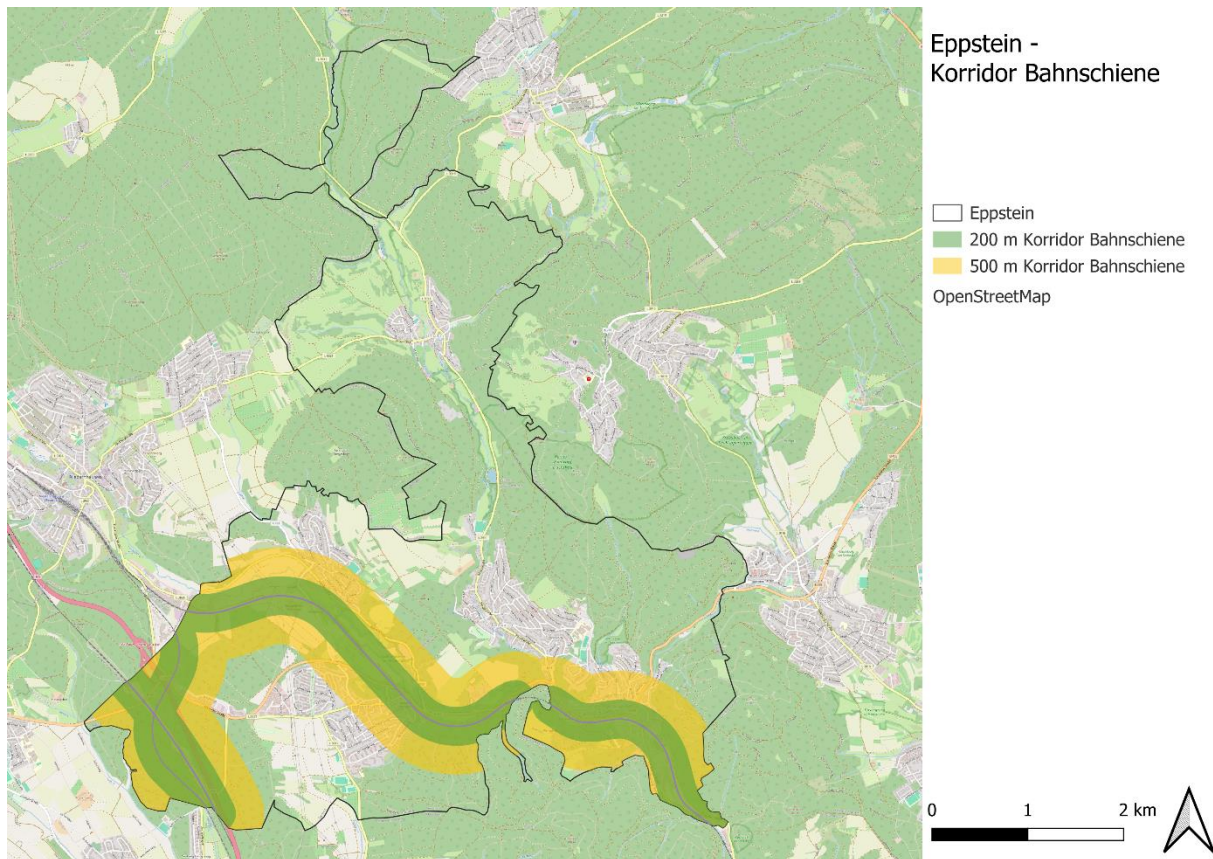


Abbildung 23: Korridore à 200 m und 500 m entlang der Bahnschiene innerhalb der Stadt Eppstein als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen. Quelle der Daten: ALKIS, Geoportal Hessen, OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Weiteres Potenzial für PV-Freiflächenanlagen in Eppstein befindet sich auf benachteiligten Flächen. Auf landwirtschaftlich benachteiligtem Gebiet ist die Antragstellung für Zuschläge für Freiflächensolaranlagen nach EEG möglich.¹⁶ Als Benchmark für eine benachteiligte Fläche gilt der landesweite Durchschnitt mit einer Ertragsmesszahl (EMZ) von 38¹⁷. In Spezialfällen kann auf Ebene der Kommunen der lokale Durchschnitt als Grenzwert herangezogen und entsprechend abweichende Entscheidungen getroffen werden. Abbildung 24 zeigt die Verteilung der Ertragsmesszahl auf den landwirtschaftlichen Flächen als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen.

¹⁶ (Landesplanung Hessen, 2020)

¹⁷ (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2023)

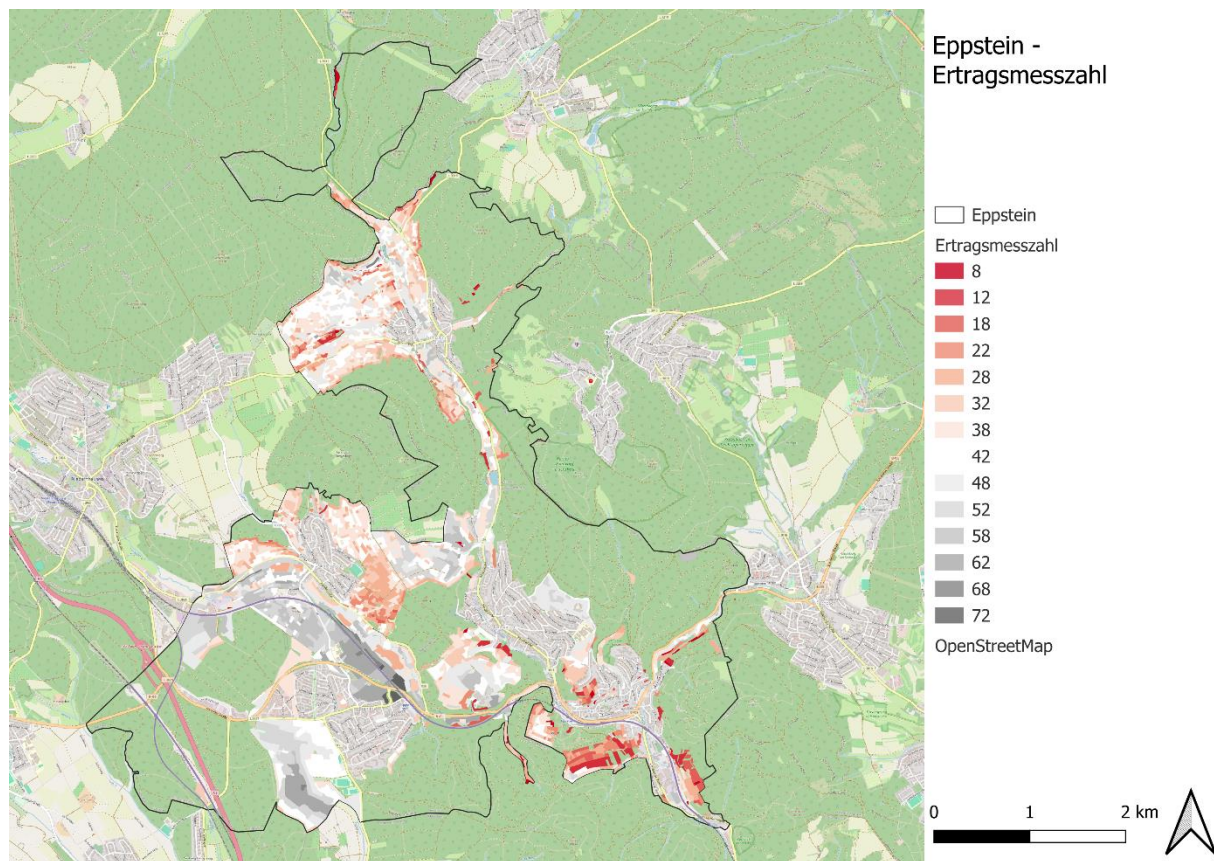


Abbildung 24: Übersicht Ertragsmesszahl in der Stadt Eppstein als Kriterium für geeignete Flächen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen. Quelle der Daten: ALKIS. Geoportal Hessen. OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Ein weiterer Ausbau von PV-Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen stößt verständlicherweise auf einen gewissen Widerstand einiger Landwirte und zivilgesellschaftlicher Organisationen. Nachdem Photovoltaik auf vielseitige Weise eingesetzt werden kann, sind zur Erhöhung der Photovoltaik-Kapazitäten weitere Lösungen in Betracht zu ziehen. So kann beispielsweise durch ein Repowering älterer PV-Freiflächenanlagen die Leistung auf gleicher Fläche erhöht werden. Einen möglichen Kompromiss stellt die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) dar: Hierbei wird die gleichzeitige Nutzung einer Fläche sowohl für landwirtschaftliche Zwecke als auch für die Stromproduktion durch Photovoltaik ermöglicht. Ebenfalls in Betracht kommen Möglichkeiten wie PV an Lärmschutzwällen oder auf Parkplatzflächen.

• Weitere Photovoltaik-Potenziale

Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von Sonnenenergie sind sogenannte **Agri-PV-Anlagen**. Dabei werden, im Unterschied zu den klassischen PV-Freiflächenanlagen, die Module entsprechend der landwirtschaftlichen Nutzung aufgeständert. Agri-PV hat gegenüber der klassischen PV-Freiflächenanlage einige Vorteile: zum einen können Landwirte wirtschaftlichen Gewinn durch die Erzeugung von Ökostrom auf ihren Flächen erzielen. Zum anderen kann unter den Solaranlagen weiterhin Landwirtschaft betrieben werden. Dabei ist bei den meisten landwirtschaftlichen Kulturarten eine leichte Ertragsreduktion zu erwarten, deren Umfang stark von der Kulturart und Sorte, der Beschattungsintensität sowie den klimatischen Bedingungen abhängt. Gleichzeitig kann Agri-PV langfristig zu einer Stabilisierung der landwirtschaftlichen Erträge beitragen. So kann Agri-PV die Anbaubedingungen in heißen und trockenen Jahren durch ein verändertes Mikroklima verbessern, während in anderen Jahren die negativen Effekte der verminderten Sonneneinstrahlung überwiegen.¹⁸

¹⁸ (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2020)

Agri-PV-Anlagen sind über das EEG 2023 grundsätzlich auf allen Ackerflächen, Flächen mit Dauerkulturen und Grünlandflächen förderfähig (ausgenommen Moorböden und Naturschutzgebiete). **Agri-PV erweist sich insbesondere bei Sonderkulturen wie dem Obst-, Gemüse- und Wein-Anbau als vorteilhaft**, da diese Kulturen so von Hagel, Frost und Dürre geschützt werden. Ebenfalls sehr gut **geeignet sind schattentolerante Kulturen, wie Blatt- oder Fruchtgemüse oder Feldfutterarten (z. B. Klee gras)**. Ackerbauliche Kulturen unter Agri-PV sind vor allem in trockenen Gebieten gut geeignet. In Heggelbach nahe dem Bodensee konnten in heißen Jahren gute Ergebnisse bei Winterweizen, Gerste, Roggen, Triticale, Kartoffeln, Sellerie und Klee gras erzielt werden. In niederschlagsreichen Jahren lagen die Ertragseinbußen bei bis zu 20 %.¹⁹ Abbildung 25 zeigt die Landnutzung der landwirtschaftlichen Flächen in der Stadt Eppstein im Jahr 2021.

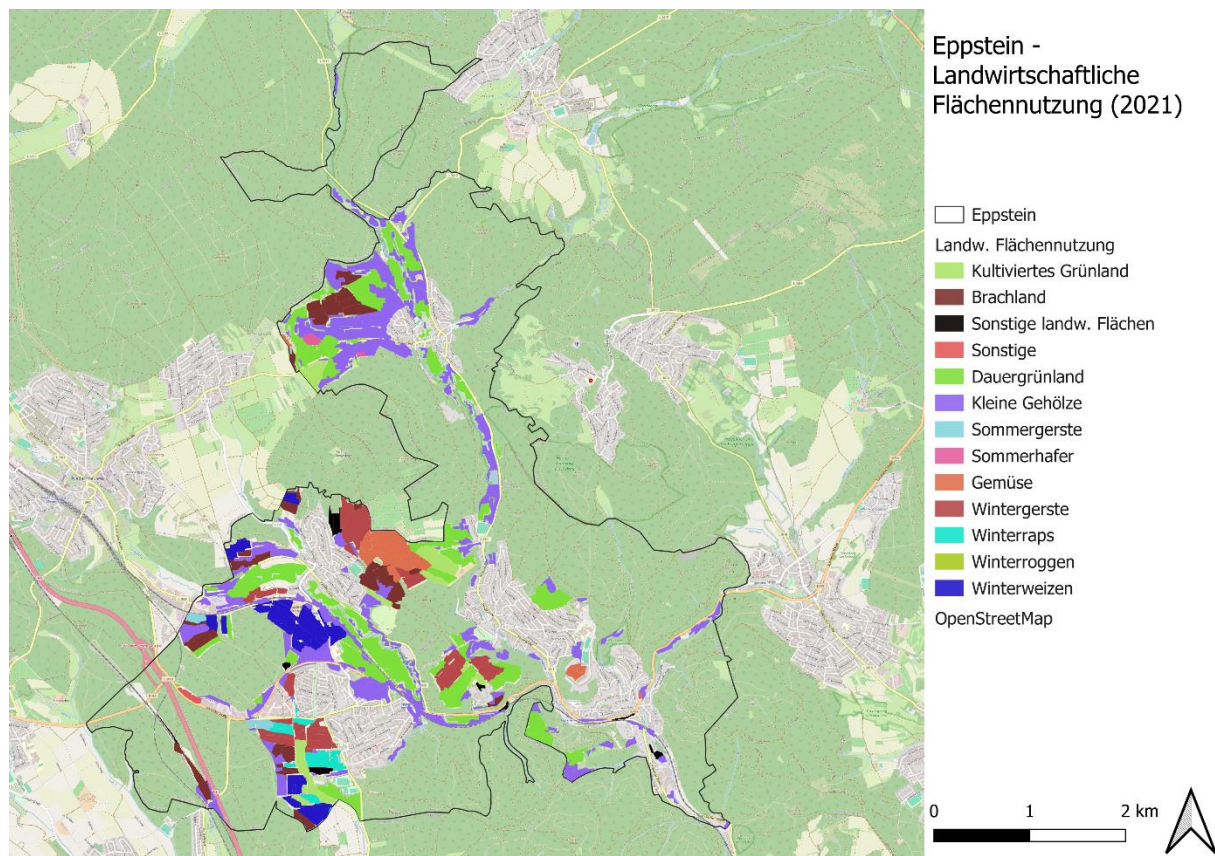


Abbildung 25: Landnutzung als Indikator für Eignung landwirtschaftlicher Flächen für Agri-PV-Anlagen. Quelle der Daten: Thünen Institut²⁰. OpenSteetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Mit rund **28 % (671 ha)** an der gesamten Gemarkungsfläche nehmen **landwirtschaftliche Flächen** einen **wesentlichen Anteil in der Stadt Eppstein** ein. Rund ein Drittel der landwirtschaftlich genutzten Flächen entfiel im Jahr 2021 auf

- kleine Gehölze (33 %),
- gefolgt von Dauergrünland mit etwa 26 %.

Auf den weiteren landwirtschaftlich genutzten Flächen dominiert Brachland (10 %), Winterweizen (9 %), Wintergerste (8 %), kultiviertes Grünland (5 %) und Gemüseanbau (4 %). Die Verteilung zeigt, dass **grundsätzlich Potenzial für Agri-Photovoltaik** in Eppstein besteht. Inwiefern Synergieeffekte bzw. Ertragseinbußen zu erwarten sind, ist projektspezifisch abzuschätzen. Dabei ist ebenfalls zu

¹⁹ (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2023)

²⁰ Schwieder, M. (2024) „Agricultural land use (raster) : National-scale crop type maps for Germany from combined time series of Sentinel-1, Sentinel-2 and Landsat data (2017 to 2021)“

berücksichtigen, dass das Landschaftsbild durch aufgeständerte Anlagen unter Umständen stärker beeinflusst wird, als bei klassischen Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Auch mögliche Interdependenzen – also wechselseitige Abhängigkeiten - mit einem Fruchtfolgeanbau sind zu berücksichtigen.

Eine weitere Möglichkeit zur doppelten Nutzung von Flächen zur Solarstromerzeugung ist **Parkplatz-PV**. Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen bieten gegenüber klassischen Photovoltaik-Freiflächenanlagen verschiedene Vorteile. Zum einen werden bereits versiegelte Flächen genutzt, Flächenkonkurrenzen vermieden und die Inanspruchnahme von Flächen im Außenbereich reduziert. Darüber hinaus spenden die PV-Module Schatten und schützen Fahrzeuge vor Überhitzung. In Hessen besteht seit 2022 eine Solarpflicht für neu gebaute Parkplätze mit mehr als 50 Stellplätzen.²¹ Abbildung 26 zeigt bestehende Parkplätze ab einer Größe von 700 m².

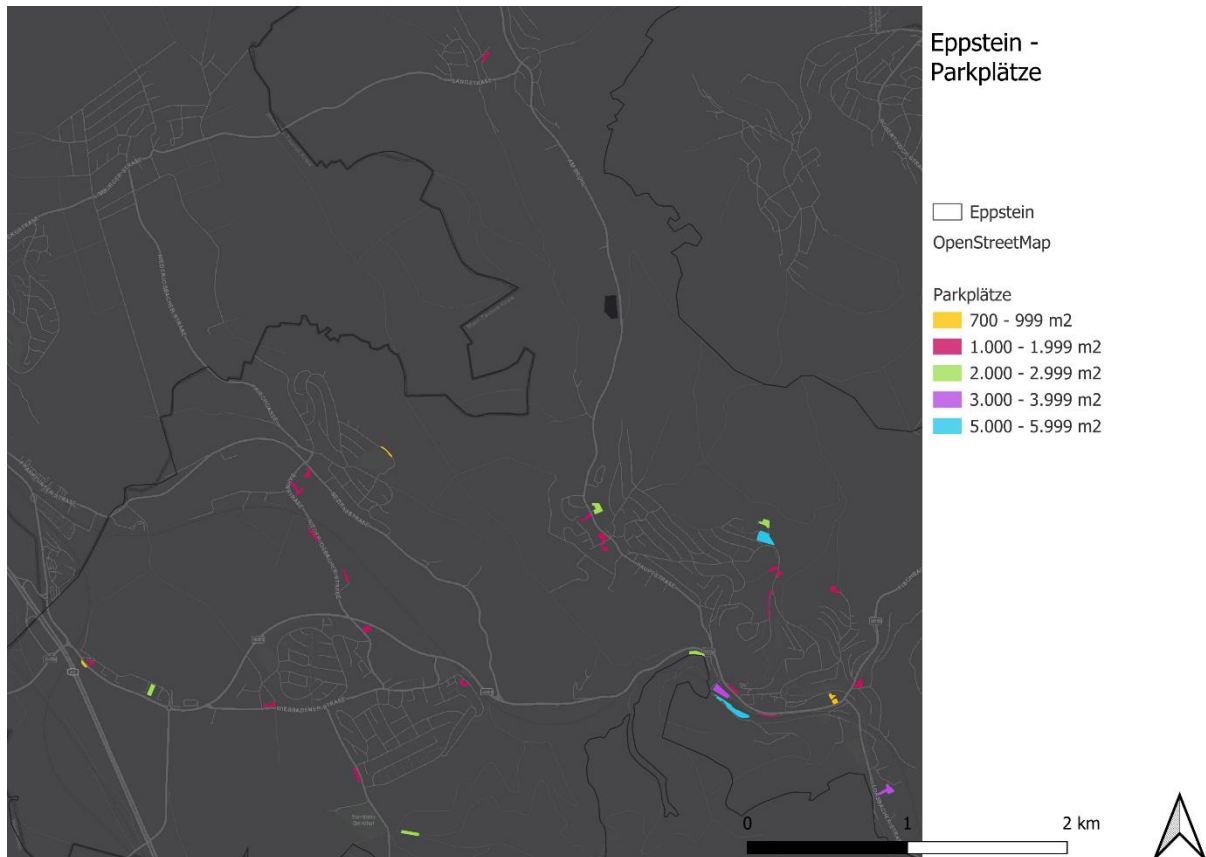


Abbildung 26: Parkplatze (ab 700 m² in Eppstein). Quelle der Daten: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Insgesamt befinden sich **35 Parkplätze über 700 m²** mit einer Gesamtfläche von rund 62.440 m² bzw. **6,2 Hektar in Eppstein**. Von den 35 Parkplätzen sind zwei zwischen 5.000 und 5.999 m² (kumuliert: 1,1 ha), zwei zwischen 3.000 und 3.999 m² (kumuliert 0,7 ha), fünf zwischen 2.000 – 2.999 m² (kumuliert: 1,1 ha), 22 zwischen 1.000 und 1.999 m² (kumuliert 2,9 ha) und vier zwischen 700 und 999 m² (kumuliert 0,3 ha) groß.

• Szenarien im Bereich Photovoltaik

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

²¹ (HMWEVW, 2022)

- **Referenzszenario**

Der **Trend der Ausbaurate 2020 - 2024** wird fortgesetzt:

- Es werden jährlich rund 70 Anlagen auf Wohndächern (durchschnittliche Nennleistung 7,9 kWp) und zwei Anlagen im GHD-Sektor (durchschnittliche Nennleistung 30 kWp) installiert.
- Es wird von einem Zubau von etwa 2 ha Photovoltaik-Freiflächenanlagen bis 2045 ausgegangen. Bis 2030 ist davon bereits 1 ha realisiert.
- Im Weiteren wird der Zubau von 1 ha an Parkplatz-PV bis 2045 angenommen.

Bis **2030** können so **rund 5.290 MWh/a zusätzlich** aus **PV-Strom bereitgestellt** werden, was einer **Emissionseinsparung von knapp 2.460 t CO₂/a entspricht**.

Bis **2045** könnten ca. **15.320 MWh/a zusätzlich und** insgesamt rund **16.900 MWh/a erzeugt werden**. Die **Emissionseinsparung durch den Zubau** liegt im Vergleich zum **Bundesstrommix von 2022 bei 7.125 t CO₂/a**.

Die Erzeugung von Photovoltaikanlagen auf Wohndächern liegt in diesem Szenario bis 2045 bei ca. 12.610 MWh/a. Damit ist das seitens Solarpotenzialanalyse der LEA auf 25 GWh/a bezifferte Gesamtpotenzial zu 50 % ausgeschöpft. Der Anteil an privaten Wohngebäuden mit Photovoltaik-Dachanlagen liegt in diesem Szenario bei 50 % bis 2045.

Die Stromproduktion auf sonstigen Dachflächen (GHD, Industrie, kommunale Liegenschaften) liegt 2045 im Referenzszenario bei 1.600 MWh/a. Das Gesamtpotenzial gemäß LEA auf sonstigen Dachflächen in Eppstein von 7 GWh/a ist damit zu ca. 23 % erschlossen.

- **Klimaschutzszenario**

Im Klimaschutzszenario wird von einem Zubau von 136 PV-Dachanlagen zu je 7,9 kWp **auf privaten Wohngebäuden pro Jahr** ausgegangen. Bei den **sonstigen Dachflächen** wird von einem jährlichen **Zubau von 10 Anlagen zu je 30 kWp ausgegangen**. Betreffend **Photovoltaik-Freiflächenanlagen** wird von einem **Zubau von 33 MWp²² bis 2045** ausgegangen.

Bis 2030 sind dabei **2 MWp** realisiert. Zudem wird bis **2045 der Ausbau von 3 MWp Parkplatz-PV²³ (2030: 1 MWp)** und **1 MWp Agri-PV²⁴** angenommen.

Mit den getroffenen Annahmen bzgl. Dachflächen-PV, PV-Freiflächenanlagen und alternativen PV-Lösungen würde sich die PV-Stromerzeugung bis 2030 um rund 12.560 MWh/a auf etwa 14.140 MWh/a erhöhen, was einer zusätzlichen Emissionseinsparung von 5.840 t CO₂/a entspricht. Bis 2045 steigt die Stromeinspeisung in diesem Szenario um insgesamt rund 61.240 MWh/a auf 62.860 MWh/a. Die Emissionseinsparung durch den Zubau liegt im Vergleich zum Bundesstrommix von 2022 bei 28.490 t CO₂/a.

²² Bei einer Flächenleistung von 1.000 kWp/ha ergibt sich ein Flächenbedarf von 33 ha; Dies entspricht 1,4 % der Gemarkungsfläche von 2.419 ha bzw. 4,9 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche von 671 ha

²³ Bei einer Flächenleistung von 1.000 kWp/ha ergibt sich ein Flächenbedarf von 3 ha

²⁴ Bei einer Flächenleistung von 600 kWp/ha bei Agri PV ergibt sich ein Flächenbedarf von 10 ha landwirtschaftlich genutzter Flächen

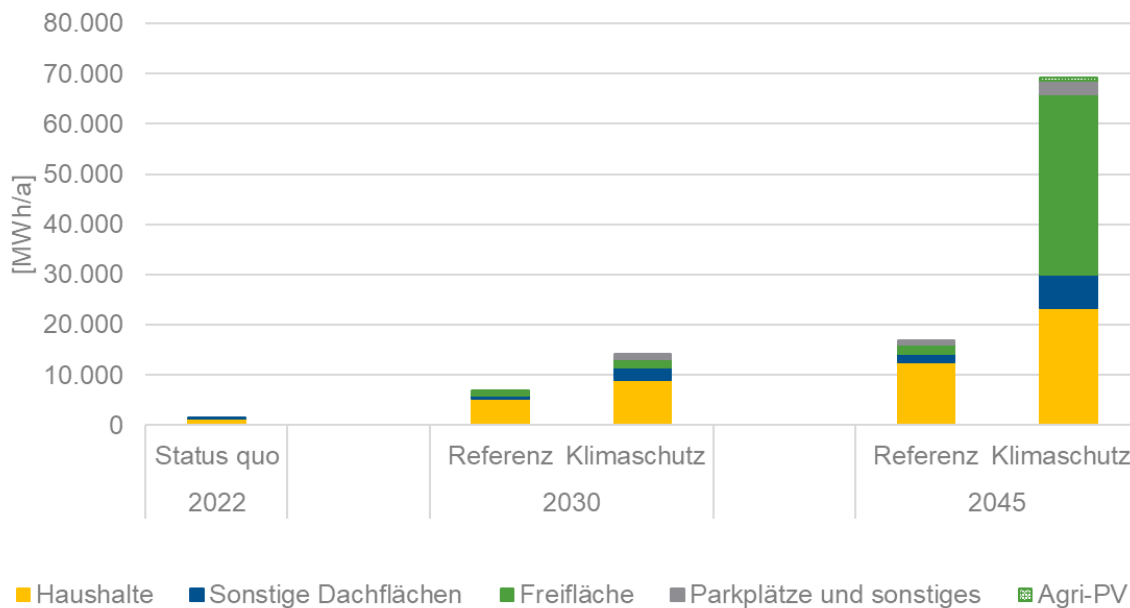


Abbildung 27: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Stadt Eppstein nach Szenarien

Die tatsächliche Emissionseinsparung 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 2045 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**.

Im **Klimaschutzszenario** beträgt die Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen auf **privaten Dachflächen bis 2045 ca. 23.334 MWh/a**. Damit ist das seitens **Solarpotenzialanalyse der LEA** auf **25 GWh/a bezifferte Gesamtpotenzial zu etwa 93 % ausgeschöpft**. Der **Anteil an privaten Wohngebäuden mit Photovoltaik-Dachanlagen** liegt in diesem Szenario **bei 90 % bis 2045**.

Weiteres Potenzial kann durch die Installation von Balkonkraftwerken erschlossen werden. Die Stromproduktion auf sonstigen Dachflächen (GHD, Industrie, kommunale Liegenschaften) liegt 2045 im Klimaschutzszenario bei 6.580 GWh/a. **Das Gesamtpotenzial gemäß LEA auf sonstigen Dachflächen in Eppstein von 7 GWh/a ist damit zu ca. 94 % erschlossen**.

3.1.4 Windenergie

Um den Endenergieverbrauch bis 2045 zu 100 % aus erneuerbaren Energien decken zu können, legt Hessen 2 % seiner Landesfläche zur vorrangigen Nutzung von Windenergie fest. Die konkreten Vorranggebiete werden vom jeweiligen Träger der Regionalplanung in den drei Planungsregionen auf Grundlage des Landesentwicklungsplans bestimmt. Insgesamt entsprechen die Vorrangflächen für Windkraft der drei Teilregionalpläne Energie 1,9 % der hessischen Landesfläche. Damit ist der von der Bundesgesetzgebung (WindBG 2022) gesetzte Zielwerte von 1,8 % bis 2027 bereits vollständig und der in Hessen angestrebte Zielwert nahezu erreicht.²⁵

Der für Eppstein geltende Sachliche Teilregionalplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 mit Änderungen 2022 für die Planungsregion Südhessen legt insgesamt 122 Vorranggebiete im Umfang von insgesamt 11.175 ha (= 1,5 % des Planungsgebiets) fest.²⁶ Wie in Abbildung 28 ersichtlich, sieht der Teilplan keine Windvorrangflächen auf der Gemarkung der Stadt Eppstein vor. Jedoch befinden sich im direkten Umfeld – auf dem Gebiet der Nachbarkommune Niedernhausen – vier Windvorranggebiete ausgewiesen. Besonders hervorzuheben ist dabei das Windvorranggebiet Nr. 2-359 auf der Gemarkung Oberjosbach mit einer Gesamtgröße von 16,3 ha.²⁷ Die Stadt Eppstein ist Eigentümerin eines Großteils dieser Fläche.²⁸

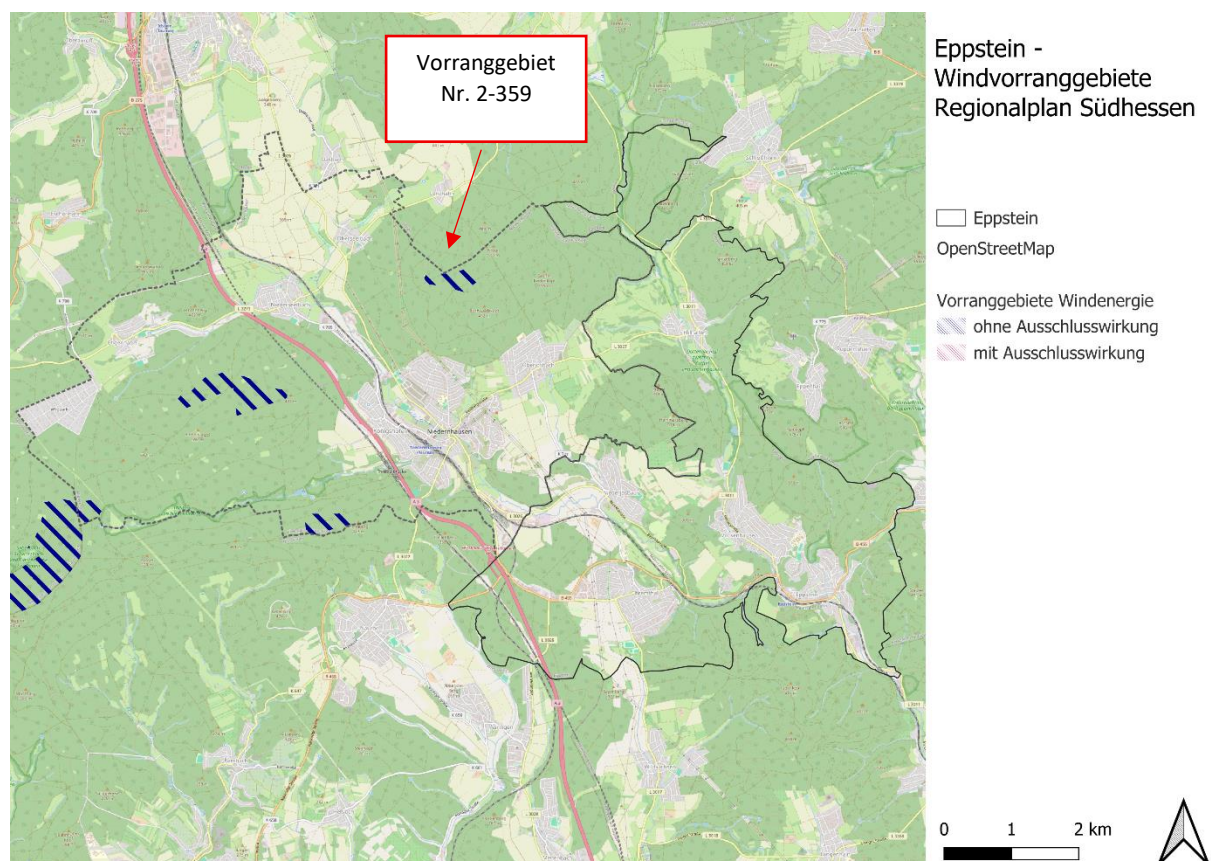


Abbildung 28: Vorranggebiete Windenergie in Eppstein. Für die pixelgenaue Darstellung siehe Originalquelle.
Quelle der Daten: Regionalplan Südhessen. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Am 08. Oktober 2023 stimmte die wahlberechtigte Bürgerschaft in Niedernhausen in einem Bürgerentscheid mit knapper Mehrheit (51,80 % Ja-Stimmen gegenüber 48,20 % Nein-Stimmen) für die Entwicklung der Windkraftvorranggebiete auf ihrem Gemarkungsgebiet. In der Folge haben sich die

²⁵ (HLNUG, 2023)

²⁶ (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, 2022)

²⁷ (Regierungspräsidium Darmstadt, 2022)

²⁸ (Gemeinde Niedernhausen, 2023)

Kommunen Niedernhausen, Eppstein und Idstein zu einer interkommunalen Zusammenarbeit zusammengeschlossen, mit dem Ziel, einen gemeinsamen Windpark auf der Gemarkung Niedernhausen zu entwickeln. Hierfür wurde ein Interessensbekundungsverfahren durchgeführt und die Mainova AG als künftiger Projektentwickler und Betreiber des Windparks ausgewählt.²⁹ Die Dauer der Genehmigungsverfahren wird auf etwa zwei bis drei Jahre geschätzt, die Bauzeit der Windenergieanlagen auf rund ein Jahr.³⁰

- **Grundsätzliches Potenzial der Windenergie**

Zwar befindet sich auf der Gemarkung der Stadt Eppstein kein ausgewiesenes Windvorranggebiet, jedoch wird im Folgenden das Potenzial einer Fläche betrachtet, die sich mehrheitlich im Eigentum der Stadt Eppstein befindet und als Windvorranggebiet in der Kommune Niedernhausen ausgewiesen ist.

Die Anzahl realisierbare Windkraftanlagen auf dem Windvorranggebiet hängt wesentlich davon ab, wie der Abstand zwischen den Anlagen zur Reduktion von Turbulenzen, „Windklau“ sowie Verschattungseffekten gesetzt wird. Als Faustformel kann für die Anlagenabstände das Fünffache des Rotordurchmessers zwischen den Türmen in Hauptwindrichtung und das Dreifache des Rotordurchmessers in Nebenwindrichtung angenommen werden. Am Beispiel einer 2021 in Betrieb genommenen Durchschnittsanlage mit 4 MW Leistung und einem Rotordurchmesser von 133 Metern³¹ ließen sich nach Berechnungen des Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (KNE)³² bei einer idealisierten Anordnung etwa 20 MW Nennleistung auf 83 ha realisieren. Daraus ergibt sich ein spezifischer Flächenbedarf von 4,15 ha/MW. Der tatsächliche Flächenbedarf reduziert sich auf die Sockelfläche und liegt bei rund 100 m².³³

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Leistungsdichte von Windeignungsgebieten erheblich variieren kann. Als grober Orientierungsrahmen lassen sich Durchschnittswerte zwischen 3,0 und 5,2 Hektar pro Megawatt installierter Leistung ansetzen. Der tatsächlich realisierbare Flächenbedarf hängt wesentlich von den standortspezifischen Gegebenheiten, der eingesetzten Anlagentechnik sowie der planerischen Ausnutzung des Gebietes ab. Entsprechend kann die installierbare Leistung nur näherungsweise abgeschätzt werden.³⁴

Auf Basis dieser Annahmen lässt sich für die konkret betrachtete Fläche von 16,3 Hektar in der Gemarkung Niedernhausen, die sich mehrheitlich im Eigentum der Stadt Eppstein befindet, davon ausgehen, dass voraussichtlich etwa 5,4 MW an Windenergieleistung installierbar wären. Diese Abschätzung basiert auf Durchschnittswerten zum spezifischen Flächenbedarf und dient einer ersten Potenzialeinordnung. Zu beachten ist jedoch, dass Windenergieanlagen in der Praxis zunehmend leistungsstärker und größer dimensioniert werden. Der tatsächliche Umfang der installierbaren Leistung wird sich daher erst im Zuge der konkreten technischen und genehmigungsrechtlichen Planung verlässlich bestimmen lassen.

- **Szenarien**

Auch wenn sich die betrachtete Fläche auf dem Gebiet der Nachbarkommune Niedernhausen befindet und somit nicht unmittelbar der Stadt Eppstein zuzuordnen ist, wird sie im Szenario der Stadt Eppstein berücksichtigt. Hintergrund ist die besondere Eigentumssituation sowie die enge interkommunale Zusammenarbeit bei Ausbau der Windenergie im Rahmen des gemeinsamen Windenergieprojekts mit der Nachbargemeinde Niedernhausen.

Im Folgenden sind sowohl die Ausbauraten, welche für die einzelnen Szenarien angenommen werden, als auch die sich daraus ergebenden Einspeisemengen und Emissionsreduktionen angegeben. Bei der

²⁹ (Gemeinde Niedernhausen, 2025)

³⁰ (Burgstadt Eppstein, 2025)

³¹ (Fachagentur Windenergie an Land, 2019)

³² (KNE, 2022)

³³ (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2021)

³⁴ (Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE, 2022)

Emissionsreduktion ist zu berücksichtigen, dass diese auf Basis des Emissionsfaktors des Bundesstrommix berechnet wird.

- **Referenzszenario**

Im Referenzszenario wird davon ausgegangen, dass bis 2045 eine Windkraftanlage à 4 MW auf dem Windvorranggebiet Niedernhausen realisiert wird, welches zum Großteil im Eigentum der Stadt Eppstein ist. Insgesamt werden der Stadt Eppstein bis 2045 dadurch rund 8.850 MWh/a an Windstrom und eine Emissionsreduktion von 4.380 t CO₂/a zugeordnet.

- **Klimaschutzszenario**

Im Klimaschutzszenario wird von einem Zubau einer Windkraftanlage mit einer Leistung von 4,15 MW bis 2030 ausgegangen. Insgesamt werden der Stadt Eppstein dadurch bis 2030 rund 8.850 MWh/a an Windstrom und eine Emissionsreduktion von 4.380 t CO₂/a zugeordnet.

3.1.5 Wasserkraft

Auf dem Gebiet der Stadt Eppstein sind laut den Daten des Marktstammdatenregisters keine Wasserkraftanlagen installiert. Das Potenzial für den Ausbau von Wasserkraft wird als gering eingeschätzt. Nach einer Potenzialanalyse des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aus dem Jahr 2010 werden bereits ca. 80 % des bestehenden Potenzials genutzt.³⁵ Ein weiterer Leistungszuwachs wäre vor allem durch Modernisierungen sowie Reaktivierungen möglich, wobei davon mindestens 80 % auf große Gewässer und große Wasserkraftanlagen entfällt. Für das vorliegende Klimaschutzkonzept wird kein Zubau von Wasserkraft in Eppstein angenommen. Um weitere Ausbaupotenziale zu erfassen wäre eine vertiefte Potenzialstudie oder Einzelfallbetrachtung notwendig.

3.1.6 Biogasanlagen

Derzeit decken in Deutschland etwa 9.600 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von über 5.600 MW einen Anteil von rund 5,4 % des deutschen Stromverbrauchs ab.³⁶ Dies weist auf die bereits vorhandene Infrastruktur und Erfahrungen in der 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 erheblich erhöhen können.³⁷

Ein großer Vorteil der Stromerzeugung aus Biogas ist die konstante Energiebereitstellung, die im Gegensatz zu den fluktuierenden Energiequellen der Wind- und Photovoltaikenergie leichter steuerbar ist. Das Potenzial der Biogasanlagen in Deutschland wird in verschiedenen Studien als eine der möglichen Antworten auf die Gas- und Energieknappheit eingeschätzt.³⁸ Jedoch setzte die Energiepolitik zur Absicherung der Stromversorgung in wind- und sonnenarmen Zeiten lange Zeit vor allem auf Gaskraftwerke und perspektivisch auf grünen Wasserstoff. Dabei könnte Biogas laut einer 2024 veröffentlichten Studie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg bis 2040 rund die Hälfte der fehlenden Stromkapazität für die Zeiten bereitstellen, in denen der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint. Die hierfür erforderliche Flexibilisierung der Anlagen kann bspw. durch die Nachrüstung von Biogasspeichern in Kombination mit der Überbauung der BHKWs oder durch die

³⁵ (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2010)

³⁶ (Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat, 2024)

³⁷ (DBFZ, 2022)

³⁸ (DBFZ, 2022), (Neumann, 2022) (Elhaus, Treiber, & Karl, 2024)

Nachrüstung einer Biogasaufbereitung und anschließende Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz oder die Methanisierung des CO₂ Anteils von Biogas erreicht werden.³⁹

Seit 2023 sind die Biogasausschreibungen überzeichnet. Das ausgeschriebene Volumen war stets deutlich geringer als die Leistung der Anlagen, die aus dem EEG fallen. Auch bei der letzten Ausschreibungsrunde im April 2025 erhielt nur rund ein Drittel der eingereichten Leistung einen Zuschlag. Nachdem der Betrieb der Anlagen nach Ende der 20-jährigen Vergütungsperiode unter den bestehenden Rahmenbedingungen nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden können, entfallen damit sowohl wetterunabhängige Stromkapazitäten als auch erneuerbare Wärmemengen.⁴⁰ Jedoch sieht das im Jahr 2025 in Kraft getretene Biogaspaket Änderungen des EEG 2023 zur Flexibilisierung von Biogasanlagen und Sicherung der Anschlussförderung vor. Das Maßnahmenpaket zielt darauf ab, die Förderung der systemdienlichen flexiblen Verstromung von Energie aus Biomasse zu optimieren und die Planungssicherheit für bestehende Biogasanlagen, insbesondere für solche mit bestehendem kommunalen Wärmenetzanschluss, zu erhöhen.⁴¹

Der Anbau von Energiepflanzen zur Erzeugung von Biogas wird aufgrund von Zielkonflikten zwischen der klimafreundlichen Energiebereitstellung und der ausreichenden Lebensmittelversorgung häufig kritisch gesehen.⁴² Eine Lösung bietet der Wechsel der Einsatzstoffe von Energiepflanzen hin zu landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen, welche ein noch großes teilweise ungenutztes Potenzial bieten.⁴³ Das Umweltbundesamt weist explizit auf die Möglichkeit einer Energiewende ohne die Nutzung von Energiepflanzen hin.⁴⁴ Neben dem Einsatz zur Stromerzeugung durch landwirtschaftliche Abfallprodukte, ist die Nutzung von aufbereitetem Biogas als Ersatz für Erdgas im Wärmesektor denkbar,⁴⁵ was die Bedeutung von Biogas für eine erfolgreiche Energiewende unterstreicht.

Derzeit besteht etwa die Hälfte des zur Erzeugung von Biogas eingesetzten Substrats aus Rest- und Abfallstoffen. Potenziale befinden sich vor allem im landwirtschaftlichen Bereich. Zu den landwirtschaftlichen Reststoffen zählen insbesondere tierische Exkremente wie Gülle und Festmist sowie sonstige landwirtschaftliche Reststoffe wie Stroh und Erntereste. Der Anteil von Gülle und Festmist an den Rest- und Abfallstoffen überwiegt deutlich und beträgt etwa 89%. Außerdem kann Biogas im Rahmen der Abfallverwertung erzeugt werden. So eignen sich industrielle Abfälle z.B. aus der Nahrungs- und Futtermittelherstellung sowie kommunale Abfälle wie Bioabfall, Grünschnitt und Gartenabfälle zur Vergärung in Biogasanlagen.⁴⁶ Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Gasausbeute in Biogasanlagen stark von der Zusammensetzung des Substrats abhängt. So mindert ein hoher Ligninanteil die Gasausbeute und damit die Wirtschaftlichkeit von Anlagen. In den letzten Jahren wurden jedoch verschiedene Ansätze und Prozesse erarbeitet, bisher wirtschaftlich unattraktive Substrate (z. B. Baum- und Strauchschnitt) so aufzuarbeiten, dass die Gasausbeute signifikant erhöht wird.⁴⁷

- **Grundsätzliches Potenzial**

In der Stadt Eppstein sind laut den Daten des Marktstammdatenregisters keine biomassebetriebenen BHKWs in Betrieb. Ebenfalls sind keine Biogasanlagen auf der Gemarkung der Stadt Eppstein verzeichnet.

³⁹ (Elhaus, Treiber, & Karl, 2024)

⁴⁰ (agrarheute, 2025)

⁴¹ (Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat, 2025)

⁴² (Umweltbundesamt, 2020)

⁴³ (Neumann, 2022)

⁴⁴ (Umweltbundesamt, 2020)

⁴⁵ (Neumann, 2022)

⁴⁶ (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 2022)

⁴⁷ (Hochschule Weihenstephan - Triesdorf, 2012), (VDI Fachmedien GmbH & Co. KG, 2020)

Gemäß der hessischen Gemeindestatistik 2022⁴⁸ befinden sich sechs landwirtschaftliche Betriebe in Eppstein, darunter fünf mit Tierhaltung. Insgesamt gibt es etwa 75 Großvieheinheiten in Eppstein. Unter der Annahme einer Biogasproduktion zwischen 0,56 und 1,9 m³ Rohbiogas pro Großvieheinheit (GVE) und Tag, einem durchschnittlichen Methangehalt von 60 % sowie einem elektrischen Wirkungsgrad von 38 % und einem thermischen Wirkungsgrad von 45 % ergibt sich das in Tabelle 5 dargestellte energetische Nutzungspotenzial.

Tabelle 5: Theoretisches energetisches Biogaspotenzial aus Tierhaltung in der Stadt Eppstein

	Biogas	Biomethan	Strom	Wärme
	m ³ /Tag	m ³ /Tag	MWh/Jahr	MWh/Jahr
Min	42	25	35	41
Max	143	86	119	140
Mittel	92	55	77	91

In dieser Berechnung nicht berücksichtigt sind weitere biogene Reststoffe sowie mögliche Co-Substrate, wie etwa organische Abfälle oder Energiepflanzen. An dieser Stelle ist zudem auf die Vorteile überregionaler Kooperation hinzuweisen. Gleichwohl sollten relevante Trends und Entwicklung in der Landwirtschaft im Auge behalten und mitgedacht werden.

Auf Grundlage des ermittelten theoretischen Biogaspotenzials ergibt sich eine theoretisch installierbare elektrische Leistung von 5 bis 16 kW. Für das vorliegende Klimaschutzkonzept wird kein Zubau von biogasbetriebenen BHKWs in Eppstein angenommen.

3.1.7 Klärschlamm / Faulgas

Weiteres Potenzial zur Herstellung von klimafreundlichem Strom bietet die energetische Verwertung von Faulgasen, welche bei der Abwasserentsorgung anfallen. Die während der Abwasserreinigung entstehenden Klärschlämme können über Faulbehälter zur Faulgasgewinnung genutzt werden, welches in BHKWs/Mikrogasturbinen zu Strom und Wärme umgewandelt werden kann. Das Potenzial zur energetischen Verwertung von Faulgas wird in der Regel überwiegend zur Deckung des eigenen Energiebedarfs der Abwasserbehandlungsanlagen verwendet. Der zur Entsorgung anstehende Klärschlamm kann zudem weiterbehandelt und zu 100 % in die thermische Behandlung abgegeben (=verbrannt) werden.

Die Abwassermengen der rund 13.758 Einwohnerinnen und Einwohner (EW) der Stadt Eppstein werden über zwei zentrale Kläranlagen behandelt: die Kläranlage Eppstein-Ehlhalten sowie die Kläranlage Lorsbach. Beide Anlagen werden vom Abwasserverband Main-Taunus betrieben.

Die Kläranlage Eppstein-Ehlhalten liegt unterhalb des Stadtteils Eppstein-Ehlhalten und ist für die Reinigung der Abwässer aus Eppstein-Ehlhalten zuständig. Im Weiteren werden die Abwässer von Kelkheim-Eppenhain, der Gemeinde Glashütten und dem Ortsteil Schlossborn dort behandelt. Das gereinigte Abwasser wird in den Dattenbach eingeleitet. Die Anlage ist auf 7.500 EW ausgelegt. Der anfallende Klärschlamm wird in flüssiger Form abgefahren und in einer anderen Verbandsanlage weiterbehandelt. Eine Faulgasgewinnung und energetische Nutzung vor Ort findet nicht statt.⁴⁹

Die Kläranlage Lorsbach liegt auf der Gemarkung der Nachbarkommune Hofheim-Lorsbach. Hier werden die Abwässer der Stadt Eppstein mit den Stadtteilen Vockenhausen, Bremthal und Niederjosbach gereinigt. Zudem sind die Kommunen Hofheim-Lorsbach, Kelkheim-Fischbach und Niedernhausen-Oberjosbach an die Anlage angeschlossen. Das gereinigte Abwasser wird in den Schwarzbach eingeleitet. Die Kläranlage ist auf 31.000 Einwohner ausgelegt. In der Anlage wird

⁴⁸ (Hessisches Statistisches Landesamt, 2024)

⁴⁹ (Abwasserverband Main-Taunus, kein Datum)

Faulgas erzeugt und in BHKWs zur Stromerzeugung und zu Heizzwecken eingesetzt.⁵⁰ Zudem befindet sich auf dem Anlagengelände eine moderne Klärschlamm-trocknungs- und Karbonisierungsanlage, die gezielt auf Phosphorrückgewinnung und Kohlenstoffbindung ausgelegt ist. Der Klärschlamm wird zunächst in einer Band-trocknungsanlage getrocknet und anschließend in einem Reaktor karbonisiert. Dabei entsteht ein karbonisierter Feststoff, in dem der enthaltene Kohlenstoff dauerhaft gebunden ist. Dieser kann als Düngemittel und Kohlenstoffsенke im Boden eingebracht werden. Die bei der Verkohlungs-entstehende Abwärme wird zur Trocknung des Klärschlammes genutzt.⁵¹

Im Eppsteiner Stadtteil Bremthal befindet sich eine weitere Kläranlage. Diese dient jedoch ausschließlich der Abwasserbehandlung für eine benachbarte Kommune. Daher wird die Anlage in diesem Zusammenhang nicht weiter betrachtet.

Der Abwasserverband Main-Taunus ist aktuell an der Planung der energetischen Optimierung einer ihrer großen Anlagen. Dies soll sukzessive bei allen neun vom Abwasserverband betriebenen Anlagen erfolgen. Dabei sollen auch die Möglichkeiten zur Abwasserwärmerückgewinnung mitberücksichtigt werden.

⁵⁰ (Abwasserverband Main-Taunus, kein Datum)

⁵¹ (Abwasserverband Main-Taunus, kein Datum)

3.1.8 Fazit zum Stromsektor und die resultierende Strombedarfsentwicklung

Die Analyse des Stromsektors hat gezeigt, dass Stromeinsparung, Photovoltaik sowie in Teilen Windkraft die wesentlichen Stellschrauben im Stromsektor in der Stadt Eppstein sein werden. Abbildung 29 stellt den Stromverbrauch und die Einspeisung aus erneuerbaren Energien nach Szenario gegenüber. Beim Stromverbrauch ist ebenfalls der zusätzliche Strombedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität schraffiert dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung des Stromsektors von großer Bedeutung, wird der zusätzliche Strombedarf in der Bilanz jedoch unter den Sektoren „Wärme“ und „Verkehr“ bilanziert. Es ist erkennbar, dass sowohl der Stromverbrauch als auch die Stromeinspeisung in allen Szenarien ansteigt.

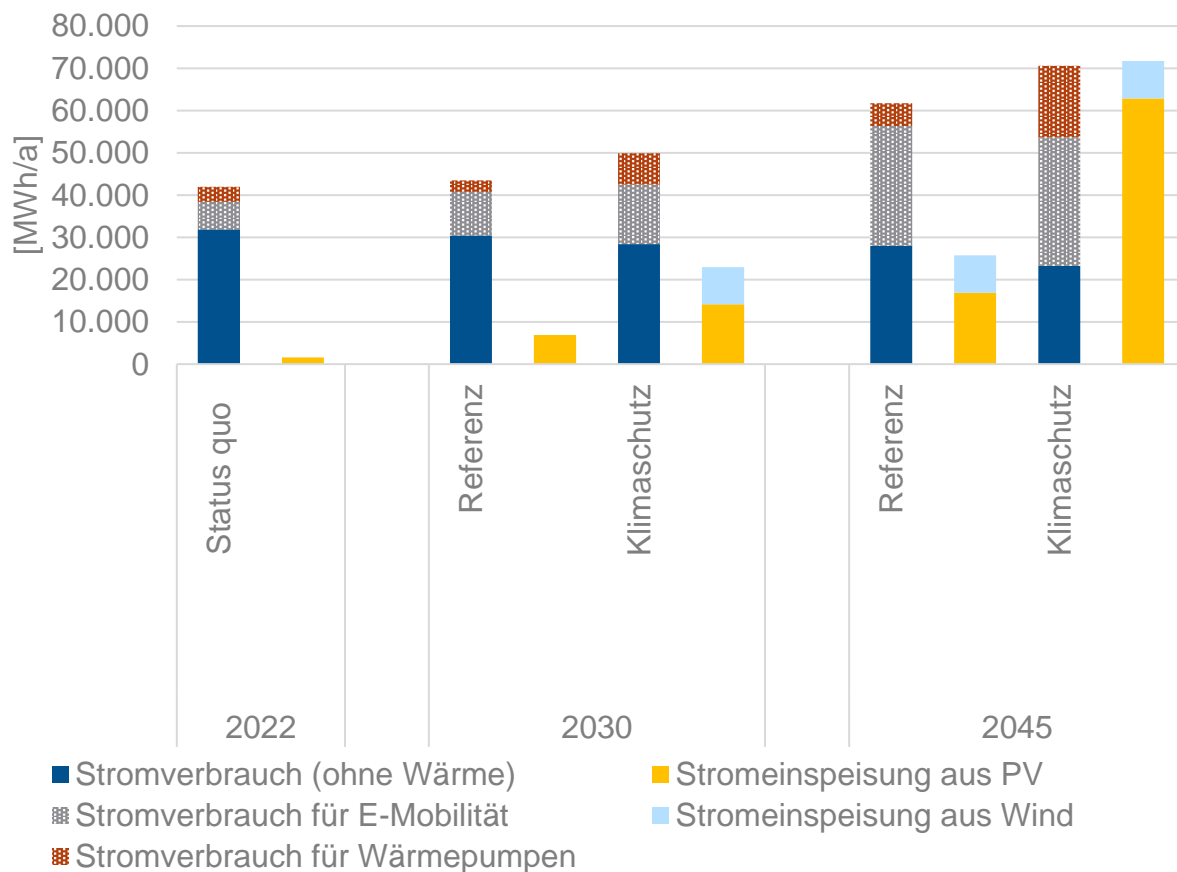


Abbildung 29: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2045)

Der Anteil der Deckung des Strombedarfs (inkl. Wärmepumpen und Elektromobilität) liegt im Bilanzjahr 2022 bei 4 %. Im **Referenzszenario** steigt dieser Wert auf 16 % (2030) und 42 % (2045). Im **Klimaschutzszenario** kann eine Deckung des Eigenbedarfs von 46 % (2030) und 102 % (2045) erreicht werden.

3.2 Wärmesektor

Die aktuelle Struktur der Energie- und insbesondere Wärmeversorgung in Hessen wird hauptsächlich durch fossilbetriebene Anlagen bestimmt. Der Anteil der **erneuerbaren Energiequellen** am **Wärmeverbrauch des Landes Hessen liegt 2022 bei rund 12 %⁵²**. In der **Stadt Eppstein** wird **rund 11 % des Wärmeverbrauchs durch regenerative und lokale Energiequellen gedeckt**. Dies lässt sich insbesondere auf den Einsatz von Biomasse (8 %) zurückführen. Weiterhin nehmen die fossilen Energieträger Gas mit 52 % und Öl mit 32 % auch heute noch den größten Anteil am Wärmeverbrauch ein. Da Ölheizungen sukzessive ausgetauscht werden müssen und der Einsatz von Gas aus verschiedenen Gründen diskutiert wird, werden in diesem Kapitel verschiedene Möglichkeiten zur klimafreundlichen Umgestaltung des Wärmesektors in Eppstein betrachtet.

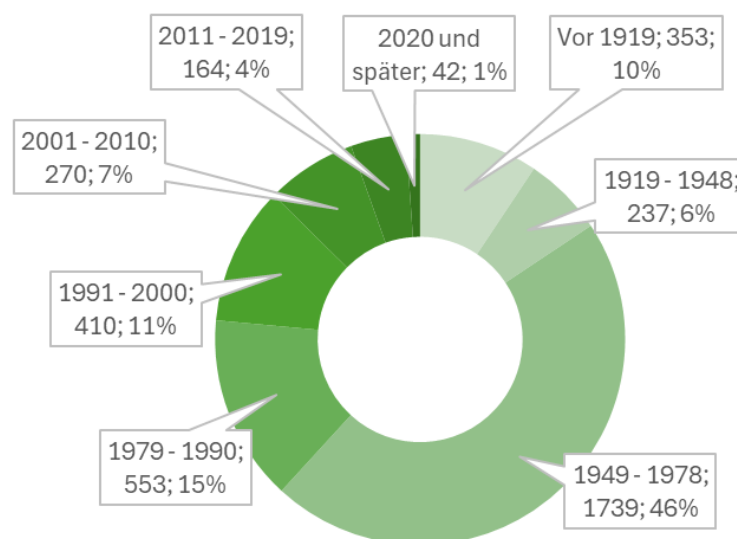
In einem ersten Schritt wird untersucht, wie sich der Wärmebedarf der Stadt Eppstein in den unterschiedlichen Szenarien bis 2045 entwickelt. Hierfür wird der Einfluss durch Sanierung von Wohngebäuden sowie durch Energieeffizienzmaßnahmen im gewerblichen und industriellen Sektor analysiert. Anschließend wird ermittelt, wie der verbleibende Wärmebedarf möglichst klimaneutral gedeckt werden kann. Dazu werden die Ausgangssituation und Potenziale verschiedener Energieträger innerhalb der Gemarkung Eppstein betrachtet. Untersucht werden die fossilen Energieträger Öl und Gas sowie die alternativen Energiequellen Biomasse, Abfall, Solarthermie und Umweltwärme und Tiefengeothermie. Abschließend werden Möglichkeiten von Wärmenetzen sowie Wasserstoff thematisiert.

3.2.1 Sanierung der Wohngebäude

Grundsätzliches Potenzial und Szenarien

Im Wärmebereich besteht großes Minderungspotenzial durch thermische Sanierungen und dem Ausbau einer erneuerbaren Wärmeversorgung. Dabei ist die Reduktion des Heizwärmebedarfs insofern noch vor dem Austausch fossiler Heizungssysteme zu betrachten, als dass der Austausch im Idealfall erst nach einer Sanierung erfolgt, um eine Überdimensionierung zu vermeiden. Eine Schlüsselrolle nimmt dabei die Sanierung der Wohngebäude ein.

Zur Untersuchung des Sanierungspotenzials in Privaten Haushalten wird der Wohnungsbestand gem. Zensus 2022 in der Stadt Eppstein betrachtet. Insgesamt befinden sich 3.770 Gebäude in der Stadt Eppstein. Abbildung 30 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen in der Stadt Eppstein.



⁵² (HMWEVW, 2024)

Abbildung 30: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: Zensus 2022.
Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Die Auswertung der Baualtersklassen zeigt, dass **etwa 62 % aller Wohngebäude vor 1979** erbaut wurden⁵³. Die erste Wärmeschutzverordnung mit Anforderungen an die Dämmung eines Gebäudes trat 1977 in Kraft⁵⁴. Bis dahin gab es in Deutschland keine öffentlich-rechtlichen Vorschriften für den Wärmeschutz von Gebäuden, sondern nur ein entsprechendes technisches Regelwerk. Insbesondere Gebäude, die **zwischen 1949 und 1978** erbaut wurden, **stellen mit 46 % den größten Anteil am Gebäudebestand** dar und bieten somit **das umfangreichste Sanierungspotenzial**.

Je nach Szenario werden unterschiedliche Sanierungsraten, Sanierungszyklen und Sanierungsstandards angenommen und über den betrachteten Zeitraum bis 2045 angewendet. Die **Sanierungsrate** beschreibt den **Anteil der jährlich sanierten Gebäude zum Gesamtgebäudebestand** und liegt in Deutschland aktuell bei **0,8 % pro Jahr**. Auch wenn dem Begriff eine genaue Definition fehlt, wird darunter gemeinhin sowohl Komplettisanierungen als auch Einzelmaßnahmen (Fenster austausch, Dachdeckensanierung etc.) verstanden. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu verwirklichen, ist eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 - 3 % notwendig. 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.⁵⁵

Es existieren zahlreiche Sanierungsstandards, die sich hinsichtlich Zielniveau und technischer Umsetzung unterscheiden. Ein Beispiel ist der EnerPHit-Standard, der speziell für die Sanierung von Bestandsgebäuden mit Passivhauskomponenten entwickelt wurde und einen sehr niedrigen Heizwärmebedarf von ca. 25 kWh/(m²·a) anstrebt.⁵⁶

Im Gegensatz dazu definiert das Gebäudeenergiegesetz (GEG) keinen einheitlichen Zielwert für den spezifischen Heizwärmebedarf. Stattdessen legt es energetische Mindestanforderungen für einzelne Bauteile bei Änderungen an bestehenden Gebäuden fest – etwa für Dämmung, Fenster oder Heiztechnik. Ein gesamtheitlicher Heizwärmebedarf ergibt sich somit indirekt aus den umgesetzten Maßnahmen und dem baulichen Kontext.⁵⁷

Sanierungen, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen, lassen sich anhand von Effizienzhaus-Stufen klassifizieren. Diese beschreiben, wie viel Primärenergie ein saniertes Gebäude im Vergleich zu einem gesetzlich definierten Referenzgebäude benötigt. Als Referenz dient dabei ein fiktives Gebäude, das die Anforderungen des GEG erfüllt. Je nach Effizienzhaus-Stufe (z. B. EH 100, EH 85, EH 55) wird der Energiebedarf des sanierten Gebäudes prozentual ins Verhältnis zum Referenzwert gesetzt und so die energetische Qualität der Sanierung quantifiziert.

Für das Referenzszenario wird vereinfachend mit typischen Richtwerten des Heizwärmebedarfs sanierter Gebäude gearbeitet. Diese Werte sind nach Baualtersklassen differenziert und stammen aus dem Leitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung des Landes Baden-Württemberg.⁵⁸

Die weiterführende Berechnungsgrundlage basiert auf der TABULA-Methodik – einem auf europäischer Ebene entwickelten Ansatz zur Bewertung des energetischen Zustands des Gebäudebestands. Die Methodik typisiert Gebäude nach Nutzung, Baualtersklasse, Konstruktion und energetischem Zustand und wurde im Rahmen nationaler Projekte wie IWU-TABULA und EPISCOPE an deutsche Rahmenbedingungen angepasst.⁵⁹ Neben dem aktuellen energetischen Zustand werden auch

⁵³ (Zensus Datenbank 2022, 2024)

⁵⁴ (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR))

⁵⁵ (BMWi, 2014)

⁵⁶ (Umweltbundesamt, kein Datum)

⁵⁷ Gebäudeenergiegesetz vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280) geändert worden ist

⁵⁸ (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2021)

⁵⁹ (Institut Wohnen und Umwelt, 2022)

verschiedene Sanierungsniveaus – bis hin zum technisch maximal Machbaren – dargestellt.⁶⁰ Diese Modellwerte bilden die Grundlage für Klimaschutzszenarien im Gebäudesektor. Je nach Gebäudetyp und Sanierungsgrad wird in ambitionierten Sanierungsvarianten ein spezifischer Wärmebedarf von etwa 40 bis 60 kWh/(m²·a) angenommen.

In Tabelle 6 werden die jährlichen Sanierungsraten und Standards dargestellt, welche in den jeweiligen Szenarien zur Berechnung der Einsparpotenziale verwendet werden. Daraus ergeben sich die angegebenen Szenario-spezifischen Sanierungsanteile des heutigen Wohnbestandes.

Tabelle 6: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden

Szenario	Jährliche Sanierungsquote	Sanierungsstandard	Sanierungsanteil am Bestand (2030)	Sanierungsanteil am Bestand (2045)
Referenz	0,83 %	Standard-Richtwerte	7 %	17 %
Klimaschutz	3 %	Sanierungspaket TABULA	24 %	52 %

Die Analyse des Einsparpotenzials 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 2022 sowie mit typischen spezifischen Wärmebedarfen in kWh/(m²·a) ermittelt. Die Verwendung dieser flächenbezogenen Wärmebedarfe ist nötig, um das Einsparpotenzial 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 31 dargestellten Wärmebedarfe. Für 2030 ergibt sich für das Referenzszenario eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 6 %, für das Klimaschutzszenario um 20 %. Für 2045 steigt die Reduktion des Wärmebedarfs auf 13 % im Referenzszenario und auf 42 % im Klimaschutzszenario.

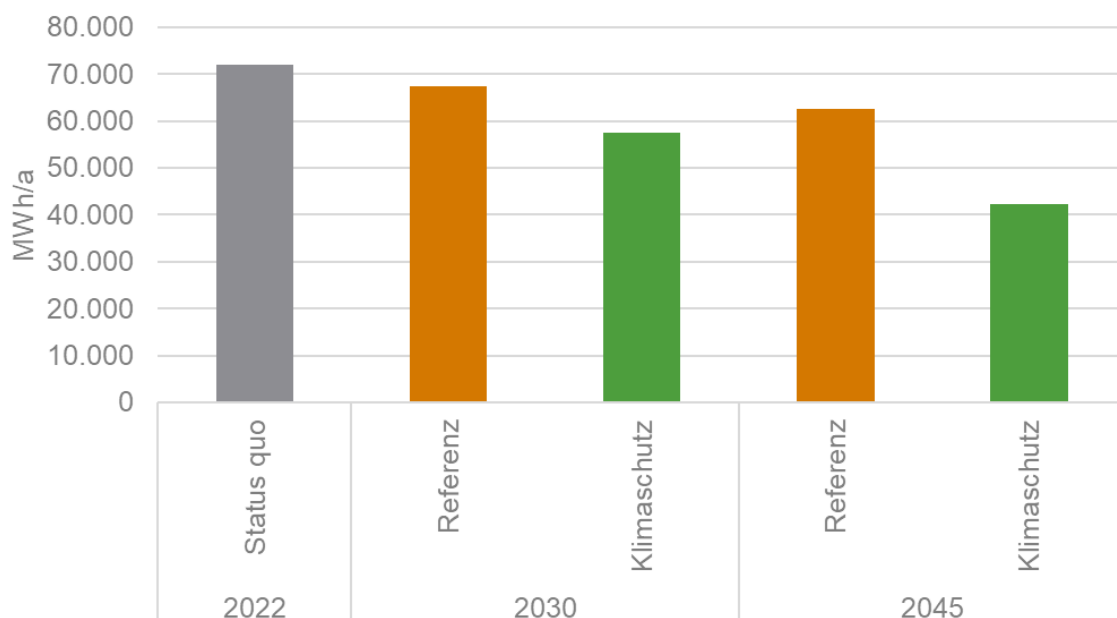


Abbildung 31: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Eppstein nach Szenarien

⁶⁰ (Episcope Tabula, 2022)

3.2.2 Sanierung der kommunalen Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften verursachen einen erheblichen Anteil der Treibhausgasemissionen im direkten kommunalen Einflussbereich. Rund 36 % (425 t CO₂) der verwaltungsbezogenen Emissionen entfallen auf die Wärmeversorgung dieser Gebäude. Dabei wurde der gesamte Wärmebedarf im Bilanzjahr 2022 durch fossile Energieträger gedeckt. Erdgas verursachte rund 27 % (310 t CO₂), Heizöl 9 % (100 t CO₂) und Flüssiggas 1 % (15 t CO₂) an den Emissionen der Verwaltung. Eine Einschätzung zum energetischen Zustand und Sanierungspotenzials dieser Gebäude ist im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes nicht möglich, da Angaben wie Baujahr oder Nutzflächen nicht vorliegen.

Unabhängig davon ist davon auszugehen, dass in Teilen der Liegenschaften Modernisierungs- und Effizienzpotenziale bestehen – insbesondere im Hinblick auf Heiztechnik, Gebäudehülle und Beleuchtung. Eine systematische Erhebung und Bewertung des Gebäudezustands ist erforderlich, um gezielte Sanierungsmaßnahmen zu planen. Energetische Verbesserungen bieten nicht nur Potenziale zur Reduktion von CO₂-Emissionen, sondern auch zur langfristigen Senkung der Betriebskosten sowie zur Steigerung von Komfort und Nutzungsqualität.

Die Stadt Eppstein strebt an, ihre Liegenschaften schrittweise klimaneutral zu betreiben. Dies trägt der Vorbildfunktion der Verwaltung Rechnung und kann zu einer Stärkung des Bewusstseins für die Notwendigkeit von Klimaschutzaktivitäten in der Stadt Eppstein beitragen. Im Fokus stehen die Reduktion des Endenergieverbrauchs, die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Erhöhung der Energieeffizienz durch bauliche Maßnahmen. Hierfür sind verschiedene Handlungsansätze erforderlich, die sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen umfassen.

Ein zentraler erster Schritt ist die systematische Erfassung und Bewertung des Wärmeverbrauchs aller kommunalen Gebäude. Auf dieser Grundlage können die Liegenschaften hinsichtlich ihres energetischen Zustands, ihrer Nutzungshäufigkeit sowie der Wirtschaftlichkeit möglicher Maßnahmen priorisiert werden. Im Bereich der energetischen Sanierung stehen insbesondere Maßnahmen wie die Dämmung von Fassade, Dach und Kellerdecke, der Austausch veralteter Fenster sowie der Einbau effizienter Lüftungssysteme im Fokus. Dabei sollen gezielt Förderprogramme von Bund und Ländern einbezogen werden, um die wirtschaftliche Umsetzung zu unterstützen. Ein weiterer zentraler Baustein ist die Umstellung bestehender Heizsysteme auf klimafreundliche Technologien. Ziel ist es, fossile Heizungen – insbesondere auf Gas-, Öl- oder Flüssiggasbasis – schrittweise durch emissionsarme Alternativen wie Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Solarthermie oder den Anschluss an regenerative Nah- oder Fernwärmenetze zu ersetzen. Flankierend ist ein kontinuierliches Monitoring durch die Einführung eines Energiecontrollings empfehlenswert. Dieses soll Verbrauchs- und Emissionsdaten systematisch erfassen und zur Steuerung weiterer Maßnahmen genutzt werden. Ergänzend ist eine Sensibilisierung und Schulung von Hausmeisterinnen und Hausmeistern sowie Nutzerinnen und Nutzern vorgesehen, um einen bewussten und effizienten Umgang mit Energie in den Gebäuden zu fördern.

3.2.3 Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Die Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen – kurz GHD – 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 deutlich. In der Stadt Eppstein entfallen rund 16 % des Endenergieverbrauchs bzw. 30 % des Wärmeverbrauchs auf die beiden Wirtschaftssektoren. Um Aussagen über den zukünftigen Energieverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie zu treffen, wird auf bundesweite Annahmen zurückgegriffen.⁶¹ Die tatsächlichen energetischen Reduktionspotenziale

⁶¹ (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021)

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.

Deutschlandweit hat sich der Wärmeverbrauch im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen in den Jahren 2010 - 2021 um 6,5 % reduziert. Im Industriesektor hingegen sank der Wärmeverbrauch im selben Zeitraum nur um 2,9 %.⁶² Im Referenzszenario werden beide Entwicklungen entsprechend fortgeschrieben.

Szenarien

Um die Ziele der Bundesregierung in Richtung Klimaneutralität zu erreichen, sind massive Einsparungen sowohl in den Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen als auch in der Industrie erforderlich. In der Studie „Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“⁶³ 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 (2022 - 2045) für die Stadt Eppstein übertragen. Es werden folgende Annahmen getroffen.

- **Referenzszenario**

Der bisherige Trend (2010 - 2021) wird fortgeschrieben. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 5 % und bis 2045 um 13 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 2 % bis 2030 und 6 % bis 2045. Der Gesamtwärmeverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 1.560 MWh/a und bis 2045 um 4.400 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 460 t CO₂/a bis 2030 und 1.250 t CO₂/a bis 2045.⁶⁴

- **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 in der Stadt Eppstein angewendet. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 13 % und bis 2045 um 38 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 8 % bis 2030 und 23 % bis 2045. Der Gesamtenergieverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 4.410 MWh/a und bis 2045 um 12.670 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 1.260 t CO₂/a bis 2030 und 3.610 t CO₂/a bis 2045.⁶⁵

3.2.4 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

⁶² (BmWK, 2023)

⁶³ (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021)

⁶⁴ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

⁶⁵ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

KWK-Zuschlag gefördert. Auch die Nutzung im Privatgebäudebereich in Form von Mini-BHKWS wird extra 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 insbesondere in der Wärmenetzversorgung, aber auch zur Versorgung größerer Einzelgebäude, im Sinne des Klimaschutzes zu empfehlen, wobei die Nutzung regenerativer Energieträger zur wirkungsvollen Emissionsreduktion entscheidend ist. Die Möglichkeiten eines Einsatzes können beispielsweise im Rahmen von Quartierskonzepten konkreter untersucht werden.

3.2.5 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. Die Mehrkosten für fossile Brennstoffe werden Jahr für Jahr gesteigert und belaufen sich 2025 bei 17 ct pro Liter (2024: 14 ct/Liter).⁶⁶ Zusätzlich wird die Verwendung von Heizöl im Rahmen des GEG zunehmend eingeschränkt,⁶⁷ sodass von einer moderaten Reduktion des Ölverbrauchs in 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 Potenzial

Der Gesamtanteil von Heizöl lag 2022 mit 38.280 MWh bei 32 % der Wärmebereitstellung und ca. 17 % des gesamten Energieverbrauchs in der Stadt Eppstein. Der hohe Anteil an der Wärmeversorgung resultiert in jährlichen Emissionen von rund 12.040 t CO₂. Insgesamt befinden sich laut Daten der Schornsteinfegerinnung 1.250 Ölheizungen mit einer Leistung von etwa 38.189 kW in der Stadt Eppstein, von denen 66 % Heizwertanlagen sind. Sollte die vollständige Klimaneutralität angestrebt werden, sind diese Anlagen zu ersetzen. Abbildung 32 zeigt die Anzahl der Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie der Öl-Brennwertanlagen in Eppstein.

⁶⁶ (Tagesschau, 2024)

⁶⁷ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2024)

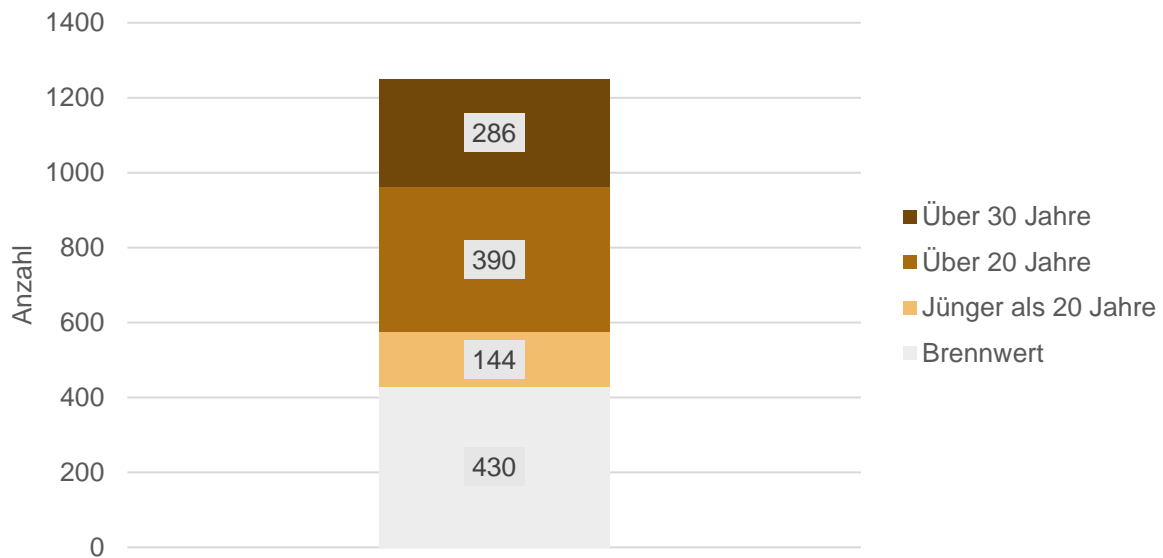


Abbildung 32: Anzahl Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie Anzahl Öl-Brennwertanlagen in Eppstein (Stand 2024). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Mit 390 Heizwert-Anlagen, die zwischen 1995 und 2004 in Betrieb genommen wurden, sind etwa 31 % der Anlagen zwischen 20 und 30 Jahre alt. Die kumulierte Leistung dieser Anlagen liegt bei 13.215 kW. Dies entspricht 35 % der installierten Leistung von Ölheizungsanlagen in Eppstein. Heizwertanlagen älter als 30 Jahre sind, Stand 2025, rund 23 % (286 Anlagen) der Ölheizungen. Die kumulierte Leistung dieser vor 1995 in Betrieb gegangenen Anlagen entspricht mit 11.321 kW etwa 30 % der installierten Leistung von Ölheizungsanlagen in Eppstein. Unter der Annahme, dass alle bis einschließlich 1994 installierten Ölheizungen auf Heizwertbasis ab 2024 ausgetauscht werden,⁶⁸ sind in der Stadt Eppstein ab sofort 286 Ölheizungsanlagen mit einer kumulierten Leistung von ca. 11.321 kW zu ersetzen. Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Kapazitäten je nach Baujahr der Heizungsanlage an.

• Szenarien

Es wird nach **Referenzszenario** vermutet, dass sämtliche Ölheizungen nach rund 30 Jahren durch eine neue Anlage ersetzt werden.⁶⁹ Zum Stand **2025** betrifft dies 287 Anlagen mit einer kumulierten Leistung von 11.339 kW. Davon sind 8.435 kW (278 Anlagen) den Privaten Haushalten zugeordnet, weitere 2.905 kW (neun Anlagen) dem GHD-Sektor. Bis 2030 sind weitere 183 Anlagen mit insgesamt ca. 6.964 kW Leistung auszutauschen. Davon sind 4.461 kW (176 Anlagen) den Privaten Haushalten zugeordnet, weitere 2.504 kW (sieben Anlagen) dem GHD-Sektor. Damit würde sich der Ölverbrauch bis 2030 um etwa 48 % reduzieren. Bis 2045 reduziert sich der Bestand um weitere 14.612 kW (523 Anlagen), wovon 12.608 kW (516 Anlagen) auf die Privaten Haushalte und 2.004 kW (sieben Anlagen) auf den GHD-Sektor entfallen. Zum Zieljahr 2045 verbleiben etwa 257 Anlagen der Privaten Haushalte mit einer kumulierten Leistung von 5.514 kW, die zu dem Zeitpunkt jünger als 30 Jahre sind. Mit den getroffenen Annahmen reduziert sich der Ölverbrauch bis 2045 um ca. 86 %. Durch Sanierungsmaßnahmen wird im vorliegenden Klimaschutzkonzept von einer etwas stärkeren Reduktion des Ölverbrauchs ausgegangen. Nachstehende Abbildung 33 zeigt die Anzahl an Ölheizungsanlagen, die bei einem Austauschrhythmus von 30 Jahren zum Stand 2025, 2030 und 2045 ausgetauscht werden, Abbildung 34 zeigt die kumulierte Leistung dieser Anlagen.

⁶⁸ (Energie-Fachberater, 2021)

⁶⁹ Diese neue Anlage kann im Referenzszenario entweder eine erneuerbare Energien Anlage oder eine Gasheizung sein. Der Ersatz mit einer Gasheizung wird dann angenommen, wenn der Ausbau von erneuerbaren Energien nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken.

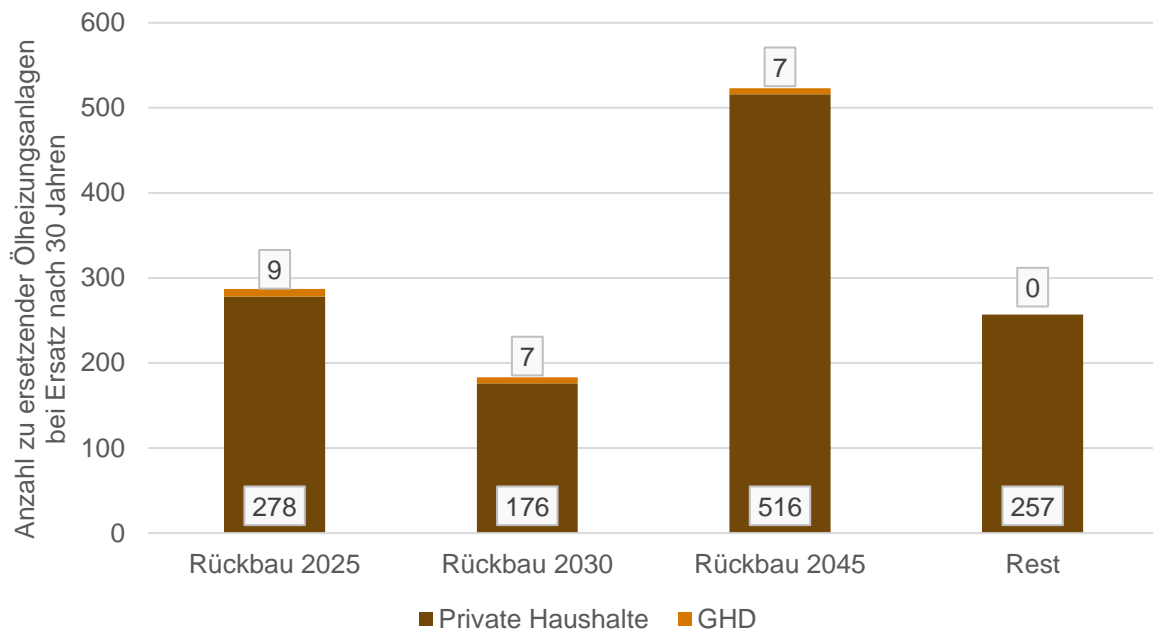


Abbildung 33: Anzahl zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 30 Jahren

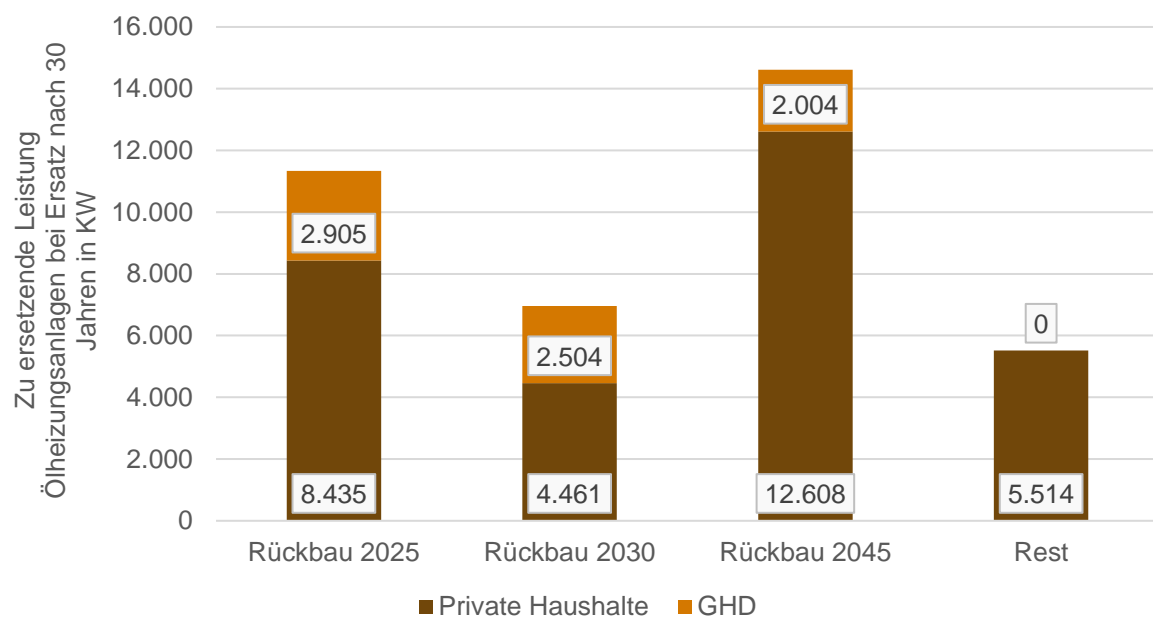


Abbildung 34: Kumulierte Leistung zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 30 Jahren

Im **Klimaschutzszenario** wird die Nutzung von Öl bis 2045 in allen Sektoren sukzessive auf null reduziert. Das Ziel beruht auf den oben genannten politischen Entscheidungen und der Notwendigkeit eines vollkommenen Verzichts auf fossile Energieträger, um das Ziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird davon ausgegangen, dass Anlagen nach einer Lebensdauer von 20 Jahren ersetzt werden. Zum Stand 2025 betrifft dies 686 Anlagen mit einer kumulierten Leistung von 24.776 kW. Davon sind 18.366 kW (665 Anlagen) den Privaten Haushalten zugeordnet, weitere 6.411 kW (21 Anlagen) dem GHD-Sektor. Bis 2030 sind weitere 162 Anlagen mit insgesamt ca. 4.229 kW Leistung auszutauschen. Davon sind 4.028 kW (161 Anlagen) den Privaten Haushalten zugeordnet, weitere 201 kW (eine Anlage) dem GHD-Sektor. Dadurch reduziert sich der Ölverbrauch in der Stadt Eppstein um 75 % bis 2030. Zum Zieljahr 2045 sind weitere 402 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 9.424 kW zu ersetzen. Davon sind 8.624 kW (401 Anlagen) den Privaten Haushalten zugeordnet, weitere 801 kW (eine Anlage) dem GHD-Sektor. Sofern nach 2025 keine

weiteren Anlagen zugebaut werden, kann der Bestand an Ölheizungsanlagen in der Stadt Eppstein mit einem Austauschrhythmus von 20 Jahren bis 2045 vollständig reduziert werden. Nachstehende Abbildung 35 zeigt die Anzahl an Ölheizungsanlagen, die bei einem Austauschrhythmus von 20 Jahren zum Stand 2024, 2030 und 2045 ausgetauscht werden, Abbildung 36 zeigt die kumulierte Leistung dieser Anlagen.

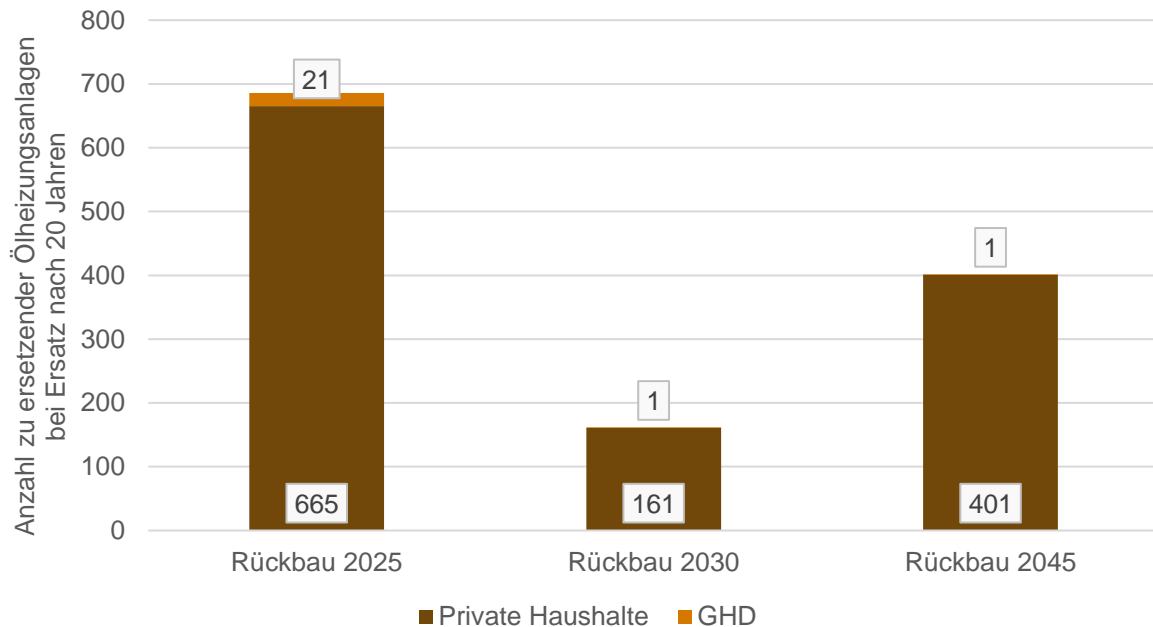


Abbildung 35: Anzahl zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 20 Jahren

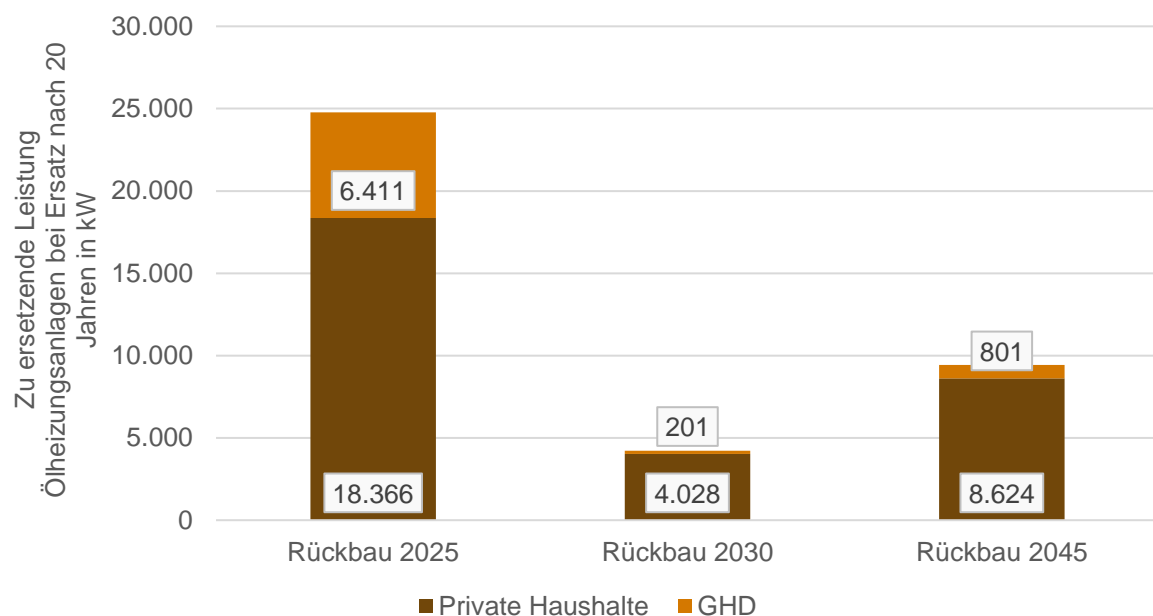


Abbildung 36: Kumulierte Leistung zu ersetzender Ölheizungsanlagen in Eppstein bei Ersatz nach 20 Jahren

3.2.6 Erd- und Flüssiggas

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. Die Folgen des russischen Angriffs auf die Ukraine unterstreichen die Notwendigkeit einer schnellen Umrüstung auf eine autarke Energieversorgung. Um die russischen Gaslieferungen - bis genug Energie aus erneuerbaren Quellen zur Verfügung steht - ersetzen zu können, ist Flüssiggas (LNG) als Brückentechnologie stärker in den Fokus gerückt.⁷⁰ Dabei ist die erforderliche Kühlung von konventionell oder über Fracking gefördertes Gas energieintensiv und verschlechtert die Umweltbilanz.⁷¹ Zusätzlich wird die Verwendung von fossilem Gas im Rahmen des GEG zunehmend eingeschränkt,⁷² sodass von einer moderaten Reduktion des Gasverbrauchs in Zukunft ausgegangen werden kann.

Die Stadt Eppstein ist nur teilweise an das Gasnetz angeschlossen. Die gasbetriebenen Heizungsanlagen sind in Eppstein für ca. 52 % der Wärmeversorgung bzw. 28 % des gesamten Endenergieverbrauchs verantwortlich und führen zu jährlichen Emissionen von rund 14.900 t CO₂. Gemäß den Daten der Schornsteinfegerinnung Hessen sind in Eppstein derzeit 2.004 Gasheizungen mit einer Leistung von rund 60.443 kW installiert. Mit 72 % am Bestand handelt es sich bei den meisten Anlagen um Brennwertanlagen. Um die vollständige Klimaneutralität zu erreichen, sind sämtliche Anlagen zu ersetzen. In Abbildung 37 sind die Gasheizungen in Eppstein nach Heiz- und Brennwerttechnologie sowie nach Altersklasse dargestellt.

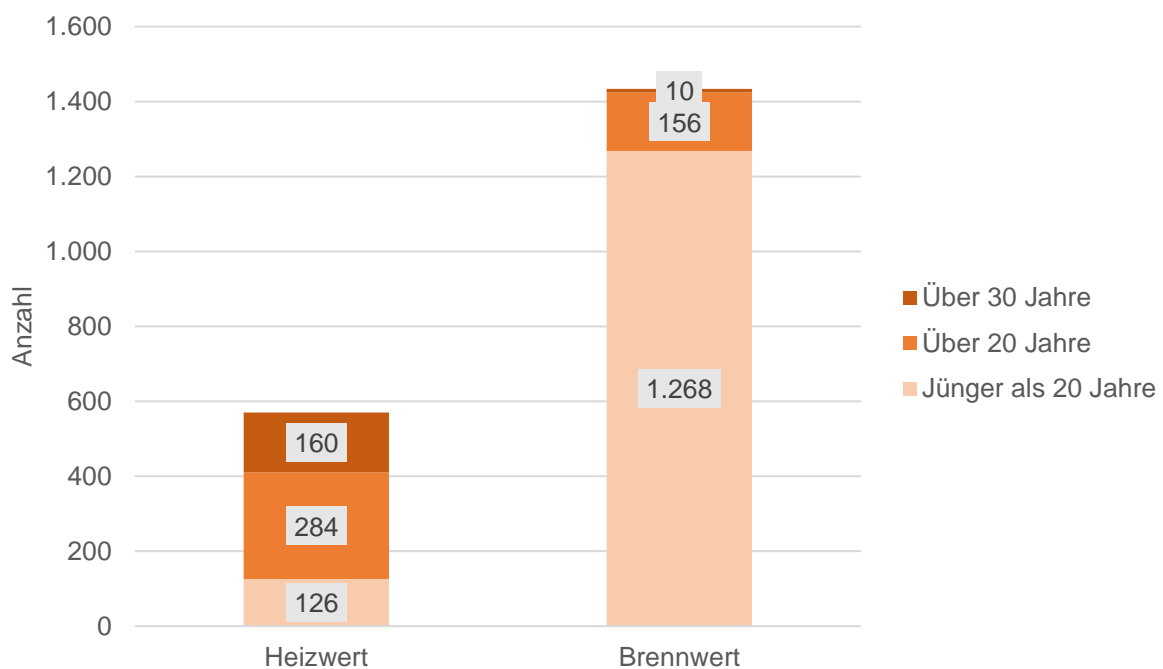


Abbildung 37: Anzahl der Gasheizungen in Eppstein nach Technologie und Altersklasse. Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Unter der Annahme, dass sämtliche bis 1994 installierten Gasheizungen ab 2025 ausgetauscht werden, sind in Eppstein ab sofort ca. 5.842 kW (170 Anlagen) zu ersetzen. Mit 70 % aller Anlagen sind die meisten Gasheizungen derzeit jünger als 20 Jahre. Im Zieljahr 2045 noch keine 30 Jahre alt sind 752 Anlagen zu insgesamt 19.687 kW. Davon entfallen 737 Anlagen (16.679 kW) auf die Privaten Haushalte und 15 Anlagen (3.008 kW) auf den GHD-Sektor.

⁷⁰ (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2022)

⁷¹ (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., kein Datum)

⁷² (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2024)

Die flüssiggasbetriebenen Heizungsanlagen sind für ca. 2 % der Wärmeversorgung zuständig. Dies führt zu jährlichen Emissionen von rund 710 t CO₂. Gemäß Daten der Schornsteinfegerinnung sind in Eppstein derzeit ca. 129 Flüssiggasheizungen mit einer Leistung von rund 2.875 kW installiert. Sämtliche Anlagen sind den Privaten Haushalten zuzuordnen. Sollte die vollständige Klimaneutralität angestrebt werden, sind diese Anlagen zu ersetzen. Abbildung 38 zeigt die Anzahl der Flüssiggasheizungen nach Bauperiode in Eppstein.

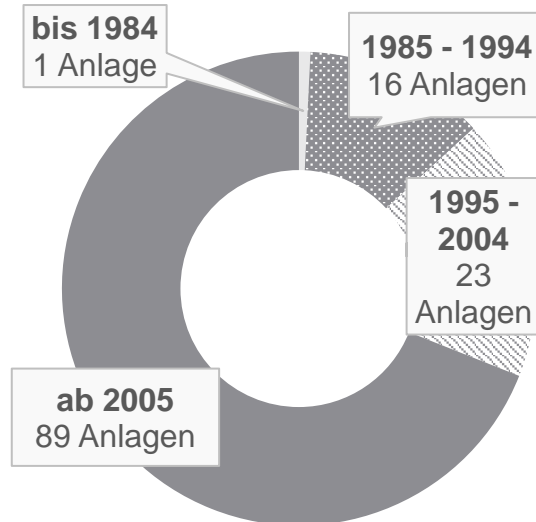


Abbildung 38: Anzahl Flüssiggasheizungen nach Baujahrperiode in der Stadt Eppstein (Stand 2024). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Die älteste Flüssiggasheizung in Eppstein wurde vor dem Jahr 1984 in Betrieb genommen. 16 Anlagen sind Baujahr 1985 - 1994 und damit mindestens 30 Jahre alt (Stand 2025). 23 Anlagen wurden zwischen 1995 und 2004 in Betrieb genommen und sind aktuell zwischen 20 und 30 Jahre alt. Die meisten Anlagen (89 Anlagen) wurden nach 2004 zugebaut und sind aktuell jünger als 20 Jahre. Die Flüssiggasheizungen können vollständig den Privaten Haushalten zugeordnet werden. Bei einem Austauschrhythmus von 30 Jahren kann im Jahr 2045 mit einem Restbestand von 50 Anlagen gerechnet werden.

Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Anlagen an.

Es wird nach **Referenzszenario** vermutet, dass Gasheizungen entsprechend dem Zubau von Heizungsanlagen auf Grundlage von erneuerbaren Energieträgern zurückgebaut werden.

Langfristig wird für das **Klimaschutzszenario** ein Wechsel auf regenerative Energieträger angenommen. Die Nutzung von Gas wird bis 2045 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. 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 Potenzialanalyse davon ausgegangen, dass andere Technologien (Wärmepumpen, Biomasse, Nahwärme) vorrangig genutzt werden.

3.2.7 Biomasse

Deutschlandweit stieg die Nutzung von Pelletheizungen zur Wärmebereitstellung in den Jahren 2012 - 2021 konstant an und hat sich im besagten Zeitraum verdoppelt.⁷³ Dabei ist die Nutzung von Biomasse aus Sicht des Klimaschutzes umstritten. In der Waldstrategie 2020 hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft das Ziel formuliert, die Holzernte in Deutschland bis maximal zum durchschnittlichen jährlichen Zuwachs zu steigern, damit der Wald als CO₂-Senke erhalten bleibt.⁷⁴ Die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse gehen davon aus, dass 1 m³ Holz im Wald ca. 1 Tonne CO₂ speichern kann.⁷⁵ Die bei der Verbrennung freiwerdenden Emissionen werden dem natürlichen CO₂-Kreislauf zugeordnet, so dass bilanziell nur sehr geringe Emissionen für Aufbereitung und Transport anfallen. Diese Rechnung gelingt allerdings nur, wenn entsprechende Biomasse nachwachsen kann. Die Wälder in Deutschland leiden seit mehreren Jahren unter dem Klimawandel und der damit verbundenen verstärkten Trockenheit sowie dem vermehrten Auftreten von Schädlingen wie dem Borkenkäfer.⁷⁶ Insofern ist eher mit einer Verringerung des Waldpotenzials in der Zukunft zu rechnen. Zusätzlich ist die Nutzung von Biomasse zur Wärmeversorgung aufgrund bestehender Nutzungskonflikte nur in Maßen zu befürworten. Es bestehen höherwertige Verwendungsmöglichkeiten als die Verfeuerung, wie beispielsweise als Baumaterial, wodurch die CO₂-Senkenfunktion erhalten bleibt.

- **Grundsätzliches Potenzial**

In der Bilanz ist zu erkennen, dass die energetische Nutzung der Biomasse mit rund 9.590 MWh im Jahr 2022 etwa 8 % der Wärmeversorgung in Eppstein einnimmt. Der lokale Zubau in den vergangenen fünf Jahren (2017 - 2021) in der Stadt Eppstein von BAFA-geförderten Pelletheizungen entsprach jährlich durchschnittlich zwei Anlagen bei Privaten Haushalten, obwohl kein konstanter Trend beobachtet werden kann (Abbildung 39).

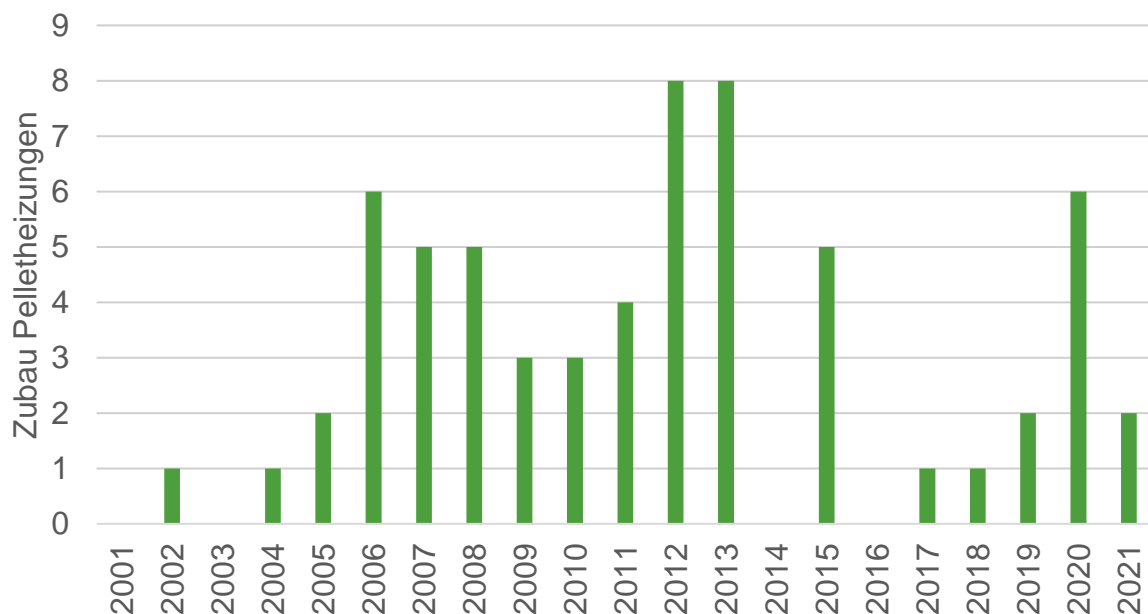


Abbildung 39: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Anlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

⁷³ Anzahl der Pelletheizungen 2012: ca. 280.000, Anzahl der Pelletheizungen 2020: 570.000. Quelle: (Statista, 2022)

⁷⁴ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2020)

⁷⁵ In Deutschland beträgt CO₂-Speichersaldo ungefähr 0,6 bis 1,7 t CO₂ pro geerntetem m³ Holz, abhängig von Dichte (Hennenberg & Böttcher, 2023)

⁷⁶ (Spiegel, 2021)

Bezüglich des lokalen Potenzials fester Biomasse wird der Forstbestand in Eppstein betrachtet. Etwa 1.217 ha bzw. 50 % der Gemarkungsfläche besteht aus Wald.⁷⁷ Die Verwaltung der Flächen obliegt mehreren Beteiligten. Der Stadtwald Eppstein wird vom Forstamt Königstein verwaltet und nimmt etwa 617,5 ha ein, wovon 591,5 ha mit Bäumen bestockt sind. Weitere Waldareale auf der Gemarkung Eppstein sind primär Staatswald und in geringerem Ausmaß Privatwald. Im Folgenden wird der Stadtwald Eppstein näher dargestellt. Die Auskünfte basieren auf dem Schlussbericht zur Forstbetriebsplanung des Forstamtes Königstein zum Stichjahr 2023. Für die weiteren Waldflächen auf der Gemarkung Eppstein lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Klimaschutzkonzepts keine entsprechenden Auskünfte vor.

Der Stadtwald Eppstein setzt sich nach Auskunft des Forstamt Königstein zusammen aus den Laubbaumarten Buche (45 %), Eiche (29 %), Weichlaubholz (5 %) und Edellaubholz (3 %) sowie aus den Nadelbaumarten Fichte (7 %), Douglasie (6 %), Lärche (4 %) und Kiefer (2 %). Das Verhältnis von Laub- zu Nadelbäumen beträgt 82:18.

Im Vergleich zur letzten Inventur im Jahr 2012 ist der Flächenanteil der Fichte kalamitätsbedingt von 19 % auf aktuell 7 % zurückgegangen. Gleichzeitig haben insbesondere Eiche, Buche und Douglasie Flächenanteile hinzugewonnen. Der Holzvorrat im Stadtwald Eppstein ist seit 2012 um ca. 22 % zurückgegangen: von 316 Vorratsfestmetern pro Hektar (Vfm/ha) auf 247 Vfm/ha. Der laufende Zuwachs liegt aktuell bei 7,8 Vfm/ha pro Jahr.

Der Stadtwald Eppstein nimmt an Förderprogramm Klimaangepasstes Waldmanagement teil. Im Rahmen des Programms soll insbesondere die Widerstandsfähigkeit der Wälder gegen die Auswirkungen des Klimawandels gestärkt werden. Exemplarische Kriterien sind dabei die Vorausverjüngung des Baumbestandes, Vorrang für Naturverjüngung, Verwendung von überwiegend standortheimischen Baumarten, Zulassung von natürlichen Entwicklungen auf kleinen Freiflächen, Schaffung größerer Baumartendiversität und Vermeidung von großen Kahlflecken.

Mithilfe der infrage kommenden Holzmenge, der Baumartenverteilung und der baumartenspezifischen Heizwerte wird das theoretische Potenzial an Energieholz ermittelt. Unter der Annahme, dass die Heizwerte dieser Baumarten zwischen 3,7 und 4,1 kWh/kg betragen und mit den vorhandenen Daten über die jährlichen Zuwachsraten lässt sich ein Potenzial bestimmen. Dem ist hinzuzufügen, dass die Berechnung des Potenzials nach zwei verschiedenen Methodologien verläuft, um die untere und obere Grenze der bestehenden Potenziale zu bestimmen. Abbildung 40 veranschaulicht die Unterschiede der beiden Methodologien.

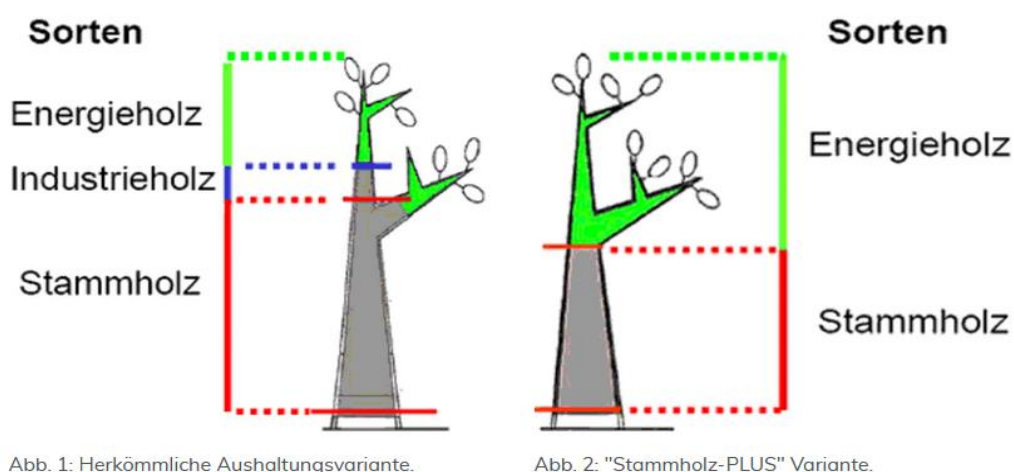


Abbildung 40: Erläuterung verschiedener Methodologien während der Berechnung des Energieholzpotenzials⁷⁸

⁷⁷ (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022)

⁷⁸ Quelle der Abbildung: (Waldwissen, 2007)

Die untere Grenze ergibt sich auf Grundlage der klassischen Herangehensweise, die die Energieholzmengen nach herkömmlicher Aushaltungsvariante berechnet. Zur Ermittlung der oberen Grenze wird die Methodik „Stammholz-PLUS“ verwendet, wo eine deutlich intensivere Benutzung der Stammengen für Energieholz angenommen wird.⁷⁹ Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 enthalten.

Tabelle 7: Jährlicher Zuwachs und Energieholzpotenzial nach Herkömmlicher Ausgestaltung und Stammholz PLUS auf der Gemarkung der Stadt Eppstein⁸⁰

Gebiet	Zuwachs [m³/a]	Energieholzpotenzial [MWh/a]	
		Herkömmliche Aushaltung	Stammholz PLUS
Stadtwald	4.740	2.080	5.350

Unter der Annahme, dass 1 m³ Holz ca. 1 t CO₂ bindet, werden durch den Zuwachs im Stadtwald Eppstein pro Jahr rund 4.740 t CO₂ aufgenommen. Mit der herkömmlichen Aushaltungsvariante werden etwa 14 % des jährlichen Zuwachses (660 m³) direkt energetisch genutzt. Damit können 2.080 MWh an Wärme erzeugt werden, was in etwa 22 % des aktuellen Biomassebedarfs in der Stadt Eppstein entspricht. Die Emissionen durch die energetische Nutzung belaufen sich in der herkömmlichen Aushaltungsvariante auf 660 t CO₂ (14 %). In der Variante Stammholz-PLUS wird eine energetische Nutzung von 36 % des jährlichen Zuwachses (1.710 m³) angesetzt. Damit können rund 5.350 MWh an Wärme erzeugt und der Biomassebedarf Eppsteins theoretisch zu 56 % gedeckt werden. Die Emissionen durch die energetische Nutzung belaufen sich bei der Variante Stammholz PLUS auf 1.710 t CO₂ (36 %).

- **Szenarien**

Daraus ergeben sich folgendes Referenz- und Klimaschutzszenario.

- **Referenzszenario**

Im Referenzszenario wird von einem Zubau von zwei neuen Anlagen bei den Privaten Haushalten pro Jahr ausgegangen. Bis 2030 können so insgesamt rund 9.730 MWh/a Wärme bereitgestellt werden. Es wurde angenommen, dass die Pelletheizungen weiterhin nach und nach ersetzt werden und der Wärmeverbrauch im Zuge der Sanierungen sinkt, weswegen bis 2045 mit rund 10.200 MWh/a aus Biomasse zu rechnen ist. In der gesamt kommunalen Beheizungsstruktur erhält damit die Biomasse den Anteil von ca. 10 % (2045).

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. Die Ressource Biomasse ist jedoch limitiert. Zudem kann von einem flächendeckenden Wachstum der Wärmepumpenanteile und Wärmenetze ausgegangen werden. Dementsprechend wird im Klimaschutzszenario kein zusätzlicher Ausbau von biomassebetriebenen Heizungsanlagen angenommen. In Verbindung mit den angenommenen Sanierungsmaßnahmen ist 2045 mit ca.

⁷⁹ Hierbei wurde die Aufteilung der Holznutzung zur stofflichen und thermischen Verwertung nach ökonomisch-technischer Optimierung verwendet (vgl. (Hepperle, 2006))

⁸⁰ Die Ausgangsdaten zur Berechnung basieren auf dem Schlussbericht zur Forstbetriebsplanung (Stichjahr 2023) vom Forstamt Königstein

8.340 MWh/a auf die Biomasse bezogener Wärmeenergie zu rechnen. Bis 2045 erhöht sich der Anteil der Biomasse in der gesamt kommunalen Beheizungsstruktur der Stadt Eppstein auf 12 %.

3.2.8 Abfall

An dieser Stelle soll auf das Thema Abfallentsorgung eingegangen werden, da auch hier energetisches Potenzial vorhanden ist. Während Hausmüll klassischerweise thermisch entsorgt und die Verbrennung zur Energiegewinnung genutzt wird, bergen insbesondere die Abfallarten Grünschnitt und Bioabfall weiteres Potenzial. In vielen Fällen wird das Potenzial bereits zu einem Großteil genutzt, an anderen Stellen jedoch noch nicht vollständig verwertet. Da Abfallversorgung auf Ebene der Landkreise angesiedelt ist, basiert die Behandlung des Themas für die Stadt Eppstein auf landkreisbezogenen Daten. Hier lassen sich erfahrungsgemäß hohe Verknüpfungen und Interdependenzen mit den anderen Gebietskörperschaften in der Nähe identifizieren, die auf eine vertiefende, separate Analyse des Bereichs für die Stadt Eppstein selbst hinweisen soll.

In Hessen sind im Jahr 2022 etwa 416 kg Haushaltsabfälle pro Person angefallen. Das entspricht einem Rückgang von 9 % bzw. 47 kg pro Person gegenüber dem Vorjahr. Den Ergebnissen der Abfallmengenbilanz zufolge machte der Hausmüll mit 137 kg pro Person den größten Anteil der Haushaltsabfälle aus, gefolgt von organischen Bioabfällen mit 124 kg pro Person. Das Aufkommen an Wertstoffen aus der kommunalen Sammlung⁸¹ liegt in Hessen bei etwa 72 kg pro Person, Verpackungsmüll aus Glas und Leichtverpackungen bei etwa 53 kg pro Person. Sperrmüll fiel etwa 25 kg pro Person an. Weitere erfasste Abfallarten sind Elektroaltgeräte (6 kg pro Person) und Problemabfall (1 kg pro Person).⁸² Abbildung 41 zeigt das Abfallaufkommen pro Person in Hessen im Vergleich mit dem Aufkommen pro Person im Main-Taunus-Kreis. Nicht dargestellt ist das Abfallaufkommen an Elektroaltgeräten und Problemabfällen.

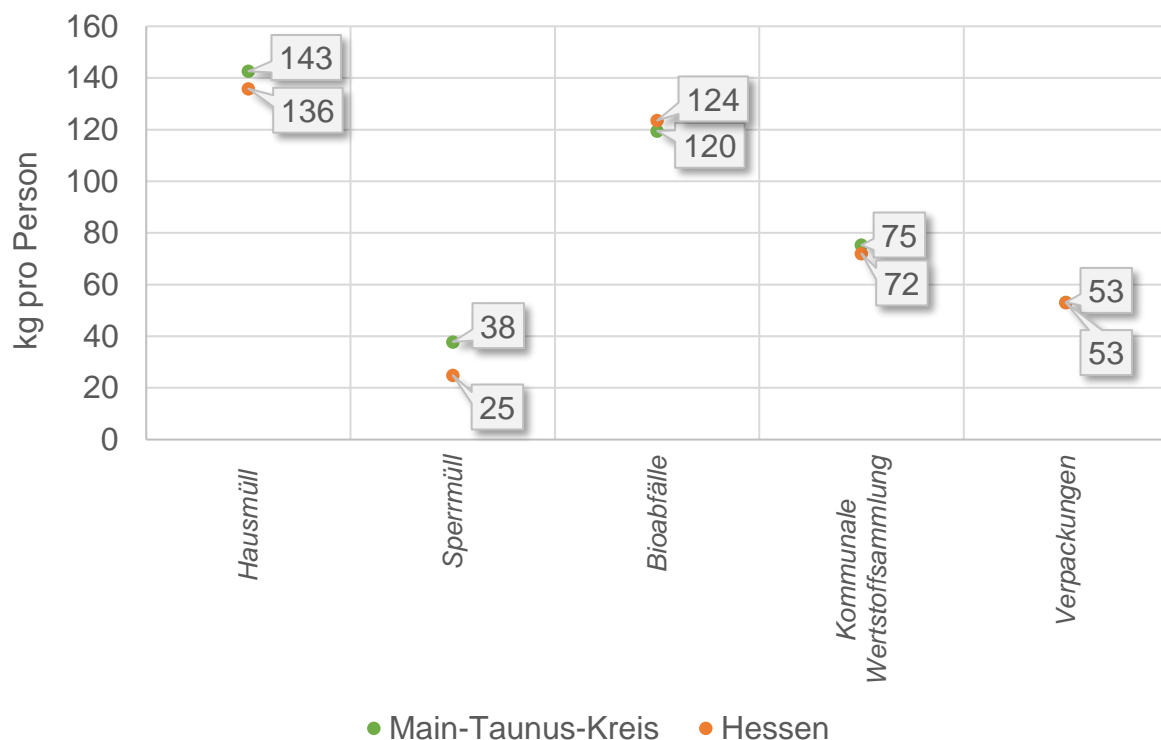


Abbildung 41: Abfallaufkommen pro Person in Hessen und im Main-Taunus-Kreis

⁸¹ Z. B. Papier-, Holz-, Metallabfälle, Bekleidung und Textilien

⁸² (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2023)

Das gesamte Abfallaufkommen pro Person im Main-Taunus-Kreis beträgt 433 kg pro Jahr und liegt damit etwa 4 % über dem hessischen Durchschnitt von 416 kg pro Person. Einzelne Abfallfraktionen zeigen folgende Abweichungen:

- **Hausmüll:** Mit einem Pro-Kopf-Aufkommen rund 5 % über dem Landesdurchschnitt ist der Hausmüllanteil im Kreis leicht erhöht.
- **Sperrmüll:** Deutliche Unterschiede bestehen beim Sperrmüll: Hier liegt der Main-Taunus-Kreis etwa 52 % über dem hessischen Durchschnitt.
- **Wertstoffsammlung (kommunal):** Bei den erfassten Wertstoffen aus der kommunalen Sammlung ist das Aufkommen mit +5 % leicht über dem Landesmittel.
- **Verpackungsabfälle:** Hier zeigen sich keine nennenswerten Abweichungen zum hessischen Durchschnitt.
- **Bioabfälle:** Das Pro-Kopf-Aufkommen liegt im Kreis etwa 3 % unter dem hessischen Vergleichswert.
- **Elektroaltgeräte** (nicht grafisch dargestellt): Mit 3,9 kg pro Person fällt das Aufkommen im Main-Taunus-Kreis deutlich geringer aus als im Landesdurchschnitt (6 kg/Person), was einer Differenz von ca. 35 % entspricht.
- **Problemabfälle** (nicht grafisch dargestellt): Das erfasste Aufkommen beträgt 0,8 kg pro Person und liegt damit 48 % über dem hessischen Durchschnitt von 0,5 kg pro Person.

Die Abfallbehandlung für rund 242.420 EW des Main-Taunus-Kreises erfolgt durch die Rhein-Main Abfall GmbH (RMA). Das Unternehmen ist als Generalentsorger nicht nur für den Main-Taunus-Kreis, sondern auch für den Hochtaunuskreis, den Kreis Offenbach sowie die Städte Offenbach am Main, Frankfurt am Main und Maintal zuständig. Die Restabfälle aus dem Main-Taunus-Kreis werden im Müllheizkraftwerk (MHKW) Frankfurt am Main und im MHKW Offenbach energetisch verwertet.⁸³ Die Verwertung von Bio- und Grünabfällen im Main-Taunus-Kreis übernimmt die Rhein-Main Deponie GmbH (RMD). Am Standort Flörsheim-Wicker betreibt die RMD eine moderne Biogasanlage, in der organische Abfälle vergoren und energetisch genutzt werden. Dabei entsteht Biogas, das zur Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt wird. Im Jahr 2024 wurden in der Biogasanlage Wicker ca. 48.000 t Bioabfall angenommen und etwa 9,3 Mio. kWh Strom erzeugt. Der Eigenstromverbrauch betrug etwa 1,6 Mio. kWh. Im Weiteren konnten ca. 8.200 t an Kompost und ca. 30.000 t an flüssigem Gärprodukt abgegeben werden.⁸⁴ Zudem befindet sich ein Wertstoffhof für verschiedene Wertstoffe in haushaltsüblichen Mengen zur Wiederverwertung in Flörsheim-Wicker.⁸⁵

3.2.9 Solarthermie

Grundsätzliches Potenzial

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. Nach einem signifikanten Wachstum zwischen 2002 und 2009 sind die Verkaufszahlen u.a. in Folge der Wirtschafts- und Finanzkrise, aber auch aufgrund gesunkener Preise von Photovoltaikanlagen und einem niedrigen Ölpreis, deutlich zurückgegangen.⁸⁶ Wie in Abbildung 42 ersichtlich ist, ist die gleiche Tendenz innerhalb der Stadt Eppstein zu beobachten. Insgesamt sind gem. BAFA-Daten 230 solarthermische Anlagen in der Stadt Eppstein verbaut, wovon 70 % (161 Anlagen) bis einschließlich 2009 zugebaut wurden und eine Anlage dem gewerblichen Sektor zugehören (Stand 2022). Im Bilanzjahr 2022 wurden mit 960 MWh rund 0,8 % der Wärmeversorgung in der Stadt Eppstein über Solarthermie gedeckt.

⁸³ (Rhein-Main Abfall GmbH, 2020)

⁸⁴ (Rhein-Main Deponie GmbH, 2025)

⁸⁵ (Rhein-Main Deponie GmbH, kein Datum)

⁸⁶ (Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien, 2017)

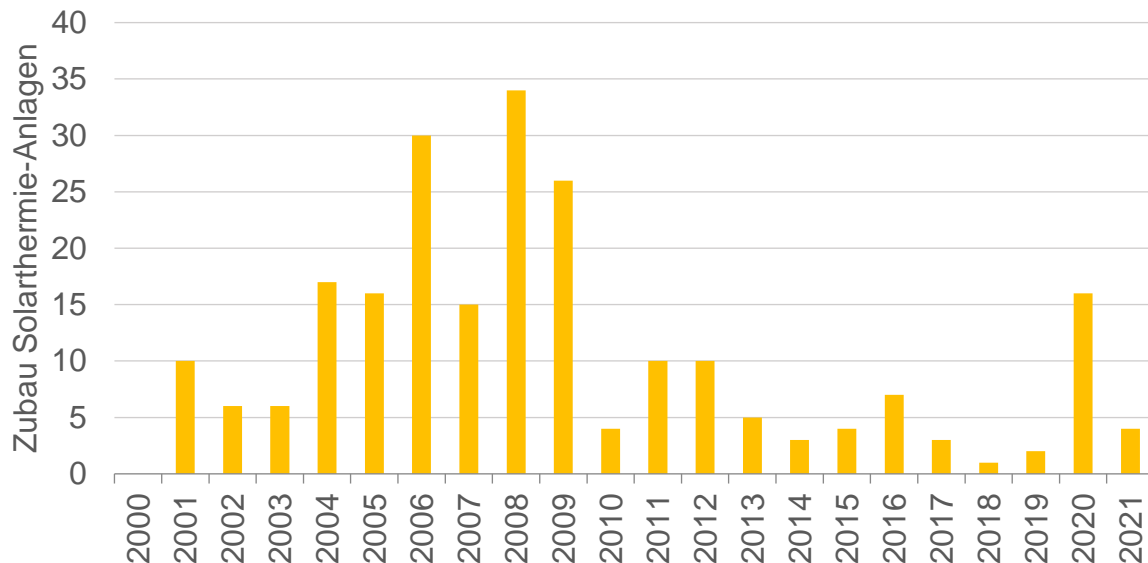


Abbildung 42: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Stadt Eppstein. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Szenarien

Die in den meisten bundesweiten Studien deklarierten Anteile der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung belaufen sich selten über den Wert von 5 %.⁸⁷ Es besteht also mindestens ein 2,5-faches Potenzial zum weiteren Ausbau der entsprechenden Wärmeerzeugungsanlagen vor Ort. Es wird, wie bei Photovoltaik, davon ausgegangen, dass die bestehenden Anlagen nach ihrer angenommenen Lebensdauer erneuert werden und der Zubau dazu ergänzend erfolgt. Folgende Ausbauraten werden in den jeweiligen Szenarien angenommen:

Referenzszenario

Der Trend der Ausbaurate von Solarthermieanlagen (2017 - 2021) liegt bei fünf Anlagen bei Privaten Haushalten pro Jahr. Für das Referenzszenario wird der Trend fortgeschrieben (fünf Anlagen) sowie ein jährlicher Zubau von einer gewerblichen Anlage⁸⁸ angenommen. Bis 2030 können so weitere 190 MWh/a Wärme (Status Quo: ca. 960 MWh/a aus solarthermischen Anlagen) und bis 2045 rund 550 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. In der gesamt kommunalen Beheizungsstruktur der Privaten Haushalte erhält damit die Solarthermie einen Anteil von rund 1,5 % (2030) und im GHD-Sektor von 0,1 %. Bis 2045 erhöht sich der Anteil für Private Haushalte auf knapp 2 % und für das Gewerbe auf 0,3 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2022 bei rund 50 t CO₂/a und 2045 bei 140 t CO₂/a.⁸⁹

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von Sanierungsmaßnahmen insgesamt weniger Wärme benötigt wird. Außerdem werden die anderen Wärmeerzeugungsanlagen (etwa Wärmepumpen) ebenso flächendeckend ausgebaut. Um den Anteil der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung zu erhöhen, wird der jährliche Zubau von zehn Anlagen im Privaten Sektor benötigt, ergänzt von neun gewerblichen Anlagen. Im industriellen Sektor wird kein Ausbau erwartet.

Bis 2030 können so weitere rund 610 MWh/a Wärme (Status Quo: 960 MWh/a) und bis 2045 rund 1.750 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. Der Anteil von Solarthermie an der Wärmeversorgung der Private Haushalte steigt 2030 auf ca. 2 %, bis 2045 erhöht sich der Anteil für

⁸⁷ (Prognos AG, 2022)

⁸⁸ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die gleiche Größenordnung haben wie Anlagen für private Wohngebäude.

⁸⁹ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

diesen Sektor auf 4,3%. Der höhere Anteil der Solarthermie an der Wärmeversorgung ist neben dem höheren Ausbau als im Referenzszenario auch auf die höhere Sanierungsrate und -qualität im Klimaschutzszenario zurückzuführen. Im GHD-Sektor nimmt Solarthermie bis 2045 einen Anteil von 4 % ein. Die durch den Zubau erzielte Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2022 bei rund 160 t CO₂/a und 2045 bei 450 t CO₂/a.

3.2.10 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. Der Wärmetauscher kann dabei die Umgebungsluft, einen Erdwärmekollektor (horizontal, in ca. 1,5 m Tiefe), eine Erdwärmesonde (vertikal, bis zu 100 m Tiefe) oder das Grundwasser nutzen. Die Nutzung der Umgebungsluft ist uneingeschränkt möglich, aber weist im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern die geringste Effizienz auf.

Die Effizienz einer Wärmepumpe wird über die Jahresarbeitszahl – also dem Verhältnis zwischen benötigter elektrischer Energie und der erzeugten Wärme – beschrieben. Tabelle 8 zeigt typische Jahresarbeitszahlen verschiedener Wärmepumpen.

Tabelle 8: Typische JAZ für verschiedene Wärmepumpen⁹⁰

Art der Wärmepumpe	Ungefähre JAZ der Wärmepumpe
Luft-Luft-Wärmepumpe	2,5
Luft-Wasser-Wärmepumpe	3,0 bis 3,5
Sole-Wasser-Wärmepumpe (Erdwärme)	3,5 bis 4,5
Wasser-Wasser-Wärmepumpe (Grundwasser)	5

Neben Art und Temperatur der Wärmequelle wirken sich bspw. Faktoren wie die Vorlauftemperatur, der Zustand des Gebäudes oder die Größe der Heizkörper auf die Effizienz einer Wärmepumpe aus. Wird die Wärmepumpe mit grünem Strom betrieben, stellt sie eine der umweltfreundlichsten Heizformen dar. Daher bietet sich die Kombination einer Wärmepumpe mit einer PV-Anlage an. Durch Kombination mehrerer Wärmepumpen ist auch die Nutzung im gewerblichen und industriellen Bereich möglich.

Im Jahr 2022 stellte die Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen in der Stadt Eppstein mit 3.930 MWh einen Anteil des Wärmeverbrauchs von ca. 3 % dar.⁹¹ Der Stromverbrauch dieser Anlagen lag dabei bei ca. 1.230 MWh, die Menge an Umweltwärme bei etwa 2.700 MWh. Laut Daten der BAFA sind in der Stadt Eppstein (Stand 2024) 151 Wärmepumpen installiert. Abbildung 43 zeigt den Zubau von geförderten Wärmepumpen in Eppstein seit 2008.

⁹⁰ (1KOMMA5° GmbH, 2025)

⁹¹ Strom und Wärme

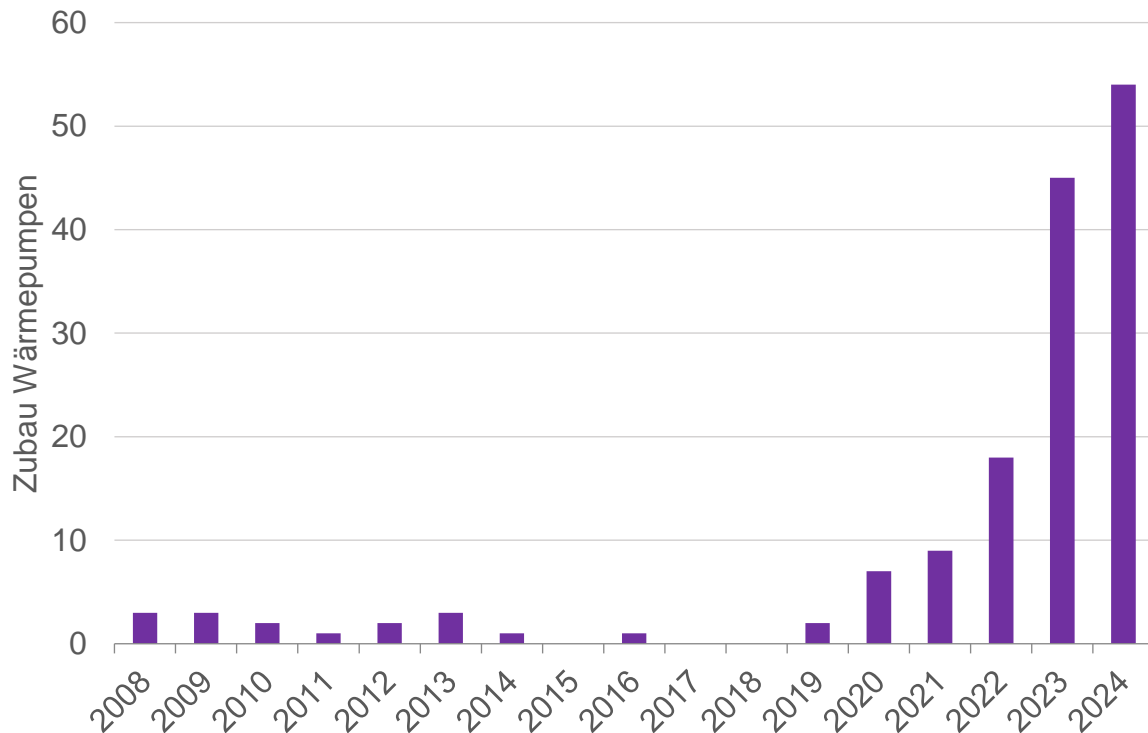


Abbildung 43: Zubauraten von Wärmepumpen in der Stadt Eppstein von BAFA-geförderten Anlagen. Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Im Durchschnitt wurden zwischen 2020 bis 2024 insgesamt etwa 27 Wärmepumpen pro Jahr in Eppstein installiert. Mit 54 Anlagen wurden im Betrachtungszeitraum die meisten Anlagen im Jahr 2024 zugebaut.

Das Gesamtpotenzial der Stadt Eppstein für die Nutzung von Wärmepumpen lässt sich nicht beziffern, da insbesondere die hierfür verwendete Umweltwärme aus der Luft annähernd uneingeschränkt vorhanden ist. Die Frage, welche Gebiete sich für eine dezentrale Versorgung oder ein Wärmenetz eignen, ist ein essenzieller Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung.

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

a) Allgemeine Trends

In der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ weist Agora Energiewende darauf hin, dass die Realitätsverhältnisse der neuen Installationen von Wärmepumpen deutlich hinter den formulierten Zielen (6.5 Mio. Wärmepumpen bis zum Jahr 2030)⁹² bleiben. 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

Zieht man in Betracht, dass die Wärmepumpen prädominant in den Ein- oder Zweifamilienhäusern installiert wurden (s. Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende), kommen für die Stadt Eppstein ca. 3.385 Gebäude in die engere Betrachtung für die Nutzung von Wärmepumpen.⁹³ Dazu kommt die Anzahl der Wärmepumpen in den geplanten zukünftigen Neubauten. Jedoch lässt sich auch eine verstärkte Nutzung bei den Bestandsgebäuden erkennen (vgl. folgende Abbildung). Die

⁹² (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

⁹³ Grundlage der Berechnung: Daten der ZENSUS-Datenbank (Zensus Datenbank 2022, 2024) Plan bezüglich der Anzahl von Ein- und Zweifamilienhäusern in der analysierten Kommune

Möglichkeit der Nutzung im Bestand wird grundsätzlich für 2/3 der Bestandsgebäude von Wohngebäuden ohne komplexe Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen für möglich erachtet⁹⁴.

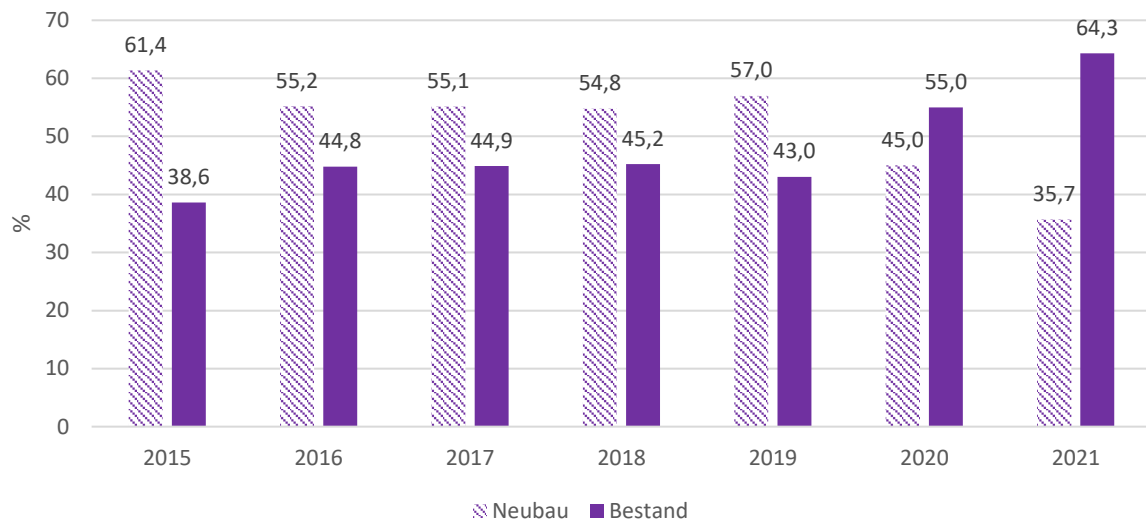


Abbildung 44: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich). Grundlage der Daten: Absolute Anzahl der Wärmepumpen aus der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende.⁹⁵ Die Daten der Studie basieren auf Marktdaten des Bundesverbands Wärmepumpen (BWP) sowie Destatis (2022). Eigene Darstellung der relativen Werte und Design der EnergyEffizienz GmbH

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

c) Oberflächennahe Geothermie

Die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der oberen Erdschichten für Installation der Erdwärmekollektoren und -sonden in Eppstein ist in Abbildung 45 dargestellt. Die auf der Webseite des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) auffindbare Karte bietet nur die punktegenauen Informationen zu den Ergebnissen der Bohrungen, weswegen eine flächendeckende Visualisierung der gesamten Gebietsfläche nicht möglich ist.z

⁹⁴ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

⁹⁵ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

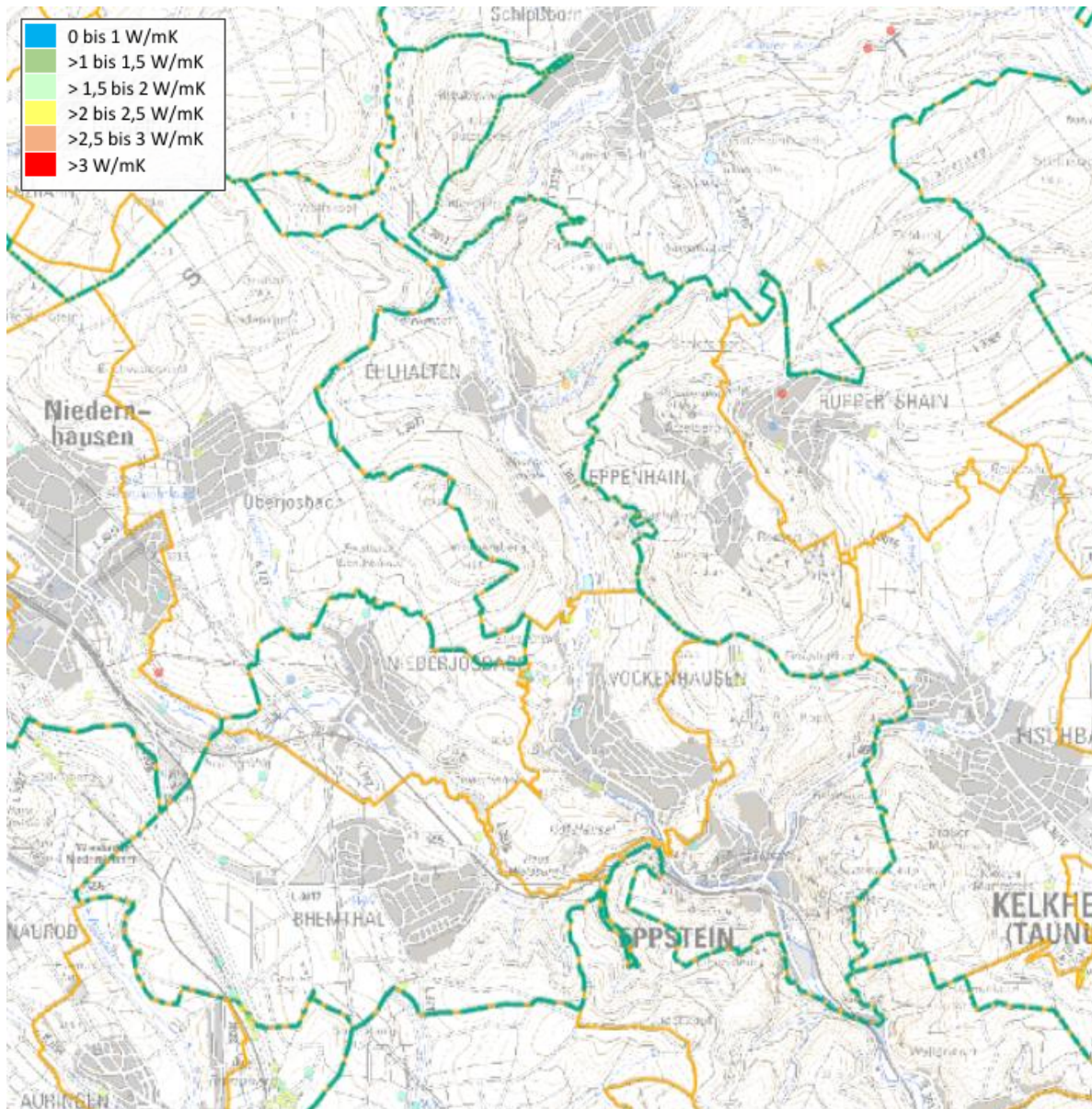


Abbildung 45: Darstellung der mittleren Wärmeleitfähigkeit (40 m Bohrtiefe). Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG

Innerhalb der Stadt Eppstein ist die mittlere Wärmeleitfähigkeit in 40 m Bohrtiefe an mehreren Messpunkten erfasst worden. Die Wärmeleitfähigkeit liegt in den meisten Fällen bei 1,5 bis 2,5 W/mK und damit im mittleren Skalenbereich.

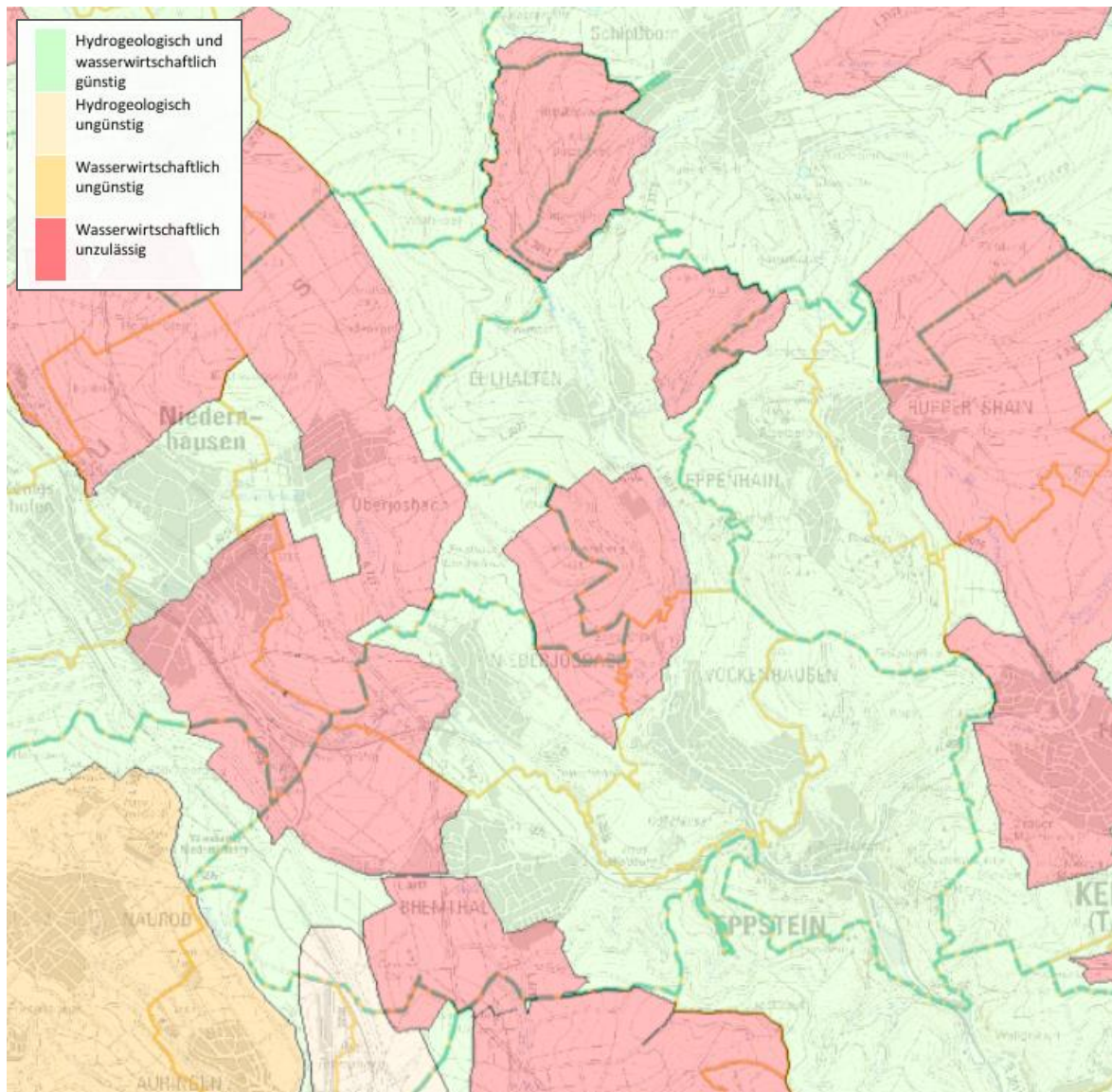


Abbildung 46: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Beurteilung des oberflächennahen geothermischen Potenzials. Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG

Die HLNUG-Daten zeigen kein einheitliches Bild bezüglich hydrogeologischer Eignung für oberflächennahe geothermische Anlagen in Eppstein. Zumeist – insbesondere innerhalb der Siedlungsbereiche – scheint die Situation jedoch aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht günstig. In „günstigen Gebieten“ kann für Erdwärmesondenanlagen bis 30 kW ein vereinfachtes Erlaubnisverfahren durchgeführt werden. Im Falle der Einstufung hydrogeologisch oder wasserwirtschaftlich ungünstig muss ein hydrogeologisches Gutachten vom HLNUG angefordert werden, um bei positiver Bewertung den Bau einer Erdwärmesonde zu ermöglichen. Unzulässig ist die Erdwärmenutzung in den Schutzzonen von Wasserschutzgebieten oder in vergleichbaren Zonen von Heilquellenschutzgebieten (unzulässige Gebiete). In der Schutzzone III/IIIA von Trinkwasserschutzgebieten sind jedoch Erdwärmekollektoren, die mindestens einen Meter über dem höchsten Grundwasserstand liegen, und Erdwärmekörbe, Spiral- oder Schnecken sonden, sofern die Einbautiefe von drei Metern nicht überschritten wird, nicht grundsätzlich ausgeschlossen.⁹⁶ Abbildung 47 zeigt die Wasserschutzgebiete in Eppstein nach Schutzzone.

⁹⁶ (LEA Hessen, kein Datum)

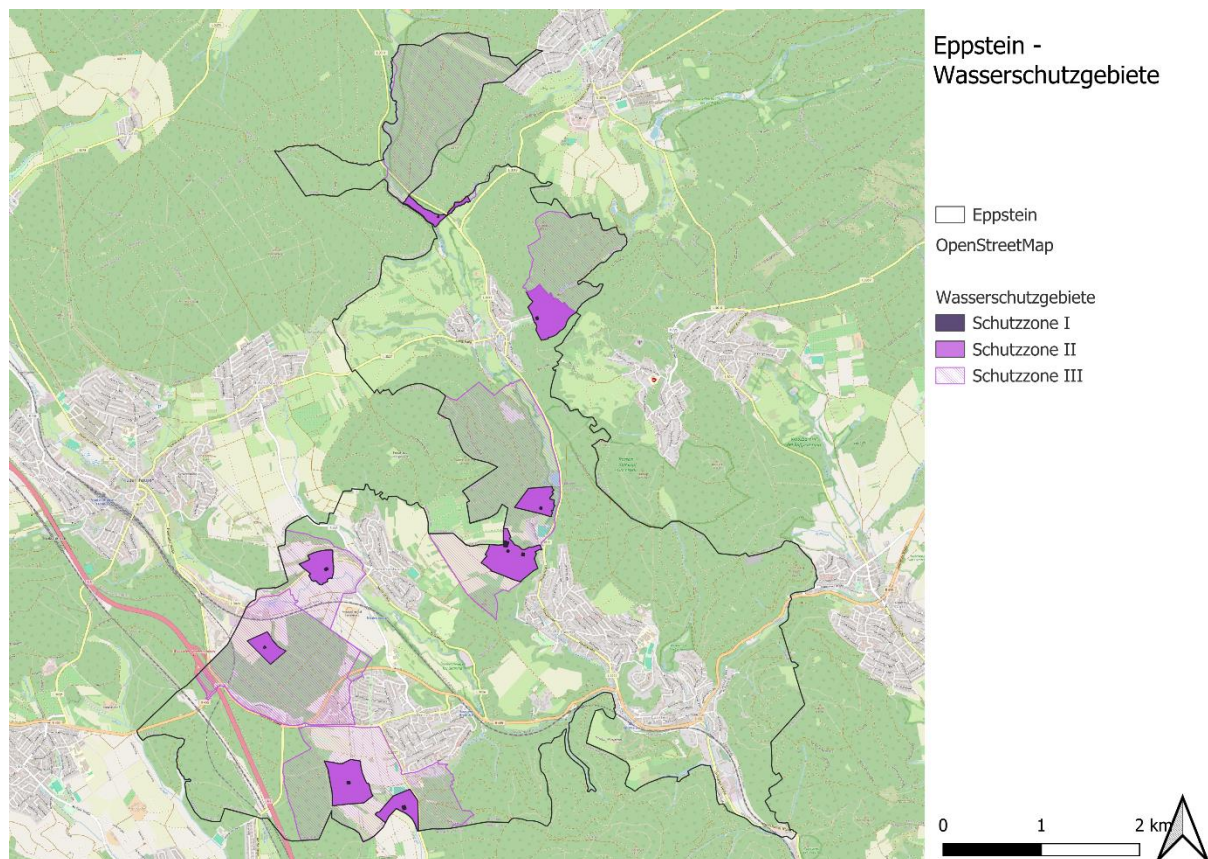


Abbildung 47: Wasserschutzgebiete nach Schutzzone in Eppstein. Quelle der Daten inkl. Legende: HLNUG.
Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

d) Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung der Umgebungsluft ist grundsätzlich aufgrund der unbegrenzt vorkommenden Ressource nicht limitiert, Einschränkungen sind durch die Berücksichtigung der resultierenden akustischen Belastung gegeben. 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 detaillierteren Analysen wie Quartierskonzepten betrachtet werden.

Szenarien

Die Szenarien werden im Folgenden mit den entsprechenden Ergebnissen beschrieben.

• Referenzszenario

Der lokale Zubau in den vergangenen Jahren (2020 - 2024) in der Stadt Eppstein von Wärmepumpen entsprach jährlich durchschnittlich ca. 27 Anlagen. Im Referenzszenario wird von einer Fortführung des Trends ausgegangen. Es wird der Zubau von 26 Anlagen für die Privaten Haushalte sowie der Zubau von einer gewerblichen Anlage jährlich angenommen. Die zusätzliche Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen beläuft sich 2030 auf rund 5.550 MWh/a und bis 2045 auf ca. 14.865 MWh/a. Der Anteil von Wärmepumpen an der Wärmeversorgung liegt 2030 bei 10 % bei den Privaten Haushalten sowie bei 3 % im Gewerbe. Bis 2045 steigt der Anteil für die Privaten Haushalte auf 23 %, im Gewerbe steigt er auf 5 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2022 bei rund 1.250 t CO₂/a und 2045 bei 3.880 t CO₂/a.⁹⁷ Unter der Annahme einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,2 beträgt der Stromverbrauch 2030 etwa 2.760 MWh/a und steigt bis 2045 auf ca. 5.440 MWh/a.

⁹⁷ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

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.⁹⁸ Es wird ein jährlicher Zubau von 84 Anlagen pro Jahr für die Privaten Haushalte, 18 Anlagen im GHD-Sektor sowie einer Anlage im industriellen Sektor angenommen.⁹⁹ Bis 2030 können so weitere 19.980 MWh/a Heizenergie und bis 2045 rund 46.340 MWh/a Heizenergie zusätzlich durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der Privaten Haushalte erhalten die Wärmepumpen den Anteil von ca. 26 % und im Gewerbe von 20 % (2030). Bis 2045 erhöht sich der Anteil für die Privaten Haushalte auf 75 %, im gewerblichen Sektor auf 77 % und im industriellen Sektor auf 46 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2022 bei rund 5.340 t CO₂/a und 2045 bei 13.130 t CO₂/a. Unter der Annahme einer JAZ von 3,2 beträgt der Stromverbrauch für Wärmepumpen 2030 etwa 7.050 MWh/a und steigt bis 2045 auf ca. 15.740 MWh/a.

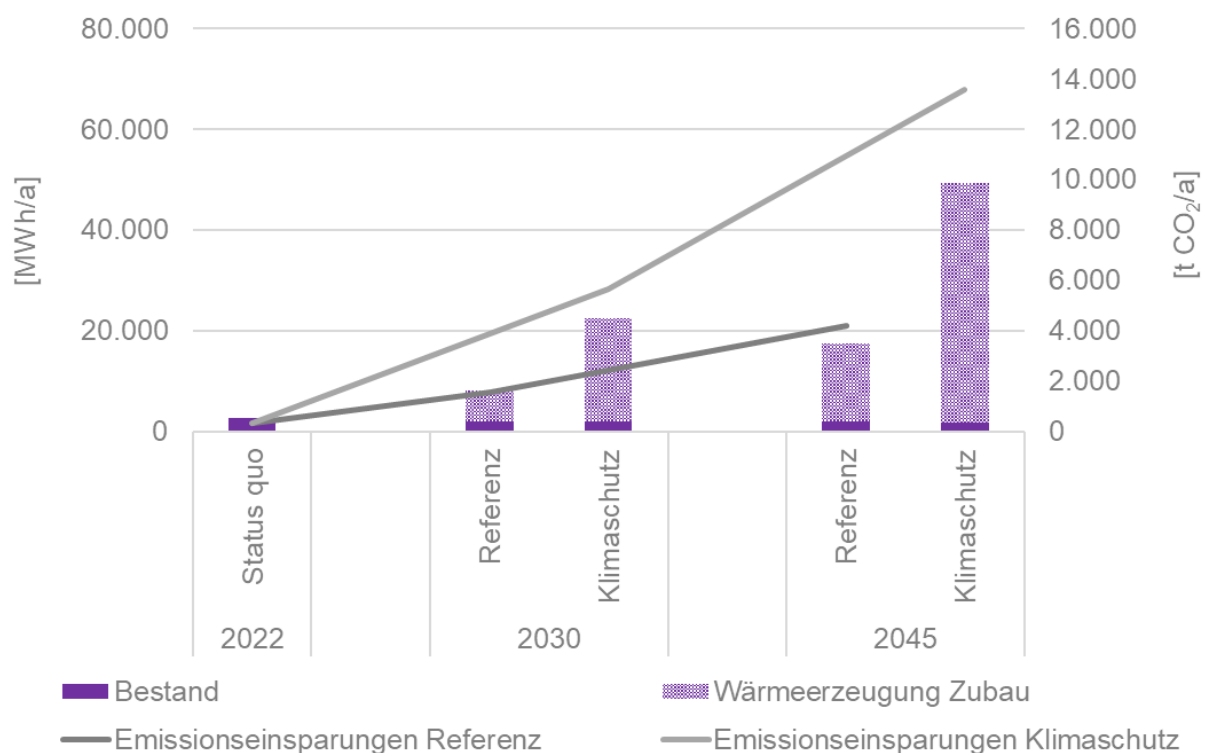


Abbildung 48: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien

3.2.11 Wärmenetze

Grundsätzliches Potenzial

Der Ausbau von Wärmenetzen wird als wichtiger Faktor zur Umsetzung der Energiewende sowohl im städtischen als auch im ländlichen Raum gesehen. Neben den benötigten Gebäudesanierungen ist ein Ausbau bzw. eine Stärkung und Erweiterung der lokalen Wärmenetze ausschlaggebend für den Erfolg der lokalen nachhaltigen Transformation des Wärmesektors¹⁰⁰. Relevant ist dabei die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeherzeugung in den Wärmenetzen, da jeglicher Einsatz fossiler

⁹⁸ Vergleiche (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021) und (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021)

⁹⁹ 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.

¹⁰⁰ (Huenges, et al., 2014)

Energieträger eine falsche Antwort auf die Herausforderungen des energiepolitischen Sektors wäre. Das Thema Nahwärme wird im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung im Detail untersucht, in der u. a. über die Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen entschieden wird. Die Stadt Eppstein muss ihren kommunalen Wärmeplan sowie die Beschlussfassung bis zum 30.06.2028 vorlegen und veröffentlichen.¹⁰¹ Die erfolgreiche Umsetzung ist von der Kooperation aller Beteiligten abhängig, weshalb eine Stärkung der Akzeptanz der Beteiligten durch zielführende Kommunikations- und Bildungsinitiativen fokussiert werden sollte.

Zur Beheizung von Wärmenetzen können verschiedene Energieträger genutzt werden. Zahlreiche Projekte der lokalen Wärmenetzversorgung nehmen Solarenergie als Hauptenergieträger, ebenso gibt es moderne Wärmenetze auf Basis von Geothermie, Biomasse oder auch industrieller Abwärme. (Groß-)Wärmepumpen kommen ebenso infrage und ermöglichen die Einbindung verschiedener Wärmequellen. Die grundlegende Analyse der lokal vorhandenen Anschlussdichte, des ortsbezogenen Wärmebedarfs und der Wärmedichte sind während der Planung der Wärmenetzversorgung unabdingbar. Wichtiger Parameter für die Planung eines Wärmenetzes ist der zu erwartende Wärmebedarf der Verbraucher im Tages- und Jahresverlauf. Auf die Verbrauchskurve aufbauend kann die Auswahl der möglichen Technologie erfolgen, wobei oftmals aus wirtschaftlichen Gründen eine Kombination von verschiedenen Energieträgern empfehlenswert ist. 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 Potenzialstudie stehen, sind bspw. im Leitfaden "Nahwärme" des Fraunhofer Instituts zu finden.¹⁰² Insgesamt sind mehrere aussagekräftige Vorteile zu identifizieren, die für die Entwicklung der lokalen Wärmenetze sprechen¹⁰³:

- Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie große Solarthermie, tiefe Geothermie, Umweltwärme, 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 (Wartung/Instandhaltung usw.)
- Geringerer Raumbedarf für Technik.
- Regionale Wertschöpfung¹⁰⁴

Es ist dementsprechend von Vorteil, die Potenziale der lokalen Begebenheiten zu untersuchen, um die räumliche und strukturelle Ausgestaltung der Wärmenetzversorgung rechtzeitig zu optimieren und den

¹⁰¹ (HMWWV, 2023)

¹⁰² (Dötsch, Taschenberger, & Schönberg, 1998)

¹⁰³ (zeozweifrei, 2023)

¹⁰⁴ (Energieagentur RLP, 2016)

höchsten Wirtschaftlichkeitsgrad zu erzielen. Die Möglichkeiten diverser Optionen werden in den untenstehenden Abschnitten thematisiert.

a) Kalte Nahwärme

Eine moderne Form der Nahwärmenetze stellen kalte Nahwärmenetze dar. Sie werden aktuell vorrangig in Neubaugebieten eingesetzt, da dafür ein hoher energetischer Standard der Gebäude Voraussetzung ist. Hierbei wird im Nahwärmenetz Wasser mit einer Temperatur von ca. 10 – 12 °C zirkuliert¹⁰⁵. Die Temperaturanhebung erfolgt dezentral in jedem Gebäude einzeln mit auf den Bedarf angepassten Wärmepumpen-Größen. 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 (Lärmemissionen)
- Mit kaltem Nahwärmenetz ist auch eine Kühlung im Sommer möglich und erwünscht

Ein Pilotprojekt in einem Bestandsgebiet findet sich in der Geblergasse in Wien. Ein Häuserblock soll schrittweise über ein kaltes Nahwärmenetz versorgt werden. Die Energieversorgung basiert auf einem System von Erdwärmesonden, Wärmepumpen und hybriden Solar- und Photovoltaikenergie. Im Innenhof sind 18 Sonden à 100 Meter Tiefe verbaut, die dem Boden im Winter Heizwärme entziehen und im Rahmen der Kühlung der Wohnräume im Sommer Wärme zurückspeist. 2019 wurde die Energieversorgung für zwei Gebäude realisiert, weitere Nachbargebäude sollen folgen. Voraussetzung dafür ist die Sanierung der Gebäude und Reduktion der Heizwärmebedarfe.

b) Solarthermie

Die Nutzung solarthermischer Kollektoren zur Nahwärmeversorgung gewinnt in Deutschland zunehmend an Bedeutung. Ein wesentlicher Treiber dieser Entwicklung ist die gesetzliche Verpflichtung, Transformationspläne für Wärmenetze zu erstellen und zu befolgen, die eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 sicherstellen sollen. Dies führt zu einem verstärkten Interesse an emissionsfreien Wärmequellen wie der Solarthermie.¹⁰⁶

Erfolgreiche Praxisbeispiele stammen bislang vor allem aus Dänemark.¹⁰⁷ Auf Basis bestehender Projekte und grundlegender Annahmen kann mit einem durchschnittlichen Wärmeertrag von etwa 2.000 MWh/a pro Hektar und Jahr gerechnet werden.¹⁰⁸

In Deutschland sind Stand 2024 bereits 58 große Solarthermieranlagen mit einer Bruttokollektorfläche von insgesamt 163.411 m² und einer Spitzenleistung von 114 MWp in Betrieb.¹⁰⁹ Eine Übersicht über realisierte Großanlagen bietet die Projektlandkarte „Solare Wärmenetze“.¹¹⁰ Dabei gelten die ersten gebauten Anlagen mit Kollektorflächen von 500 bis 5.000 m² aus heutiger Sicht als eher klein.

Im Jahr 2022 wurde in Greifswald (Mecklenburg-Vorpommern) die bis dahin größte Solarthermieranlage Deutschlands in Betrieb genommen. Mit einer Kollektorfläche von 18.700 m² speist sie rund 8.000 MWh Wärme jährlich in das städtische Fernwärmenetz ein und deckt damit den Bedarf von etwa 800

¹⁰⁵ (Bundesverband Geothermie e. V., 2023)

¹⁰⁶ (Energate, 2024)

¹⁰⁷ (PlanEnergi, 2018)

¹⁰⁸ (Solarthemen Media GmbH, 2021c)

¹⁰⁹ (Gentner Energy Media GmbH, 2024)

¹¹⁰ (Solare Wärmenetze, 2025)

Haushalten. Der solare Deckungsanteil des Wärmenetzes liegt bei rund 3 %.¹¹¹ Seit 2025 gilt die Anlage in Leipzig (Sachsen) als größte Solarthermieranlage Deutschlands. Sie verfügt über eine Kollektorfläche von 65.000 m² – mehr als das Dreifache der Anlage in Greifswald – und liefert jährlich rund 26.000 MWh Wärme. Damit können etwa 2 % des Leipziger Fernwärmebedarfs gedeckt werden, an Sommertagen sogar bis zu 20 %.¹¹²

Der technisch und wirtschaftlich optimale solare Deckungsanteil ist stark vom jeweiligen Wärmenetz und dem Erzeugungsmix abhängig. Wird ein Deckungsanteil von bis zu 15 % angestrebt, betrifft dies vor allem die sommerliche Wärmelast. In diesem Fall genügen Kurzzeitspeicher, um die solare Wärmezeugung über einige Tage auszugleichen. Bei einem angestrebtem Deckungsanteil über 15 bis 20 % wird hingegen ein saisonaler Wärmespeicher erforderlich.¹¹³

Derzeit entstehen in Hechingen (Baden-Württemberg) und Bracht (Hessen) zwei Anlagen, die rund 70 % des jährlichen Wärmebedarfs solarthermisch abdecken sollen. In Hechingen entsteht bis Ende 2025 ein System mit einer 7.000 m² großen Solarthermieranlage und einem saisonalen Erdbeckenspeicher mit einem Volumen von 18.000 m³. Gemeinsam mit Geothermie soll es ein Neubaugebiet mit rund 2.000 Bewohnerinnen und Bewohnern versorgen.¹¹⁴

In Bracht umfasst das geplante System ein 12.900 m² großes Solarfeld sowie einen saisonalen Erdbeckenspeicher mit 20.500 m³ Speichervolumen. Mit einer solaren Einspeisung von 2.700 MWh pro Jahr soll der Wärmebedarf von 130 geplanten Hausanschlüssen zu etwa 70 % gedeckt werden.¹¹⁵

c) Abwärme

Verschiedene industrielle Prozesse erzeugen als Nebenprodukt Wärmeenergie, welche teilweise ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird oder aber mit weiterem Energieaufwand heruntergekühlt wird. Dies wird als relevantes Potenzial zur Nutzung für die Wärmeversorgung desselben oder angrenzender Gebäude gesehen, sofern die Größenordnung ausreichend ist. Die Abkühlung der zu hohen Temperaturen (<80 - 90 °C) für die Einspeisung in die Wärmenetze kann mittels eines Wärmetauschers erfolgen. Die bisher veröffentlichten Studien zu den Potenzialen der Abwärmenutzung weisen auf ein großes Potenzial hin: Eine Erhebung spricht für den gesamten deutschen Industriesektor davon, dass 18 % bis ca. 50 % der Abwärme energetisch genutzt werden könnten.¹¹⁶ Andere Veröffentlichungen weisen sogar Werte von 30 % bis 90 % des energetisch erschließbaren Wärmepotenzials der industriellen Anlagen für die weitere Wärmebereitstellung auf.¹¹⁷

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. Potenzielle Industriebranchen sind beispielsweise die Eisen- und Stahlherstellung sowie die Herstellung von Nichteisenmetallen wie Aluminium, Kupfer oder Zink. Im Weiteren können hier die Erzeugung von Zement, Papier und Glas sowie die Chemie- und Lebensmittelindustrie genannt werden. Auch Unternehmen der Holzveredlung und produktionsintensiver Holzverarbeitung bergen Abwärmepotenziale, allerdings in deutlich kleinerem Ausmaß.¹¹⁸

¹¹¹ (Solarthemen Media GmbH, 2022); (Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern, 2023)

¹¹² (Martin Jendrischik, 2025); (Brumme, Juni-Update zu Deutschlands größter Solarthermieranlage: Finaler Solarthermiekollektor Nummer 13.224 installiert!, 2025)

¹¹³ (Energate, 2024)

¹¹⁴ (Südwestrundfunk, 2023)

¹¹⁵ (Solarwärme Bracht eG, kein Datum)

¹¹⁶ (Hirzel, Sonntag, & Rohde, 2013)

¹¹⁷ (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015)

¹¹⁸ (Pehnt, Bödeke, Arens, Jochem, & Idrissova, 2010), S. 17, S. 19

Innerhalb der Stadt Eppstein verweist der Wärmeatlas Hessen auf zwei im Rahmen des Projekts NENIA erfasste industrielle Abwärmepotenziale innerhalb der Stadt Eppstein.¹¹⁹ Eines dieser Potenziale beruht auf dem Wirtschaftszweig „Erzeugung und erste Bearbeitung von Blei, Zink und Zinn“ und beträgt 3,27 GWh/a. Das zweite Abwärmepotenzial in Eppstein basiert auf dem Wirtschaftszweig „Herstellung von Anstrichen, Druckfarben und Kitten“ und wird mit 1,58 GWh/a angegeben. Weitere Informationen zu den Abwärmepotenzialen sowie zu weiteren Potenzialen aus dem Industriebereich stehen im Rahmen der Konzepterstellung nicht zur Verfügung. An dieser Stelle ist auch auf die Möglichkeiten kleinerer, potenziell nutzbarer Abwärmequellen im GHD-Sektor zu verweisen. Ob die Abwärme für ein Wärmenetz genutzt werden kann, hängt von mehreren technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Faktoren ab und ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung genauer zu eruieren.

Abwärme aus Abwasser

Die Abwasserwärmerückgewinnung ist grundsätzlich auf verschiedene Arten möglich. Das Potenzial kann im Bereich der Pumpwerke mobilisiert werden, aber auch direkt an der Kläranlage bzw. der Abwasserreinigungsanlage. Eine weitere Möglichkeit stellt die Wärmerückgewinnung aus dem Kanalnetz dar, da das Schmutzwasser bei Hausaustritt eine Temperatur von 25 °C aufweist und in der Kanalisation ungefähr eine mittlere Jahrestemperatur von 15 °C hat.¹²⁰ Grundsätzlich können mehrere Wärmetauscher in einen Kanalabschnitt eingebaut werden. Jedoch ist es wichtig, zwischen ihnen genug Platz zu lassen, damit sich das Wasser wieder aufwärmen kann. Unter Berücksichtigung der zwei grundlegenden Bedingungen, dass in einem Kanalisationsabschnitt ausreichend Wärmeangebot für die Nutzung einer Wärmepumpe vorhanden und der Einbau von Wärmetauschern möglich ist, kommt die Nutzung von Abwasserwärme in der Regel für Gemeinden ab 3.000 – 5.000 Einwohner und in Kanälen mit einem Innendurchmesser von mindestens 800 mm in Frage.

Unter der Annahme einer Abwassermenge von 200 Liter pro Einwohner und Tag kann bei einer Abkühlung um 2 °C eine durchschnittliche Wärmeentzugsleistung von theoretisch 440 kW erreicht werden. Bei einem ununterbrochenen Betrieb liegt die potenzielle Wärmeenergie bei ca. 3.840 MWh/a. Mit einer Wärmepumpe könnten damit rund 615 kW bzw. 5.380 MWh pro Jahr bereitgestellt werden. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass es sich um das geschätzte Gesamtpotenzial handelt, das aus dem Abwasser aller Haushalte resultiert. Die tatsächlich erschließbare Menge wird voraussichtlich deutlich niedriger ausfallen, da verschiedene Faktoren, wie die geografische Nähe zu den Kläranlagen oder Pumpstationen, einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und den praktischen Betrieb solcher Anlagen haben.

d) Biomasse

Biomasse ist ein verbreiteter Energieträger für die Nah- und Fernwärmeerzeugung. In Kapitel 3.2.7 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. Der Betrieb beispielsweise einer Hackschnitzelanlage erfordert daher einen kompetenten Umgang.
- Hackschnitzel sind kostengünstiger, aber haben einen geringeren Energiegehalt als Pellets.
- Bei der Integration in Wohngebieten ist insbesondere der Platzbedarf für den Abgaskamin und den Lagerplatz für Pellets/Hackschnitzel und die Geräuschemissionen bei der Anlieferung mitzudenken.

¹¹⁹ Wärmeatlas-hessen.de; Abwärmepotenziale gem. Verbundprojekt „EnEff:Wärme - netzgebundene Nutzung industrieller Abwärme (NENIA)“

¹²⁰ (Rene Buro, 2004)

- Biomasseressourcen sind begrenzt, für eine nachhaltige Energieversorgung sind insbesondere lokale Biomassevorkommen zu nutzen, um weite Transportwege vermeiden.

Eine komfortable Form der Biomasse ist Biogas. Der Vorteil liegt dann in der bilanziellen Rechnung von Einspeisung und Bezug von Biogas, wodurch eine räumliche Entkopplung von Erzeuger und Verbraucher möglich ist. Allerdings ist Biogas in der Produktion und Aufbereitung aufwändig.

e) Pflanzenkohle aus Holzkraftwerken

Sogenannte „Rückwärtskraftwerke“ wandeln (Rest-)holz in Form von Hackschnitzeln in Strom, Wärme und/oder Grünes Gas um. Neben der lokalen und regenerativen Energieproduktion entsteht bei dem Prozess auch Kohlenstoff. Etwa 30 % des im Holz enthaltenen CO₂ bleibt nach der thermochemischen Umwandlung (z.B. durch Pyrolyse oder Vergasung) in Kohle gebunden. Wird der Kohlenstoff dauerhaft in eine CO₂-Senke überführt - etwa durch Einbringung in landwirtschaftliche Böden oder die Nutzung als Zusatzstoff in Baumaterialien, in der Metallurgie oder als Tierfutter - können CO₂-Zertifikate generiert und damit Emissionen ausgeglichen werden.¹²¹

Die Technologie bietet die Möglichkeit, regenerative Energien zu erzeugen und gleichzeitig den Kohlenstoff aus der Biomasse langfristig zu speichern. Damit kann sie nicht nur einen Beitrag zur Dekarbonisierung der kommunalen Wärmeversorgung leisten, sondern auch zur Entwicklung regionaler Kohlenstoffsenken beitragen. Die Technologie kann insbesondere dann sinnvoll sein, wenn kommunale Reststoffe wie Schnittgut, Straßenbegleitgrün oder forstwirtschaftliche Abfälle effizient genutzt werden sollen. In Verbindung mit bestehenden oder geplanten Wärmenetzen bietet sich die Möglichkeit, erneuerbare Nahwärme bereitzustellen und gleichzeitig einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Vorteile der Technologie sind:

- Lokale und regenerative Energieproduktion
- Negative Emissionen durch Pflanzenkohle
- Wertschöpfung vor Ort (z.B. Nutzung kommunaler Biomassereste)
- Verbesserung von Böden und landwirtschaftlicher Produktivität
- Beitrag zur Kreislaufwirtschaft
- Grundlastfähig
- Durch negative Emissionen können auch verbleibende, fossile Systeme bilanziell dekarbonisiert werden.

In Deutschland existieren entsprechende Anlagen beispielsweise seit 2023 in Heilbronn und seit 2024 in Wahlstedt. Die beiden Anlagen im BHKW-Betrieb haben jeweils eine elektrische Leistung von 1 MW. Anlagen mit einer niedrigeren elektrischen Leistung von 0,5 MW finden sich bspw. in Österreich (Gänserndorf, Perh) Die im Prozess erzeugte Wärme wird jeweils in ein Fernwärmenetz eingespeist. Weitere Eckdaten zu den Anlagen nach Leistungsklasse sind in Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9: Eckdaten Holzkohlekraftwerke

	Gänserndorf (AT)	Heilbronn (DE)
Leistung elektrisch	500 kW	1.000 kW
Leistung thermisch	740 kW	1.410 kW
Brennstoffbedarf	362 kg/h	705 kg/h
CO₂ vermieden	3.500 t/a	7.000 t/a
CO₂ grüne Kohle	1.500 t/a	3.000 t/a

¹²¹ (Synkraft, 2024)

Nach Auskunft der LEA kann von einem großen Potenzial an Waldrestholz im Stadtwald ausgegangen werden, welches derzeit in etwa zur Hälfte genutzt wird. Weitere Informationen zur Menge oder zur aktuellen Verwendung des Waldrestholzes liegen zum Zeitpunkt der Konzepterstellung nicht vor.

f) Fernwärmespeicher

Fernwärmespeicher sind Anlagen, die dazu dienen, Wärme über längere Zeiträume zu speichern. Sie tragen dazu bei, die Effizienz von Fernwärmesystemen zu verbessern, indem sie die Wärmeerzeugung und den Wärmebedarf entkoppeln und somit eine zuverlässige Wärmeversorgung über das ganze Jahr hinweg gewährleisten. So kann Wärme beispielsweise über eine Solaranlage im Sommer in den Speicher geladen und bei Bedarf im Winter wieder entnommen werden.

Es handelt sich dabei zumeist um mit Wasser gefüllte zylindrische Behälter. Zur saisonalen Wärmespeicherung sind zudem Geothermiesondenfelder geeignet. Je nach geologischen Verhältnissen können auch Aquiferspeicher denkbar sein, bei dem Grundwasser und Erde erwärmt wird.¹²² In Tabelle 10 findet sich eine Auswahl bestehender saisonaler Wärmespeicher in Wärmenetzen.

¹²² (BauNetz)

Tabelle 10: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern

	Thermische Speicher- kapazität	Höhe (m) / Durchmesser (m) / Fassungsvermögen (l)	Temperatur (°C)	Weitere Details
Bochum (Testbetrieb)	-	-	120 ¹²³	Alter Bergwerkstollen als Untergrundspeicher; Grubenwasser wird durch Solarthermie und Wärmepumpe erwärmt; Kaltes Wasser in tieferen Schichten zur Kälteversorgung.
Österreich, Wien Geblergasse ¹²⁴	-	Erdwärmesondenfeld: 18 Stück, je 100 m tief	45	Erdsonden speichern Wärme und Kälte im Erdreich, welche von den angeschlossenen Gebäuden mit den Wärmepumpen konsumiert werden.
Enertrag, Nechlin, Berlin¹²⁵	38 MWh	4 / 18 / 1 Mio.	93	Warmwasser-Energiespeicher für abgeregelten Windstrom; 2 MW Heizstäbe; 35 Häuser werden versorgt
Kiel¹²⁶	1.500 MWh	60 / 30 / 30 Mio.	115	Speicher wird befüllt, wenn das Gasheizkraftwerk Strom produziert und die Wärme nicht benötigt wird; Speicherkapazität reicht für 73.000 Verbraucher ca. acht Stunden.
Mannheim¹²⁷	1.500 MWh	36 / 40 / 45 Mio.	98	Unterstützt Fernwärmenetz Raum Mannheim, Heidelberg, Speyer
Österreich, Theiß¹²⁸	2.200 MWh	25 / 50 / 50 Mio.	98	Umrüstung eines Öltanks zu Wärmespeicher. Speicher wird befüllt, wenn das Gaskraftwerk Strom erzeugt und die Wärme nicht benötigt wird. Wärmespeicher soll im Weiteren mit einem 5 MW Batteriespeicher (für Regelenergie) kombiniert werden.
Dänemark, Marstal¹²⁹	4.350 MWh	k. A./k. A./ 75 Mio.	k. A.	Fernwärme basiert auf 100 % erneuerbare Energien (Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpe)
Schweiz, Ibach bei Schwyz¹³⁰	1.300 MWh	50 / 30 / 28 Mio.	50-95	
Österreich, Linz¹³¹	1.350 MWh	65 / 27 / 34,5 Mio.	55-97	
Finnland, Loviisa¹³²	100 MWh	13 / 15 / k. A.	100	Sandspeicher, gefüllt mit 2.000 Tonnen Specksteinschotter

¹²³ (WDR, 2023)

¹²⁴ (klimaaktiv, 2020)

¹²⁵ (ENERTRAG, 2019)

¹²⁶ (Stadtwerke Kiel, 2022)

¹²⁷ (Bundesverband Geothermie e. V., 2023)

¹²⁸ (EVN AG, 2012)

¹²⁹ (Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, 2022)

¹³⁰ (Agro Energie Schwyz AG, 2020)

¹³¹ (Linz AG, 2022)

¹³² (Sokolov, 2025)

Szenarien

Im **Referenzszenario** wird **kein Zubau** von Wärmenetzen angenommen.

Im **Klimaschutzszenario** wird von dem **Zubau von zwei Wärmenetzen mit jeweils 70 privaten Anschlüssen (20 MWh/a pro Anschluss) ausgegangen**. Zudem wird Anbindung von insgesamt 78 Objekten aus dem GHD-Sektor (32 MWh/a pro Anschluss) angenommen. Die Wärmenetze sind bis 2045 realisiert. Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der Beheizungsstruktur liegt 2045 mit 4.010 MWh bei 6,4 %. Konkrete Potenziale und Ausbauszenarien werden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung behandelt.

3.2.12 Wasserstoff

Wasserstoff gilt als Alleskönner unter den Energieträgern und ist grundsätzlich in allen Anwendungsbereichen technisch denkbar. Dazu gehört beispielsweise der Mobilitätssektor, die Stromerzeugung über BHKWs, Brennstoffzellen oder Gasturbinen und die Erzeugung von Heizwärme und Warmwasser. Darüber hinaus können verschiedene industrielle Prozesse mit Wasserstoff statt mit fossilen Stoffen betrieben werden. So lassen sich Ammoniak- und Düngemittelherstellung, Reduktionsprozesse von Eisen zur Stahlherstellung, aber auch Zementherstellung oder Glasschmelzen kurzfristig umstellen. Wasserstoff kann zudem gut als Rohstoff für die chemische Industrie eingesetzt werden.¹³³ Im Weiteren wird Wasserstoff als Langzeitspeicher mit hoher Energiedichte ein wesentlicher Baustein einer treibhausgasneutralen Wirtschaft sein.¹³⁴

Im Vergleich zur direkten Nutzung von Elektrizität gibt es erhebliche Effizienzunterschiede. Eine Vielzahl an Studien belegt, dass der Einsatz von Wasserstoff zum Heizen im Vergleich zur elektrischen Wärmepumpe teuer und ineffizient ist.¹³⁵ Aus einer Kilowattstunde grünem Strom werden lediglich etwa 0,7 kWh Heizenergie in Form von Wasserstoff hergestellt, während eine Wärmepumpe daraus ca. 3 kWh Wärme oder mehr erzeugt.¹³⁶ Abbildung 49 zeigt einen Vergleich des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien für das Heizen mit einer Luft-Wärmepumpe, synthetischem Methan (Gasbrennwertkessel), einer Wasserstoff Gastherme sowie einer Wasserstoff-Gastherme mit Solarthermie-Unterstützung unter Angabe der Wirkungsgrade bei Umwandlungsprozessen.

¹³³ (Scientists4Future, 2022), (Umweltbundesamt, 2024)

¹³⁴ (Scientists4Future, 2022)

¹³⁵ (Norddeutsches Reallabor, 2023), (Deutsche Umwelthilfe e.V., 2023), (Borderstep Institut)

¹³⁶ (Scientists4Future, 2022)

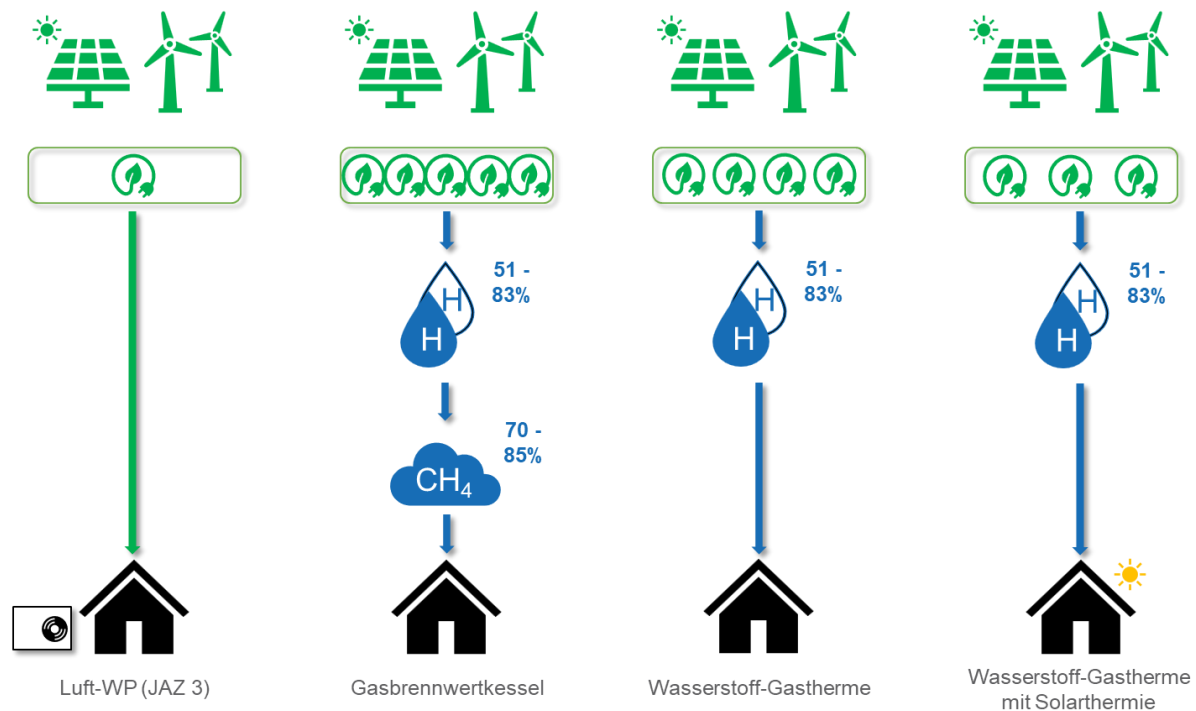


Abbildung 49: Strombedarf aus erneuerbaren Energien für das Heizen mit Wasserstoff oder Wärmepumpe unter Angabe der Wirkungsgrade bei Umwandlungsprozessen. Quelle der Daten: Umweltbundesamt. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Wie der Abbildung entnommen werden kann, ist der Strombedarf aus erneuerbaren Energien für das Heizen mit Wasserstoff (H_2) oder synthetischem Methan (CH_4) um das 4 – bis 5 fache höher als mit einer Luft-Wärmepumpe. Auch bei der Prozesswärme ist der direkte Einsatz von Elektrizität oft der energetisch günstigere Weg, da die hohen Verluste bei der Herstellung von Wasserstoff entfallen. Allerdings erscheint vielen Firmen die Umstellung der bisherigen Erdgasheizung auf Wasserstoff als technisch einfachere Lösung, vorausgesetzt, dass genug kostengünstiger Wasserstoff zur Verfügung stehen wird. Bei einzelnen Prozessen, in denen Wasserstoff als chemischer Reaktionspartner benötigt wird, wie in der Stahl- und chemischen Industrie, ist Wasserstoff derzeit die einzige Lösung. In weiteren einzelnen Prozessen, in denen trotz technologischen Fortschritten noch Brennstoffe erforderlich sind, ist der Einsatz von Wasserstoff (oder synthetischem Methan) ebenfalls wahrscheinlich.¹³⁷

Ein weiterer Aspekt ist die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff – also mit Strom aus erneuerbaren Energien erzeugtem Wasserstoff. Derzeit ist grüner Wasserstoff so gut wie nicht verfügbar, da bisher keine nennenswerten Erzeugungskapazitäten aufgebaut wurden. Die Wasserstoffstrategie des BMWK besagt, dass die Herstellung von Wasserstoff verhältnismäßig energieintensiv ist, weshalb er voraussichtlich primär dort eingesetzt werden sollte, wo eine direkte Nutzung erneuerbaren Stroms nicht möglich oder nicht wirtschaftlich ist.¹³⁸ Der Import von grünem Wasserstoff, beispielsweise für Heizungszwecke, wäre für die Masse der Bevölkerung zu teuer.¹³⁹ Zudem ist zu bedenken, dass durch den Import von Wasserstoff die Abhängigkeit von Energieimporten bestehen bleibt. Weiterhin benötigt der Aufbau von entsprechenden Produktionskapazitäten und der Transportinfrastruktur Zeit, weshalb wohl erst ab 2030 mit relevanten Importmengen an grünem Wasserstoff zu rechnen ist.¹⁴⁰

Insgesamt bleibt Wasserstoff ein wichtiger Bestandteil der zukünftigen Energieversorgung, insbesondere dort, wo andere Lösungen nicht praktikabel sind. Dennoch gibt es derzeit noch erhebliche Herausforderungen hinsichtlich der Effizienz, Verfügbarkeit und Kosten, die gelöst werden müssen,

¹³⁷ (Umweltbundesamt, 2024)

¹³⁸ (BMWK, 2024)

¹³⁹ (Scientists4Future, 2022)

¹⁴⁰ (Fraunhofer ISI, 2024)

bevor Wasserstoff zum Universalenergieträger werden kann. Ein Einsatz von Wasserstoff im Gebäudesektor wird aus Effizienz- Kosten- und Klimaschutzgründen nach derzeitigen Erkenntnissen nicht in Betracht gezogen.¹⁴¹ Für das Klimaschutzszenario wird für die Stadt Eppstein angenommen, dass rund 24 % (480 MWh/a) des industriellen Wärmebedarfs bis 2045 über Wasserstoff gedeckt wird.

3.2.13 Fazit zum Wärmesektor

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

Wohngebäude (Private Haushalte)

Durch Sanierungsmaßnahmen sowie eine Umstellung auf regenerative Energieträger kann unter den getroffenen Annahmen im Wohngebäudebereich bis **2045** eine **Emissionsreduktion von 48 % im Referenzszenario** und **99 % im Klimaschutzszenario** erreicht werden. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionsreduktion um 26 % und **im Klimaschutzszenario** um **54 %** erwartet. Relevant für die Emissionsreduktion im Klimaschutzszenario sind insbesondere Sanierungsmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger auf einen Mix aus Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und Nahwärme. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend. Abbildung 50 zeigt die Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen im Wohngebäudesektor nach Szenario.

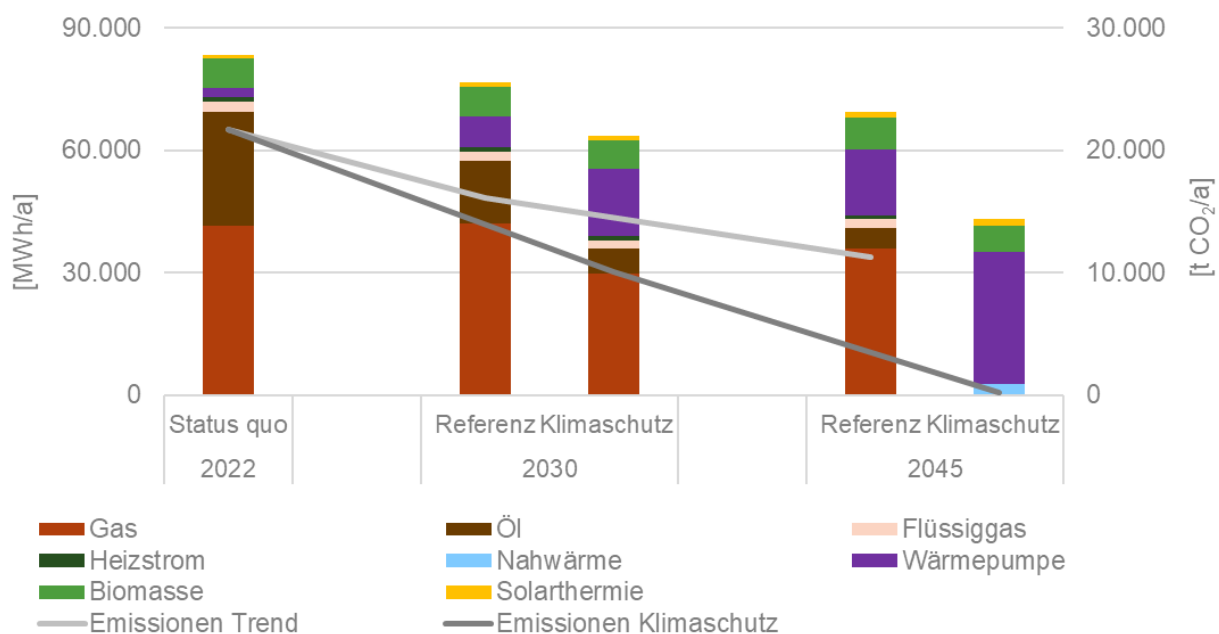


Abbildung 50: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien

Gewerbe, Handel & Dienstleistungen

Im gewerblichen Sektor wird bis **2045** eine **Emissionsreduktion von 24 % im Referenzszenario** und eine **Emissionsreduktion von 97 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionssenkung um **11 %** und **im Klimaschutzszenario** um **35 %** erwartet. Für die höhere Emissionsreduktion im Klimaschutzszenario relevant sind insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger auf Wärmepumpen. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse

¹⁴¹ (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2023)

etc.) entscheidend. In Abbildung 51 ist die Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen im GHD-Sektor nach Szenario dargestellt.

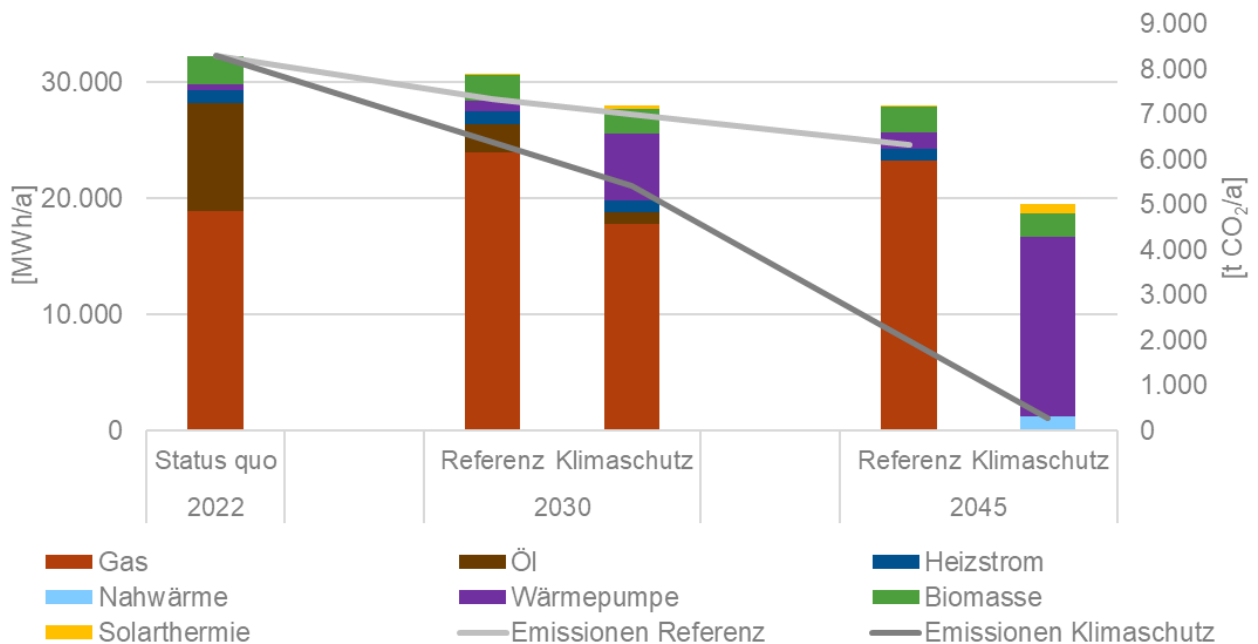


Abbildung 51: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien

Industrie

Im industriellen Sektor wird bis **2045** eine **Emissionsreduktion um ca. 10 % im Referenzszenario** und **um rund 93 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionsreduktion um **ca. 4 %** und **im Klimaschutzszenario um rund 26 %** erwartet. Relevant sind dafür insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger. Nachdem Flüssiggas als Brückentechnologie eingesetzt wird, ist sowohl im Referenz- als auch im Klimaschutzszenario zunächst ein Anstieg des Energieträgers zu beobachten. Im Referenzszenario wächst der Gasanteil bis 2045 weiter an, im Klimaschutzszenario besteht hingegen 2045 kein Bedarf mehr an Flüssiggas im industriellen Sektor. Zur Erreichung der Klimaneutralität sind sowohl Wärmepumpen als auch die verstärkte Nutzung von Strom für prozessbedingte Energieverbräuche sowie Wasserstoff notwendig. Abbildung 52 zeigt die Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen im Industriesektor nach Szenario.

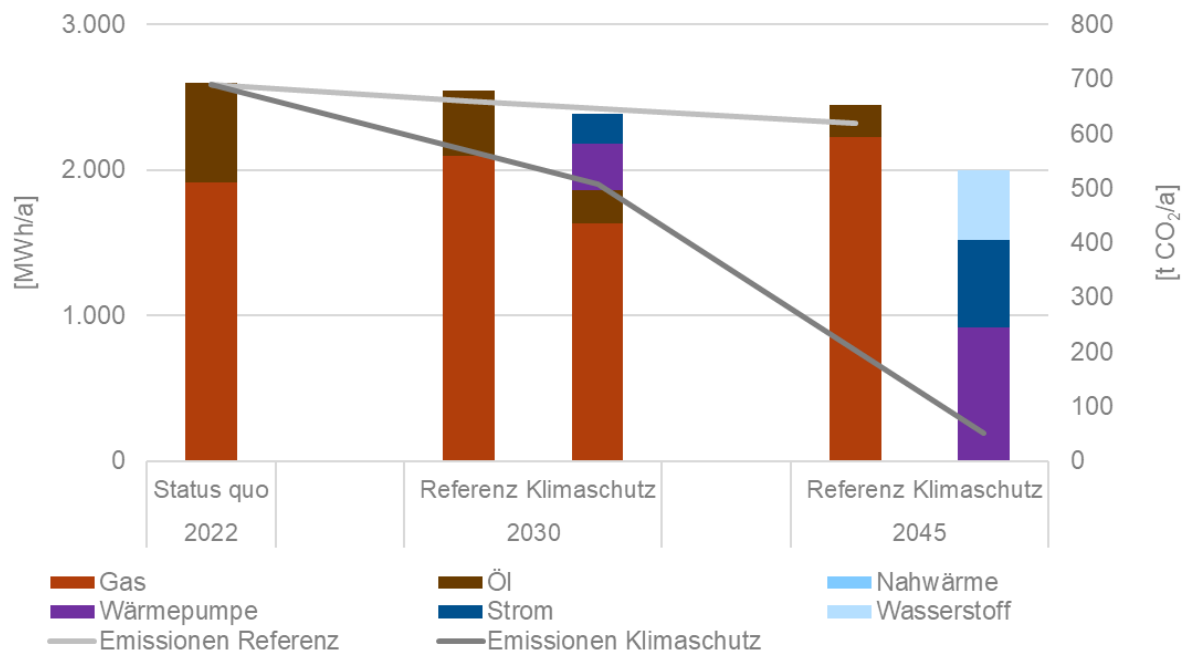


Abbildung 52: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien

Um die dargestellten Veränderungen in der Stadt Eppstein 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 die klimagerechte Bauleitplanung und Empfehlungen seitens der Stadt können wichtige Schritte beim Neubau darstellen. Insbesondere wird ein quartiersspezifisches Vorgehen empfohlen. Im gewerblichen und industriellen Bereich sollte ebenso auf Öffentlichkeitsarbeit und Kooperation gesetzt werden. Darüber hinaus spielen bundesweite Entwicklungen in Bezug auf Fördermittel und weitere Rahmenbedingungen eine relevante Rolle.

3.3 Verkehrssektor

Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, den Ausstoß von Treibhausgasen bis 2030 um mindestens 65 %, bis 2040 um 88 % und bis 2045 vollständig zu reduzieren. Mit der Reform des Klimaschutzgesetzes 2023 kann dieses Ziel sektorübergreifend erreicht werden. Für das Monitoring sowohl auf EU-Ebene, durch das Umweltbundesamt und den Expertenrat für Klimafragen sind im Klimaschutzgesetz jedoch jeweilige Jahresemissionsmengen für die Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft sowie Abfallwirtschaft und sonstiges angegeben.¹⁴²

Gemäß dem Projektionsbericht 2024 des Umweltbundesamts wird das Klimaschutzziel 2030 erreicht, wenn Deutschland seine aktuellen Politiken beibehält. Dabei betont der Expertenrat für Klimafragen in seinem Sondergutachten zu den Projektionsdaten, dass das Schließen der Klimaschutzlücke bzw. das Erreichen des Klimaziels bis 2030 noch nicht abgesichert ist und nicht von einer Zielerreichung ausgegangen werden sollte.¹⁴³

2023 gingen die Treibhausgase um mehr als zehn Prozent im Vergleich zum Vorjahr zurück.¹⁴⁴ Während Energiewirtschaft, Industrie, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft ihre Klimaziele sogar überfüllen, müssten insbesondere im Gebäude- und Verkehrssektor die Anstrengungen verstärkt werden. Dabei verfehlt der Verkehr als einziger Bereich sein Ziel deutlich, eine Trendwende ist nicht zu erkennen. Der Verkehrssektor emittierte 2023 zwar rund 1,2 % weniger als 2022, jedoch mehr als seine zulässige Jahresemissionsmenge nach dem Klimaschutzgesetz. Ursache für den Emissionsrückgang ist ein leicht abnehmender Straßengüterverkehr. Der Bestand an Pkw in Deutschland erreichte im Jahr 2024 den höchsten Wert aller Zeiten,¹⁴⁵ auch hat der private Pkw-Verkehr leicht zugenommen. Dabei wirken die im vergangenen Jahr neu zugelassenen Elektrofahrzeuge leicht emissionsmindernd. Das Ziel der Bundesregierung, 15 Mio. Elektrofahrzeuge bis 2030 im Bestand zu haben, wird nach Projektion des Umweltbundesamts ebenfalls verfehlt.¹⁴⁶ Die Prognosen zum Bestand variieren zwischen sieben und etwa elf Mio. zugelassener Elektro-Pkw bis 2030. Als wahrscheinliche Größenordnung rechnet das Umweltbundesamt mit etwa 10,7 Mio. Elektro-Pkw bis 2030.¹⁴⁷

Elektromobilität

Unter dem Begriff der Elektromobilität werden häufig unterschiedliche elektrische bzw. teilelektrische Antriebsarten zusammengefasst. Rein batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEV) werden ausschließlich durch einen Elektromotor angetrieben. Plug-in-Hybridfahrzeuge verfügen neben einem Elektromotor zusätzlich über einen Verbrennungsmotor und fahren nur teilweise rein elektrisch, werden jedoch häufig ebenfalls unter dem Begriff der Elektromobilität mit aufgeführt. Zwar werden diese teilweise elektrisch betrieben und können mit Biokraftstoffen betankt werden, allerdings ist die tatsächliche Nutzung des Elektromodus im Alltagsbetrieb oft gering, und der Klimanutzen hängt stark von der Verfügbarkeit, Herkunft und Qualität der eingesetzten Biokraftstoffe ab. Im Rahmen des Konzepts bezieht sich das Thema Elektromobilität daher ausschließlich auf rein batteriebetriebene Elektrofahrzeuge. Abbildung 53 zeigt eine Statistik zur Anzahl der neuzugelassenen Elektro-Pkw (BEV) in Deutschland von 2009 bis 2024.¹⁴⁸

¹⁴² (Bundestag, 2024)

¹⁴³ (Expertenrat für Klimafragen, 2024)

¹⁴⁴ Das ist der höchste Rückgang seit mehr als 30 Jahren.

¹⁴⁵ (Statista GmbH, 2024)

¹⁴⁶ (Umweltbundesamt, 2024)

¹⁴⁷ (ADAC, 2024); (Statista GmbH, 2024); (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024)

¹⁴⁸ (Statista GmbH, 2025)

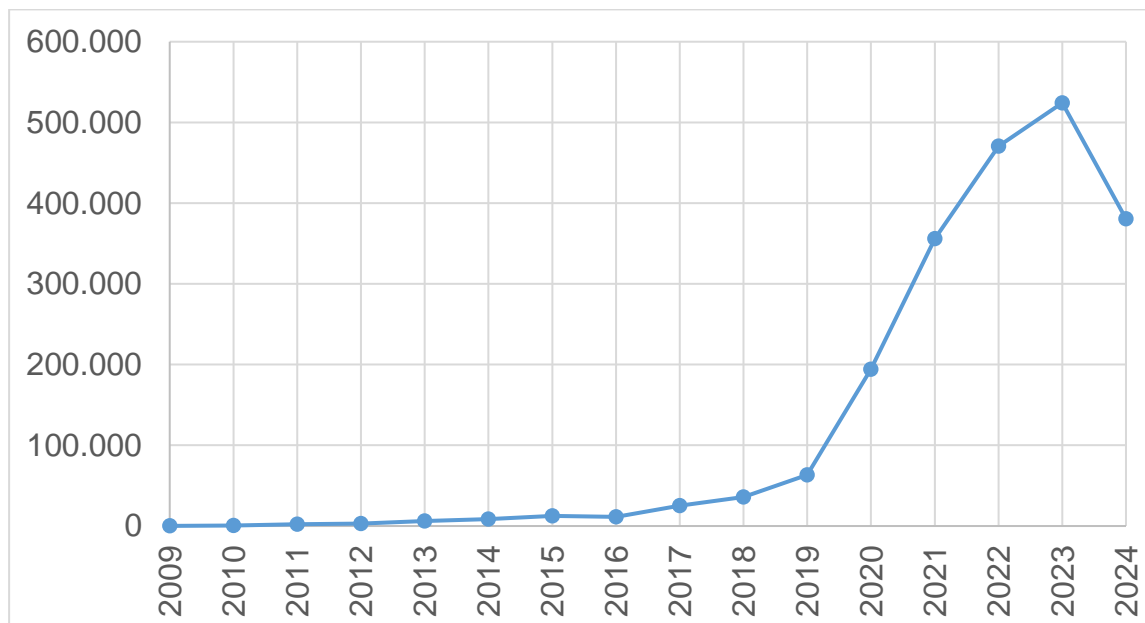


Abbildung 53: Anzahl der Neuzulassungen von Elektro-Pkw (BEV) von 2009 bis 2024. Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt. Statista GmbH. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Die Abbildung zeigt, dass die jährliche Zuwachsrate bei Elektro-Pkw seit 2016 hoch ist. Mit der Streichung der Kaufprämie für Elektrofahrzeuge zum Januar 2024 ist die Anzahl von Elektro-Pkw an den Neuzulassungen zunächst zurückgegangen. Während im Jahr 2023 noch rund 524.200 Elektro-Pkw neu zugelassen wurden – ein Anteil von etwa 18,4 % an den gesamten Neuzulassungen¹⁴⁹ – sank die Zahl im Jahr 2024 auf etwa 380.600 Fahrzeuge. Das entspricht einem Rückgang um 27 % und einem Neuzulassungsanteil von rund 13,5 %.¹⁵⁰ Zuletzt hat sich dieser Einbruch jedoch wieder deutlich entspannt: Im Mai 2025 war jeder fünfte neu zugelassene Pkw ein Elektrofahrzeug – der Anteil lag bei 18 %.¹⁵¹

Der Anteil von Elektro-Pkw an der Gesamtzahl aller in Deutschland zugelassenen Pkw ist gering. Laut Kraftfahrt-Bundesamt lag dieser am 1. Januar 2025 bei 3,3%.¹⁵² In Baden-Württemberg waren am zu diesem Stichtag insgesamt 267.990 Pkw mit rein elektrischem Antrieb zugelassen.¹⁵³ Dies entspricht einem Anteil von etwa 3,8 % aller in Baden-Württemberg zugelassener Pkw. Dabei liegt der Anteil bei den gewerblichen Haltern mit 13 % deutlich über dem Anteil der privaten mit etwa 3 %. Verschiedene Klimaschutzstudien, wie die Langfristszenarien des BMWK¹⁵⁴, die Agora-Studie „Klimaneutrales Deutschland“¹⁵⁵ oder die Ariadne-Studie¹⁵⁶, gehen im Weiteren davon aus, dass Elektromobilität den größten Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten muss. Der Einsatz von Wasserstoff und E-Fuels wird nicht oder nur bedingt angenommen, da diese Stoffe nur begrenzt bzw. erst später in ausreichenden Mengen verfügbar sein werden.

Ein entscheidender Faktor für den erfolgreichen Übergang zur Elektromobilität ist der Aufbau einer flächendeckenden und benutzerfreundlichen Elektro-Ladeinfrastruktur. Kommunen haben verschiedene Möglichkeiten, den Aufbau einer E-Ladeinfrastruktur im öffentlichen sowie halböffentlichen Raum zu unterstützen und zu steuern. Eine Hilfestellung beim Aufbau der E-

¹⁴⁹ (Statistisches Bundesamt (Destatis) , 2024)

¹⁵⁰ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2025)

¹⁵¹ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2025)

¹⁵² (Kraftfahrt-Bundesamt, 2025)

¹⁵³ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2025)

¹⁵⁴ (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, n.a.)

¹⁵⁵ (Agora Energiewende, 2021)

¹⁵⁶ (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021)

Ladeinfrastruktur in Kommunen bietet dabei beispielsweise der Leitfaden für die Optimierung und Beschleunigung von Genehmigungsprozessen der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur.¹⁵⁷ Darüber hinaus können digitale Werkzeuge, wie etwa das StandortTOOL der NOW GmbH, wertvolle Unterstützung bei der Bestandsüberwachung und der Bedarfsplanung leisten.¹⁵⁸

Fahrleistung

Eine Veränderung des Mobilitätssektors stellt nicht nur die Art der Fortbewegung an sich in den Mittelpunkt, sondern die grundsätzliche Beweglichkeit der Bevölkerung.¹⁵⁹ Darin liegt die Chance und die Herausforderung, durch ein differenziertes und vernetztes Mobilitätsangebot Möglichkeiten und Anreize für ein klimaschonendes Verkehrsverhalten zu geben und den Umweltverbund zu stärken, also Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV.¹⁶⁰ Eine Veränderung der Mobilität geht einher mit Veränderungen im öffentlichen Raum. Flächen, die dem bestehenden Verkehrssystem vorbehalten sind, können perspektivisch für eine Umnutzung zur Verfügung stehen. Um eine Reduktion des Individualverkehrs und die stärkere Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer zu erreichen, gibt es verschiedene Leitbilder, die bei der Raumplanung zu berücksichtigen sind.

Ein wesentliches Leitkonzept ist die „Stadt und Region der kurzen Wege“, wie in einer Studie des Umweltbundesamts¹⁶¹ beschrieben. Eine Stadt der kurzen Wege bedeutet, dass die Voraussetzungen gegeben sind, alltägliche Wege wie zur Arbeits- oder Ausbildungsstätte, Schule und Kindergarten oder Versorgungseinrichtungen wie Arzt oder Lebensmittel in kurzer Zeit und ohne Pkw bewältigen zu können. Die wesentlichen Voraussetzungen hierfür sind eine kompakte Siedlungsstruktur, Nutzungsmischung sowie die attraktive Gestaltung der öffentlichen Räume. Dabei weist die Studie daraufhin, dass eine einseitige Stärkung der Stadt beispielsweise mit Einzelhandelseinrichtungen, sich wiederum negativ auf das Konzept der kurzen Wege auswirkt, da diese die Attraktivität der Stadt erhöht und somit kleinere Einrichtungen im Umland die wirtschaftliche Basis entziehen kann. Das raumordnerische Leitbild der „dezentralen Konzentration“ beschreibt die ausgewogene Raumstruktur von Stadt- und Regionalentwicklung, sodass Zentren in der Region gestärkt und eine Überlastung der Stadt vermieden werden.

Einen weiteren Einfluss darauf, wie die Menschen sich fortbewegen, hat die Qualität der Fuß- und Radinfrastruktur. Durch eine nutzerfreundliche Gestaltung der Infrastruktur soll die Mobilitätsverlagerung auf klimafreundliche Mobilitätsformen gefördert werden. Lückenfreie und sichere Radwege, die wenn möglich durch Schutzstreifen oder gesonderte Wege durch die Stadt und darüber hinausführen, unterstützen das Radfahren als echte Alternative zum Pkw. Zur Radinfrastruktur zählen neben den Wegen auch die Abstellanlagen, die möglichst überdacht, sicher und in direkter Nähe zu den häufigen Zielorten sein sollten. Grundsätzlich kann in diesem Sinne auch die Stellplatzregelung überdacht und angepasst werden. Diese soll darauf abzielen, die Herstellung von Stellplätzen für Kraftfahrzeuge zu reduzieren und die Anzahl von Fahrradstellplätzen zu erhöhen. Aus Fußgängerperspektive stellen gut ausgebaute und barrierefreie Fußwege eine Grundvoraussetzung dar. Fußwege sollten - wo möglich - so angelegt sein, dass sie durch oder an Grün vorbeiführen. Durchwegungen von Quartieren abseits der Verkehrsstraßen schaffen kürzere Verbindungen und sichere Wege für Kinder. Beleuchtung bei Nacht und das Vermeiden von Angsträumen, wie Unterführungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass die Wege von allen genutzt werden. Sitzgelegenheiten, Verschattungen und ein barrierefreier Ausbau der Wege und deren Freihaltung von Gehweg-Parkern sind insbesondere für ältere und geheingeschränkte Personen von hoher Bedeutung. Entscheidend ist nicht nur die Wegeführung, sondern auch, was mich am Ende des Weges erwartet. Kann ich auf andere Mobilitätsformen umsteigen, z. B. durch eine Leihrad-Station oder ein Zugang zu Bus oder Bahn? Oder komme ich direkt an einem öffentlichen Zielort raus, ohne unnötig viele Straßen

¹⁵⁷ (Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, 2024)

¹⁵⁸ (Now GmbH, kein Datum)

¹⁵⁹ (Schwedes, Rammert, & Daubitz, Mobilität und Verkehr, 2023)

¹⁶⁰ (Schwedes & Kollosche, Mobilität im Wandel, 2016)

¹⁶¹ (Umweltbundesamt, 2011)

zu überqueren. Jede Kommune sollte die Nahmobilität in ihrem Gebiet daraufhin überprüfen, ob der Fuß- und Radverkehr flächendeckend ausreichend gefördert wird.

3.3.1 Kommunaler Fuhrpark

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 öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) kann durch Anreize oder Vorgaben als das bevorzugte Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten etabliert werden. Wo die Nutzung eines eigenen Personenkraftfahrwagens (Pkw) weiter erforderlich bleibt, ist der Einsatz alternativer klimafreundlicher Antriebe zu prüfen. Dies wird vielerorts bereits vorangetrieben. Während für Dienst-Pkw 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, welche Stand 2021 bereits 50 % des eigenen Pkw-Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge umgerüstet hat, sowie mehrere Sonderfahrzeuge mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb unterhalten. Gleichzeitig wird für Dienstfahrten ein multimodales Konzept umgesetzt, welches eine Rangfolge der Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten vorsieht. Die Nutzung des eigenen Pkw ist dabei ausgeschlossen, nach den Alternativen ÖPNV oder elektrifizierter Fuhrpark ist die Nutzung der Fahrzeuge des lokalen Car-Sharing-Anbieters vorgesehen.¹⁶² Auch die Gemeinde Kundl in Österreich hat Stand 2022 bereits sechs von neun Fahrzeugen elektrisch betrieben. Diese Fahrzeuge werden unter anderem von der Verwaltung, Bauhofmitarbeitenden für die Grünflächenpflege und Betreuern der gemeindeeigenen Veranstaltungsgebäude genutzt. Die Umstellung erfolgte zunächst dort, wo der Aufwand am geringsten war und die Praxistauglichkeit am höchsten. Grundlage war eine Fuhrparkanalyse, die Nutzung, Einsatzzeiten und tägliche Fahrleistungen berücksichtigte, sowie Überlegungen zu Alternativen wie Pooling und elektrische Lastenräder. Vor der Anschaffung wurden die Nutzer in Testfahrten eingebunden.¹⁶³

Im Hinblick auf die Hin- und Rückfahrten zum Arbeitsort der Beschäftigten der Stadt bietet die Erlaubnis von mobilem Arbeiten ein deutliches Potenzial 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. Ein in der Stadt Eppstein bereits etabliertes Angebot stellt das Job-Rad-Angebot dar.

Die Dominanz der fossilen Kraftstoffe neben verschiedenen Handlungsoptionen zeigt, dass beim kommunalen Fuhrpark ein großes Potenzial 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.

Zur Elektrifizierung des Fuhrparks prüft die Stadt Eppstein bei der Anschaffung neuer Fahrzeuge die verfügbaren Optionen auf dem Markt unter Berücksichtigung der spezifischen Nutzungsanforderungen. Informationen zu verfügbaren oder angekündigten klimafreundlichen Fahrzeugen auf dem Markt findet sich beispielsweise unter www.klimafreundliche-nutzfahrzeuge.de/fahrzeugdatenbank. Zudem bietet die LEA Hessen Beratung für Kommunen bei der Umstellung des Fuhrparks an. Grundsätzlich kann es sinnvoll sein, die Umstellung des Fuhrparks auf Basis eines multimodalen Fuhrparkkonzepts vorzunehmen, welches neben einer Fuhrparkanalyse auch alternative klimafreundliche Fortbewegungsmittel berücksichtigt. In diesem Zusammenhang sollte auch die Erreichbarkeit der kommunalen Liegenschaften im Umweltverbund geprüft werden, da dies Einfluss auf nicht bilanzierte Emissionen, wie beispielsweise die Wege von Mitarbeitenden und Besuchern, haben kann.

¹⁶² (Stadt Aachen, kein Datum)

¹⁶³ (Energieagentur Tirol, 2023)

3.3.2 Gesamtstädtischer Verkehr Eppstein

In der Stadt Eppstein waren zum 01.01.2025 insgesamt 8.692 Pkw zugelassen, wovon 8.245 Pkw privaten und 447 Pkw gewerblichen Halterinnen und Haltern zugeordnet werden können.¹⁶⁴ Daraus ergibt sich ein Motorisierungsgrad von circa 0,60 Pkw/EW (8.245 private Pkw / 13.645 EW) für Eppstein. Damit liegt Eppstein über dem bundesweiten Durchschnitt von 0,59 Pkw/EW.¹⁶⁵ In Tabelle 11 sind die Anzahl und Anteile der Elektro-Pkw nach Nutzergruppe in der Stadt Eppstein aufgeführt. Zum Vergleich sind zudem die entsprechenden Anteile für das Bundesland Hessen angegeben.

Tabelle 11: Anzahl in Eppstein zugelassener Pkw sowie Anzahl und Anteil Elektro (BEV) und Plug-in-Hybrid nach privaten sowie gewerblichen Halterinnen und Haltern (Stand Januar 2025)

	Pkw	Elektro (BEV)
Private Halterinnen und Halter	8.245	279
Hessen		3,4 %
		2,5 %
Gewerbliche Halterinnen und Halter	447	53
Hessen		11,9 %
		11,2 %
Gesamt	8.692	332
		3,8 %
Hessen		3,7 %

Mit Januar 2025 liegt der Elektrifizierungsgrad der 8.692 in Eppstein zugelassenen Pkw insgesamt bei 3,8 % und entspricht damit in etwa dem hessischen Durchschnitt von 3,7 %. Bei den gewerblichen Pkw beträgt der Elektrifizierungsgrad 11,9 % und liegt etwas über dem Niveau Hessens (11,2 %). Der Elektrifizierungsgrad der Privaten Haushalte in der Stadt Eppstein liegt mit 3,4 % rund 1 % über dem hessischen Durchschnitt von 2,5 %. Die Bundesnetzagentur führt ein Ladesäulenregister für öffentlich zugängliche Ladesäulen.¹⁶⁶ Zum 01.05.2025 befinden sich nach Angaben des Ladesäulenregisters der Bundesnetzagentur insgesamt 16 öffentlich zugängliche E-Ladepunkte mit einer installierten Leistung von 777 kW in der Stadt Eppstein. Abbildung 54 zeigt die Anzahl der seit 2009 installierten öffentlichen E-Ladepunkte und sowie die kumulierte Ladeleistung.

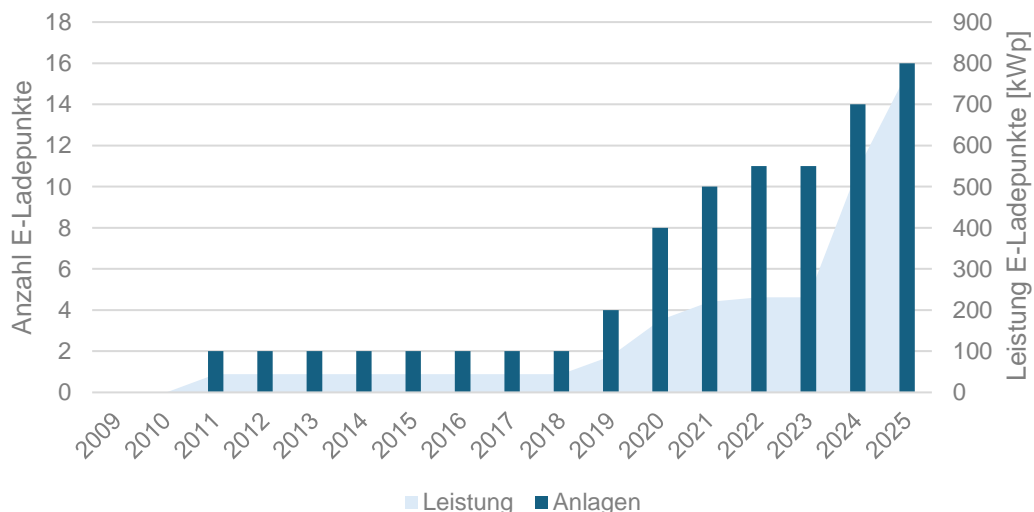


Abbildung 54: Zubau öffentlich zugänglicher E-Ladepunkte in Eppstein; Daten aus dem Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur vom 07.05.2025; Abbildung der EnergyEffizienz GmbH

¹⁶⁴ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2025)

¹⁶⁵ (Umweltbundesamt, 2025)

¹⁶⁶ (Bundesnetzagentur, kein Datum)

Mit Ausnahme zweier bereits im Jahr 2011 installierten E-Ladepunkten beginnt der Zubau öffentlicher E-Ladepunkte ab dem Jahr 2019. Im Schnitt werden seitdem zwei Ladepunkte pro Jahr in Betrieb genommen. Zwölf der 16 E-Ladepunkte handelt es sich um Normalladeeinrichtungen mit in der Regel 22 kW pro Ladepunkt. Bei vier E-Ladepunkten handelt es sich um Schnellladeeinrichtungen mit einer Ladeleistung von jeweils 117 bis 150 kW.

Die Stadt Eppstein unterstützt den Aufbau der Elektromobilität und baut mit ihren Partnern eine moderne Ladeinfrastruktur auf. Auch werden verschiedene Initiativen zur Förderung der Elektromobilität unterstützt.

Radverkehr

Aktuell verfügt die Stadt Eppstein über kein eigenes Radverkehrskonzept, ist jedoch in das Radverkehrskonzept des Main-Taunus-Kreis¹⁶⁷ eingebunden. Dieses wurde gemeinsam mit den kreisangehörigen Städten und Gemeinden, der Polizei, dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC), sowie dem Regionalverband FrankfurtRheinMain erarbeitet. Zudem konnten die Bürgerinnen und Bürger Hinweise und Anregungen über eine Meldeplattform sowie durch Gespräche und Mailverkehr einbringen.

Das Radverkehrskonzept des Landkreises definiert auf Basis der bedeutendsten Zielorte im Kreis ein anzustrebendes Netz an überregionalen, regionalen und nähräumigen Radverkehrsverbindungen. Das Zielnetz aus dem Radverkehrskonzept des Main-Taunus-Kreis ist in Abbildung 55 dargestellt.

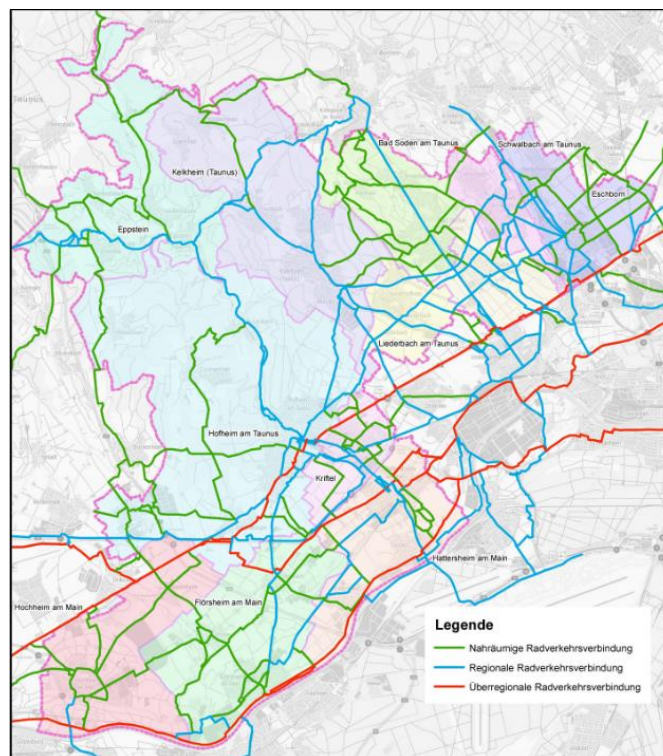


Abbildung 55: Langfristiges Zielnetz für überregionale, regionale und nähräumige Verbindungen; Abbildung aus dem Radverkehrskonzept Main-Taunus-Kreis

Auf Grundlage des anzustrebenden Radverkehrsnetzes wurden Defizite im Streckennetz identifiziert und konkrete Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der überörtlichen Radinfrastruktur abgeleitet. Innerörtliche Aspekte wie Radabstellanlagen, Serviceinfrastruktur (z. B. Reparaturstationen) oder öffentlichkeitswirksame Maßnahmen wurden dabei nicht behandelt. Die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Radwegeinfrastruktur und Erreichung des anzustrebenden Radverkehrsnetzes erfolgt sukzessive. Aktuell wird ein Radweg an der Wildsachsener Straße aus dem

¹⁶⁷ (Main-Taunus-Kreis, 2021)

Radverkehrskonzept geplant und ausgebaut (Rad- und Gehweg Eppstein-Bremthal-Wildsachen). Zudem plant die Stadt Eppstein für das Land Hessen die Radwegeverbindung Eppstein-Bremthal. Der Main-Taunus-Kreis ist in die Planung eines kombinierten Rad- und Fußweges entlang der Kreisstraße 792 (Niederjosbacher Str.) eingestiegen.

Laut dem Radverkehrskonzept wurden im Jahr 2020 in der betrachteten Kommune zehn Unfälle mit Beteiligung von Radfahrenden registriert, darunter drei Schwer- und fünf Leichtverletzte. Vor dem Hintergrund der angestrebten Verkehrswende und zur Förderung einer klimafreundlichen Mobilität erscheint es sinnvoll, auch innerörtliche Handlungsbedarfe systemisch zu erfassen. Ziel sollte es sein, eine gezielte und bedarfsorientierte Planung für den Ausbau eines durchgängigen, lückenlosen Radverkehrsnetzes mit direkten, komfortablen und verkehrssicheren Verbindungen anzustoßen – beispielsweise unter Einbindung bestehender Meldeplattformen für den Radverkehr sowie unter aktiver Beteiligung relevanter Akteure wie dem ADAC, lokalen Radinitiativen, Schulen und Betrieben. In diesem Prozess ist die Betrachtung besonderer innerörtliche Aspekte wie ausreichend Radabstellanlagen an zentralen Orten oder der Serviceinfrastruktur (z. B. Reparaturstationen) ebenfalls zu empfehlen.

ÖPNV

Der öffentliche Personennahverkehr in Eppstein umfasst mehrere Bus- und Bahnlinien. Abbildung 56 zeigt das ÖPNV-Wegenetz auf dem Stadtgebiet von Eppstein (Stand 2025).

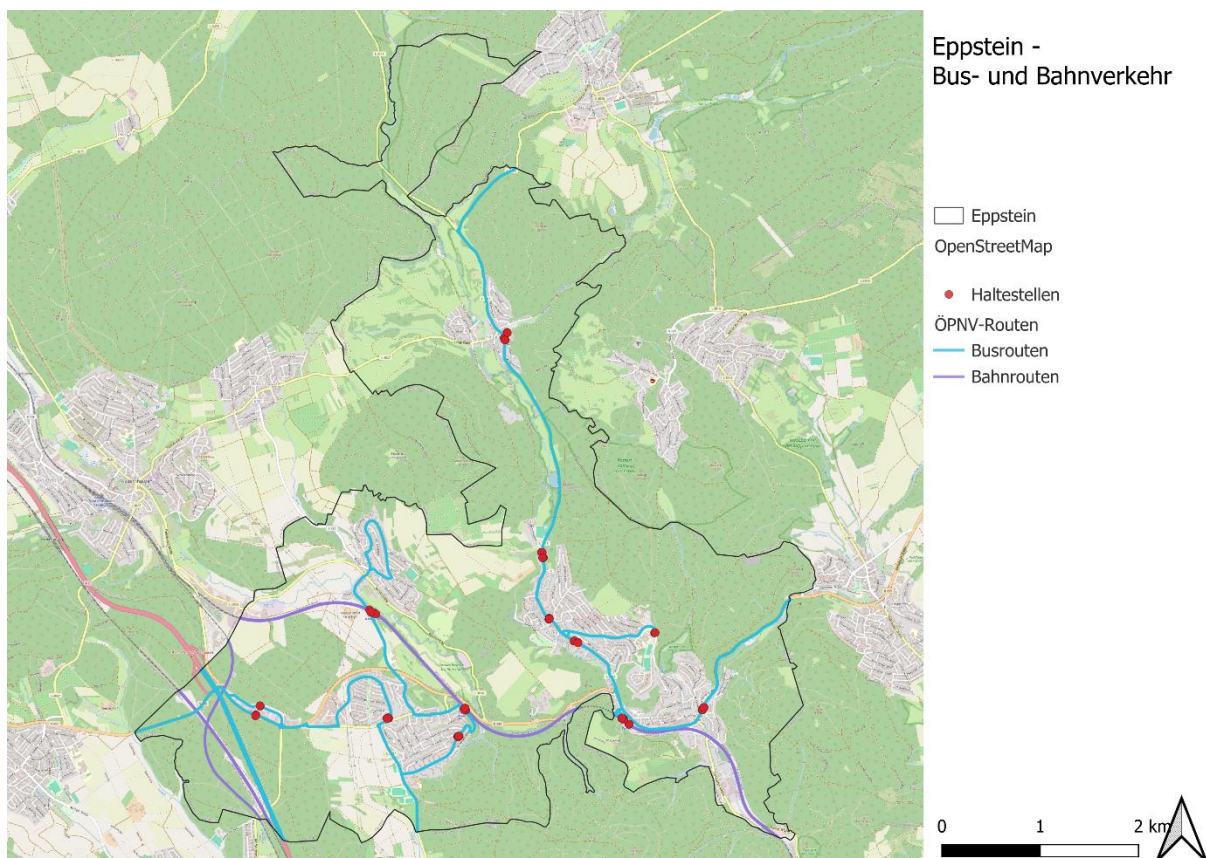


Abbildung 56: ÖPNV-Wegenetz auf der Gemarkung Eppstein (2025). Quelle der Daten: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Die beiden Buslinien 805 und 815 verbinden Eppstein mit Königsstein im Taunus. Die Linien 263 und 816 verkehren zwischen Eppstein und Hofheim. Das jährliche Fahrplanangebot kann im Jahr 2022 gemäß ifeu mit etwa 226.340 Fahrzeug-km angegeben werden.

Der Eppsteiner Stadtbahnhof wurde 2018 von „Allianz pro Schiene“ zum Bahnhof Deutschlands gekürt. Zudem befindet sich ein Bahnhof im Stadtteil Bremthal sowie im Stadtteil Niederjosbach. An den drei Bahnhöfen verkehrt die S-Bahn-Linie S2, welche Eppstein Richtung Dietzenbach über Frankfurt und nach Niedernhausen (Taunus) im 15-Minuten-Takt verbindet.

An den drei Bahnhöfen stehen Park & Ride Standorte mit insgesamt 130 kostenfreien Parkplätzen für Reisende und Pendler zur Verfügung. Daten über die Auslastung der Park & Ride Standorte können digital abgerufen werden. Die Stadt Eppstein nimmt an einem Forschungsprojekt zur Erfassung und Prognose der Stellplatzbelegung an derartigen Parkplätzen mittels künstlicher Intelligenz teil. In diesem Zusammenhang wurden auf den befestigten Parkplätzen an den Park & Ride Anlagen Sensoren angebracht, die übermitteln, ob ein Parkplatz belegt oder frei ist.¹⁶⁸

Bürgerbus | Colibri

Als Ergänzung zum Nahverkehr fährt in der Stadt Eppstein der **Colibri-Bürgerbus** als flexibles On-Demand-Angebot. Im Unterschied zum klassischen Linienverkehr bietet der Colibri deutlich mehr Haltestellen, die jedoch nur bei Bedarf bzw. nach Buchung angefahren werden. So entsteht ein flexibles, bedarfsorientiertes Angebot, das den ÖPNV ergänzt und insbesondere in weniger stark frequentierten Zeiten oder Gebieten für eine bessere Erreichbarkeit sorgt. Der Kleinbus kann per App sowie telefonisch angefordert werden. Der Colibri ist regulär die ganze Woche zwischen 09:00 und 23:00 Uhr unterwegs.¹⁶⁹

3.3.3 Szenarien Verkehrssektor (BISKO)

Der Verkehrssektor nimmt im Bilanzjahr 2022 mit ca. 157.840 MWh einen Anteil von 51 % am Endenergieverbrauch der Stadt Eppstein ein. Dies führt zu Emissionen in Höhe von ca. 54.400 t CO₂, was etwa 54 % der Emissionen gem. BISKO-Bilanz entspricht. Auf den MIV ist dabei mit Abstand der höchste Anteil am verkehrsbedingten Endenergieverbrauch (59 %) zurückzuführen. Abbildung 57 zeigt die innerorts und außerorts erbrachte Fahrleistung in Mio. Fahrzeugkilometern (Fzkm) nach Fahrzeugkategorie.

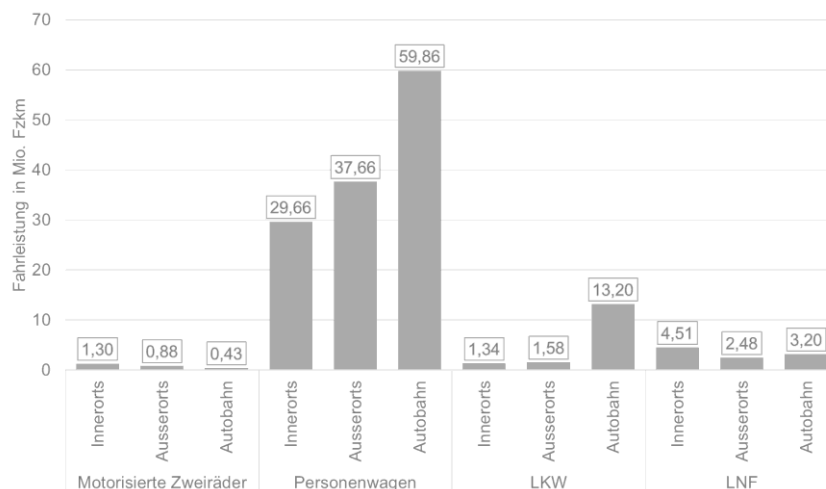


Abbildung 57: Fahrleistung 2022 nach Innerorts und Außerorts sowie nach Fahrzeugkategorie auf der Gemarkung Eppstein. Quelle der Daten: ifeu Institut.¹⁷⁰ Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

49 % der im Bilanzjahr 2022 auf der Gemarkungsfläche der Stadt Eppstein zurückgelegten Fahrzeugkilometer beruhen auf dem Autobahnabschnitt der A8. Außerörtlicher Verkehr verursacht etwa 28 % der im Jahr 2022 geleisteten Fahrzeugkilometer, der Anteil des innerörtlichen Verkehrs beträgt etwa 23 %. Inwiefern die Fahrleistung von Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Eppstein erbracht wurde, lässt sich im Rahmen des Klimaschutzkonzepts nicht beurteilen.

¹⁶⁸ (Burgstadt Eppstein, kein Datum)

¹⁶⁹ (Burgstadt Eppstein, 2025)

¹⁷⁰ Abgerufen über ECOSPEED

Aufgrund des geringen Einflusses der Stadt Eppstein auf die Autobahn wird diese im Weiteren außer Acht gelassen. Ohne die Autobahn reduziert sich der verkehrsbedingte Endenergieverbrauch auf ca. 70.500 MWh und der Anteil des Verkehrssektors am Endenergieverbrauch der Stadt Eppstein auf ca. 32 %.

Die nachfolgenden Szenarien orientieren sich an den aktuellen BEE-Mobilitätszenarien 2045 des Bundesverband Erneuerbare Energien.¹⁷¹ Die Annahmen unterscheiden sich hinsichtlich Elektrifizierungsgrad, Verkehrsnachfrage und Verkehrsverlagerung (z. B. von Pkw und Lastkraftwagen (Lkw) auf die Schiene) und werden auf den Verkehrssektor der Stadt Eppstein heruntergebrochen. Künftige Effizienzoptimierungen der Antriebe sind bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Betrachtet wird der verkehrsbedingte Energieverbrauch auf der Gemarkung der Stadt Eppstein ohne Berücksichtigung der Autobahn.

- **Referenzszenario**

Die Entwicklung der Verkehrsnachfrage orientiert sich an dem Agora-Szenario „Klimaneutrales Deutschland 2045“. Der gesamte Personenverkehr (Personenkilometer) steigt bis 2030 um 7 %. Durch eine moderate Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene wächst der Straßenverkehr um 2 %, während der öffentliche Nah- und Fernverkehr um 27 % ansteigt. Bis 2045 erhöht sich der Personenverkehr nur leicht (+ 1 %). Gleichzeitig erfolgt bis 2045 eine Intensivierung bei der Verkehrsverlagerung. Dadurch geht die Fahrleistung der Pkw bis 2045 um 15 % zurück, während sich die Nutzung des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs in diesem Zeitraum etwa verdoppelt. Der gesamte Güterverkehr nimmt bis 2030 um 10 % zu. Dadurch steigt der Lkw-Verkehr um ebenfalls 10 % und der Schienengüterverkehr um 9 %. Bis 2045 nimmt der Güterverkehr um insgesamt 31 % ggü. 2022 zu. Gleichzeitig sinkt der Anteil des Lkw-Verkehrs am gesamten Güterverkehr zu Gunsten des Schienengüter- und des Binnenschiffsverkehrs, wodurch der Lkw-Verkehr um 21 %, der Schienengüterverkehr um 66 % und der Binnenschiffsverkehr um 42 % steigen.

Im Referenzszenario wird von einem moderaten Markthochlauf von Elektrofahrzeugen ausgegangen. Bis 2030 wird erwartet, dass der Anteil rein batterieelektrisch betriebener Pkw bei 11 % liegt. Ab 2035 dürfen neu zugelassene Fahrzeuge kein CO₂ mehr ausstoßen, wodurch bis 2045 rund 80 % der Pkw rein elektrisch betrieben werden.¹⁷² Im Lkw-Segment wird bis 2030 ein Elektrifizierungsgrad von 13 % und bis 2045 von 50 % angenommen. Bei den leichten Nutzfahrzeugen wird davon ausgegangen, dass 2030 etwa 15 % und 2045 ca. 70 % elektrisch sind. Abbildung 58 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Referenzszenario nach Energieträger.

¹⁷¹ (Bundesverband Erneuerbare Energie e.V., 2024)

¹⁷² Linear betrachtet über Zeitraum 2022 bis 2045 würde dies den Austausch von etwa 354 Pkw pro Jahr erfordern.

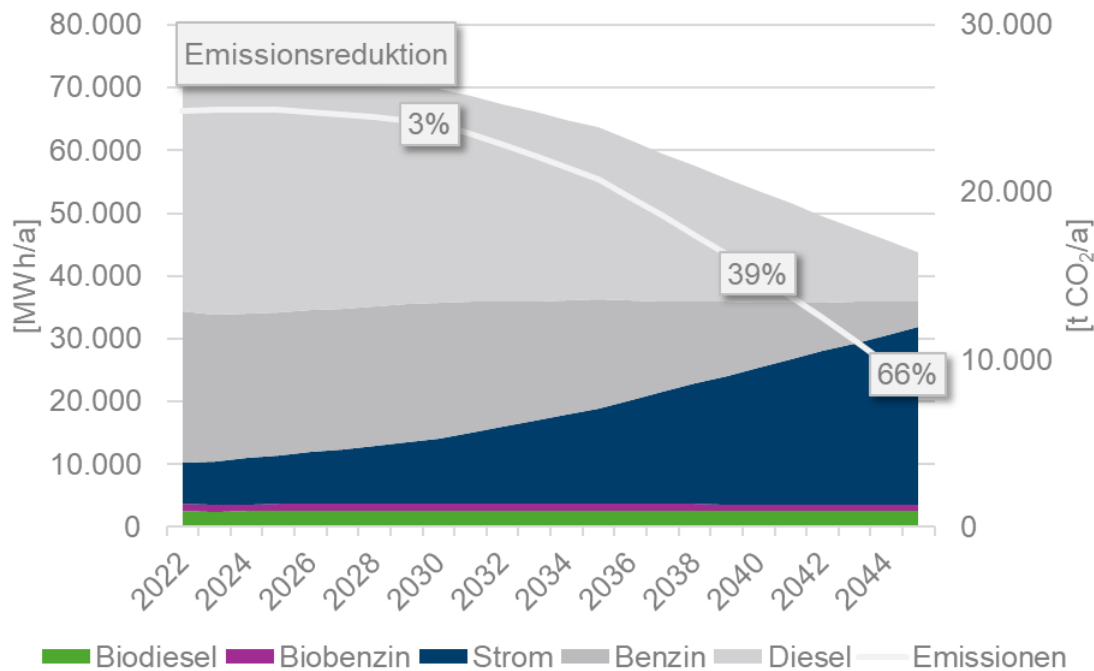


Abbildung 58: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart im Referenzszenario

Der Energieverbrauch stagniert bis 2030 bei etwa 70.540 MWh/a. Der Strombedarf für Elektromobilität und strombetriebenen Zugverkehr erhöht sich dabei auf etwa 10.310 MWh/a. Die Emissionen sinken um etwa 3 % auf 24.110 t CO₂/a. Bis 2045 reduziert sich der Energieverbrauch im Vergleich zu 2022 um etwa 37 % auf 44.290 MWh/a, wovon etwa 28.330 MWh/a auf Elektrofahrzeuge zurückzuführen sind. Die Emissionen sinken um etwa 66 %. Im Referenzszenario verbleibt 2045 somit eine Deckungslücke von ca. 8.400 t CO₂/a.

• Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird eine deutliche Regionalisierung des Verkehrs angenommen. Dafür wird das Leitkonzept der Umweltbundesamt-Studie „Stadt und Region der kurzen Wege“ umgesetzt und mit dem zunehmenden Konsum von regionalen Produkten gekoppelt. Der Personenverkehr bleibt bis 2045 konstant. Durch den Wechsel auf die Schiene und Fahrrad- sowie Fußgängerverkehr geht der Pkw-Verkehr bis 2030 um 5 % und bis 2045 um 34 % zurück. Stattdessen steigt der öffentliche Nah- und Fernverkehr um 156 % und der Fuß- und Fahrradverkehr um 60 %. Der Güterverkehr steigt um 10 % an, wobei der Anteil des Lkw-Verkehrs am gesamten Güterverkehr bis 2045 um 20 % sinkt. Dadurch kann der Lkw-Verkehr um 12 % bis 2045 reduziert werden. Der Schienengüterverkehr steigt im selben Zeitraum um ca. 77 % an.

Im Klimaschutzszenario wird das Ziel der Bundesregierung, bis 2030 mind. 15 Mio. vollelektrische Fahrzeuge bis 2030 zuzulassen und bis 2045 fast alle Pkw in diesem Szenario zu elektrifizieren, erreicht. Es wird von einem Elektrifizierungsgrad von 35 % bis 2030 und von 95 % bis 2045 ausgegangen. Ein Verbrenneranteil von 5 % verbleibt auf Grund von älteren Bestandsfahrzeugen und Fahrzeugen für die kritische Infrastruktur. Im Lkw-Segment sind 2030 bereits 22 % elektrisch, bis 2045 steigt der Anteil auf 70 %. Bei den leichten Nutzfahrzeugen wird ein Elektrifizierungsgrad von 24 % bis 2030 und von 90 % bis 2045 angenommen. Abbildung 59 zeigt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Klimaschutzszenario nach Energieträger.

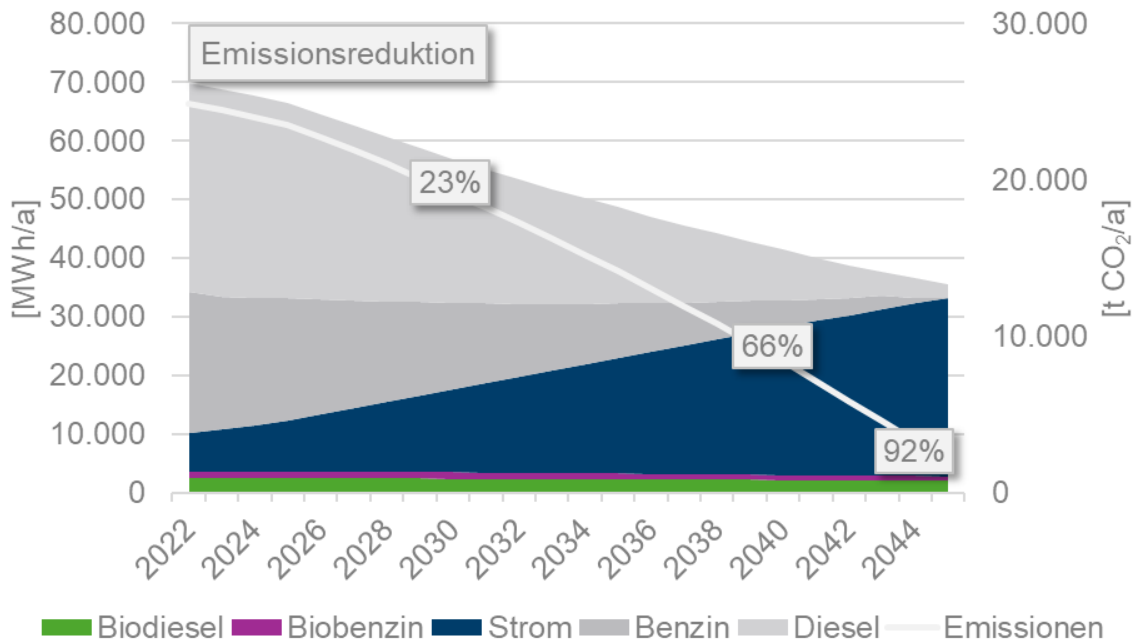


Abbildung 59: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor nach Antriebsart im Klimaschutzszenario

Der Energieverbrauch sinkt bis 2030 um 19 % auf etwa 57.410 MWh/a, wovon etwa 14.070 MWh/a auf Elektrofahrzeuge zurückzuführen sind. Die Emissionen sinken um etwa 23 % auf 19.150 t CO₂. Bis 2045 reduziert sich der Energieverbrauch im Vergleich zu 2022 um ca. 49 % auf 35.750 MWh/a. Der Strombedarf liegt 2045 bei etwa 30.450 MWh/a. Die Emissionen sinken um 92 %. Im Klimaschutzszenario verbleibt 2045 somit eine Deckungslücke von ca. 1.980 t CO₂.

Die Analyse des gesamten Verkehrssektors verdeutlicht, dass ein enormer Handlungsbedarf, jedoch auch ein großes Emissionsreduktionspotenzial, besteht. Über die Umstellung auf Elektroantriebe sowie der Vermeidung und Verlagerung von Verkehr kann ein relevantes Potenzial ausgeschöpft werden.

Um klimafreundliche Veränderungen zu realisieren sind bundesweite Entwicklungen im Bereich der Förderung, der rechtlichen Rahmenbedingungen und weiterer Anreize sowie 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. Für das Schließen der Deckungslücke sind weitere Maßnahmen erforderlich, wie die Steigerung der Biokraftstoffnutzung, ein schnellerer Hochlauf der Elektromobilität und Verkehrsverlagerung bzw. -verminderung. Der Einsatz von E-Fuels wird ebenfalls erforderlich sein. Ein signifikanter Beitrag von E-Fuels ist aber auf Grund der zu erwartende sehr geringe Menge bis 2030 nicht zu erwarten.¹⁷³

Nicht zu vergessen ist auch der Einfluss der Verhaltensänderungen der Bevölkerung. In der Summe tragen Einwohner auch durch kurze Wege, wie die tägliche Fahrt zur Arbeit oder die regelmäßig zurückgelegte Strecke zum Supermarkt, zu einem großen Anteil an CO₂-Emissionen der Stadt bei. Dabei können einige Strecken 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 Bewerbung einen positiven Effekt erzielen.

¹⁷³ (Umweltbundesamt, 2024)

3.3.4 Exkurs –Fahrzeugbestand und Elektrifizierung in Eppstein

Abbildung 60 zeigt die Entwicklung des Fahrzeugbestandes der privaten Halterinnen und Haltern in der Stadt Eppstein seit 2022, Abbildung 61 die der gewerblichen Halterinnen und Haltern.

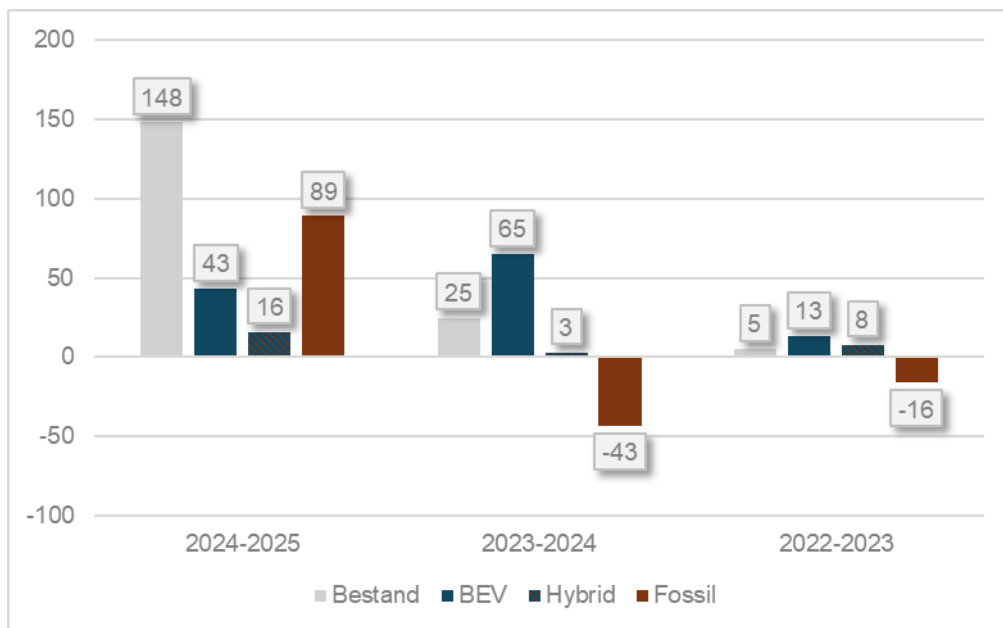


Abbildung 60: Entwicklung Fahrzeugbestand bei privaten Halterinnen und Haltern in Eppstein; Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt

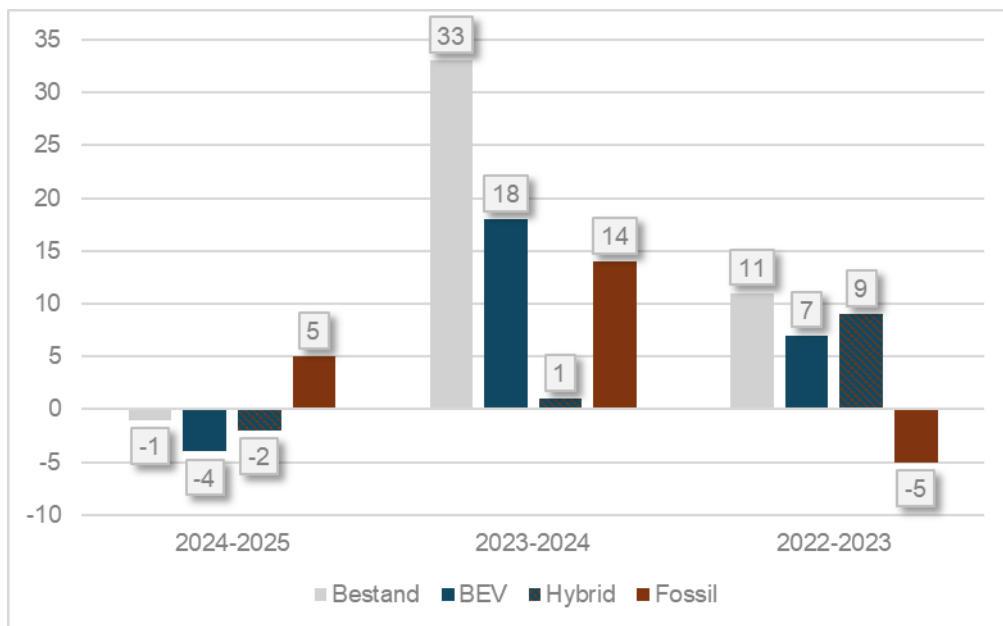


Abbildung 61: Entwicklung Fahrzeugbestand bei gewerblichen Halterinnen und Haltern in Eppstein; Quelle der Daten: Kraftfahrt-Bundesamt

Der Fahrzeugbestand der privaten Halterinnen und Haltern verzeichnete im Zeitraum 2024-2025 ein deutliches Wachstum im Gesamtbestand (+ 148 Fahrzeuge). Die Zunahme verteilte sich sowohl auf BEV (+ 43) und Hybridfahrzeuge (+ 16) als auch auf fossil betriebene Fahrzeuge (+ 89). Auffällig ist hierbei, dass die Zahl der fossilen Pkw deutlich angestiegen ist – nachdem diese in den Jahren zuvor rückläufig war. Bei den gewerblichen Halterinnen und Haltern ist im Zeitraum 2024-2025 erstmals ein leichter Rückgang des Gesamtbestandes zu verzeichnen (-1 Fahrzeug). Besonders auffällig ist die Entwicklung der Antriebsarten: Während batterieelektrische Fahrzeuge um vier Einheiten und Hybridfahrzeuge um zwei Einheiten abgenommen haben, nahm der Bestand fossiler Fahrzeuge um fünf

Einheiten zu. Dieses Bild steht im Kontrast zu den Vorjahren, in denen zumindest ein moderater Zuwachs bei den elektrifizierten Antrieben zu verzeichnen war.

Im Schnitt wurden 2023 und 2024 pro Jahr 54 neue Elektro-Pkw von privaten sowie 7 von gewerblichen Halterinnen und Haltern zugelassen. Unter der Annahme eines stagnierenden Fahrzeugbestandes und eines Austausch-Rhythmus von 18 Jahren würde die lineare Fortsetzung dieser Entwicklung bis 2045 zu einem Elektrifizierungsgrad von 18 % bei den privaten und 48 % bei den gewerblichen Halterinnen führen. Zuletzt ist jedoch wieder ein leichter Anstieg des Anteils von Elektrofahrzeugen an den Neuzulassungen zu beobachten. Darüber hinaus sieht die aktuelle Gesetzgebung vor, dass ab dem 01. Januar 2035 nur noch emissionsfreie Fahrzeuge neu zugelassen werden dürfen. Abbildung 62 veranschaulicht einen beispielhaften Entwicklungspfad des Anteils batterieelektrischer Pkw an den Neuzulassungen, der notwendig wäre, um bis zum Jahr 2045 einen Elektrifizierungsgrad von 95 % im Pkw-Bestand zu erreichen. Der dargestellten Projektion liegt ein jährlicher Austausch von 483 Pkw im Rahmen der oben getroffenen Annahmen zugrunde.

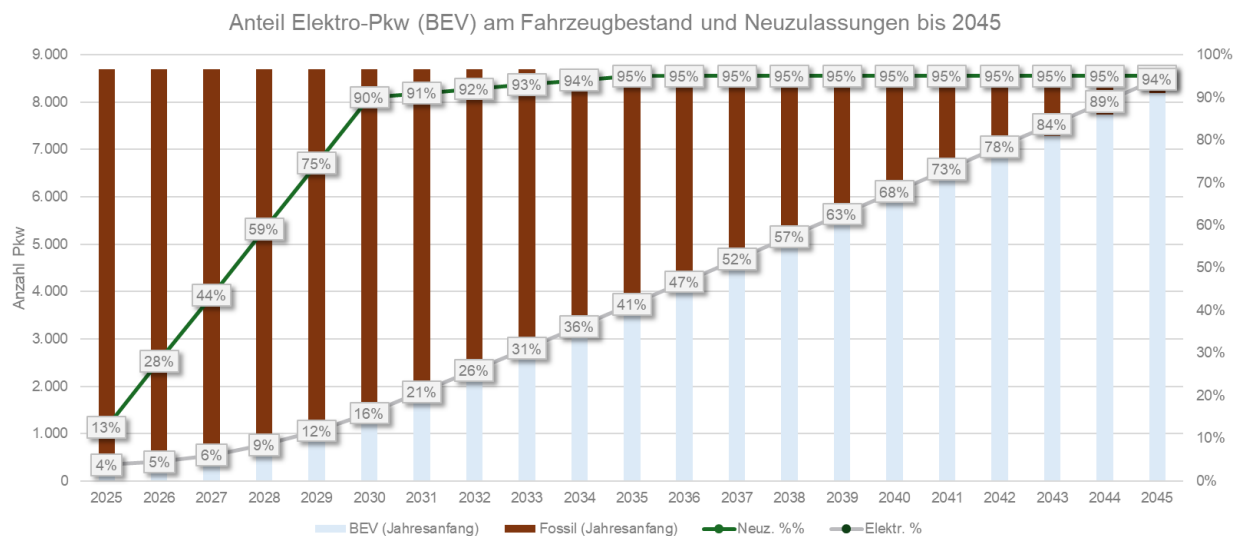


Abbildung 62: Möglicher Entwicklungspfad Anteil BEV an den Neuzulassungen und am Bestand bis 2045 in Eppstein

3.4 Zusammenfassung der Potenziale

In diesem Abschnitt wird untersucht, wie sich die Potenziale der einzelnen Sektoren Strom, Wärme und Verkehr auf die Treibhausgasbilanz in der Stadt Eppstein auswirken. Abbildung 63 stellt die Treibhausgasbilanz des Status quo und der einzelnen Szenarien dar. **Bis 2030** kann im **Referenzszenario** eine **Emissionsreduktion von 18 %** und im **Klimaschutzszenario von 45 %** erreicht werden. **Bis 2045** kann im **Referenzszenario** ein Anteil der Emissionen von **55 %** und im **Klimaschutzszenario von 95 %** eingespart werden. Dabei ist zu beachten, dass der Stromverbrauch für E-Mobilität dem Sektor Verkehr zugeordnet ist.

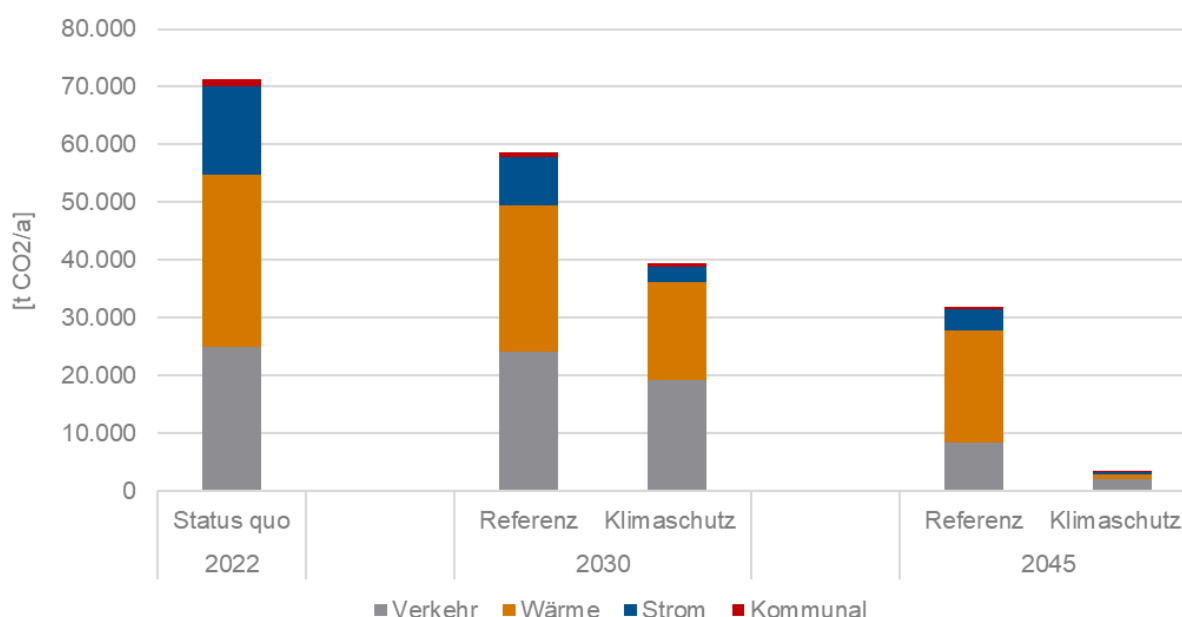


Abbildung 63: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien

Die Abbildung zeigt, dass in den meisten Sektoren (Verkehr, Wärme, Strom) große Einsparpotenziale bestehen. Um eine Verbesserung des Bundesstrommixes zu erreichen, sind jedoch lokale Aktivitäten zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung essenziell und in den Szenarien vorgesehen. Im Wärmesektor sind deutliche Einsparungen, insbesondere durch Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungsrate als auch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Solarthermie 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. In Tabelle 12 sind die Emissionen im Status quo sowie die Restemissionen 2045 nach Szenario zusammengefasst.

Tabelle 12: Emissionen im Status quo und Restemissionen 2045 nach Szenario

Emissionen im Status quo und 2045 nach Szenario				
	Strom	Wärme	Mobilität	Gesamt
	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a
Status quo	15.360	29.845	24.890	71.280
Referenzszenario	3.630	19.365	8.400	31.910
Klimaschutzszenario	550	810	1.980	3.370

Abbildung 64 zeigt außerdem die Verteilung der Emissionen nach Verbraucherguppen und Szenarien.

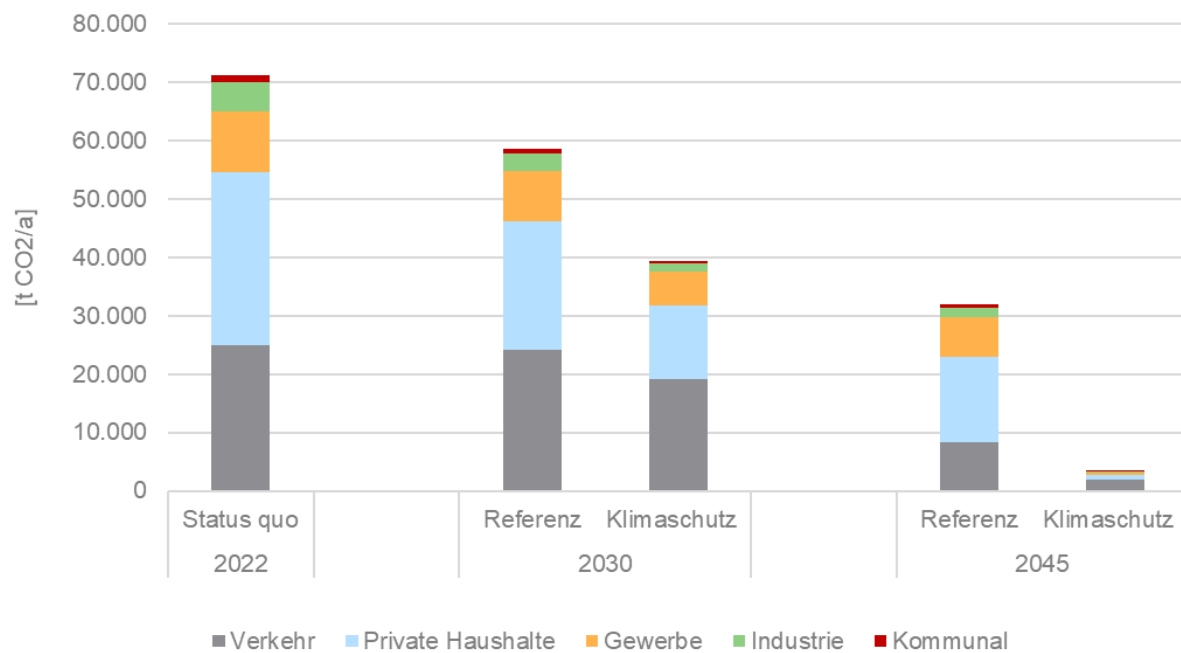


Abbildung 64: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien

Die untersuchten 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 Emissionssenkten 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.

3.5 Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität

Um den zeitlichen Rahmen für das beschlossene Ziel der Klimaneutralität für die Stadt Eppstein bis 2045 zu betrachten, wird in einem möglichen Emissionsreduktionspfad nach Sektoren betrachtet. Der Reduktionspfad gemäß Referenzszenario ist in der Abbildung ebenfalls aufgetragen. Auf Grundlage der getroffenen Annahmen ergibt sich eine anzustrebende Emissionsreduktion von 3.985 t CO₂/a in den Jahren 2022 bis 2030, zwischen 2030 und 2045 liegt dieser Wert bei 2.402 t CO₂/a. Linear betrachtet muss die Stadt ca. 2.950 t CO₂-Emissionen pro Jahr (2022 - 2045) reduzieren. Werden die einzelnen Sektoren bezüglich der Reduktionsziele betrachtet, ist im Stromsektor die jährliche Reduktion von ca. 675 t CO₂, im Wärmesektor – ca. 1.280 t CO₂ und im Verkehrsbereich – rund 1.000 t CO₂ zu erwarten. Im Vergleich dazu liegt die durchschnittliche Emissionsreduktion im Referenzszenario bei ca. 1.710 t CO₂ pro Jahr.

Wird in Betracht genommen, dass die Kosten der Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen jährlich steigen, ist eine intensive Aktivität der Stadt in den entsprechenden Feldern bis zum Zwischenjahr 2030 zu erwarten. Außerdem erscheint es möglich zu sein, die größten Emissionsquellen mit den nachhaltigen Alternativen zu ersetzen (bspw. Umtausch von maßgeblichen Kapazitäten der Strom- und/oder Wärmeerzeugungsanlagen). **Daraus resultiert für 2030 das Zwischenziel einer Emissionsreduktion um 45 % ausgehend von 2022.**

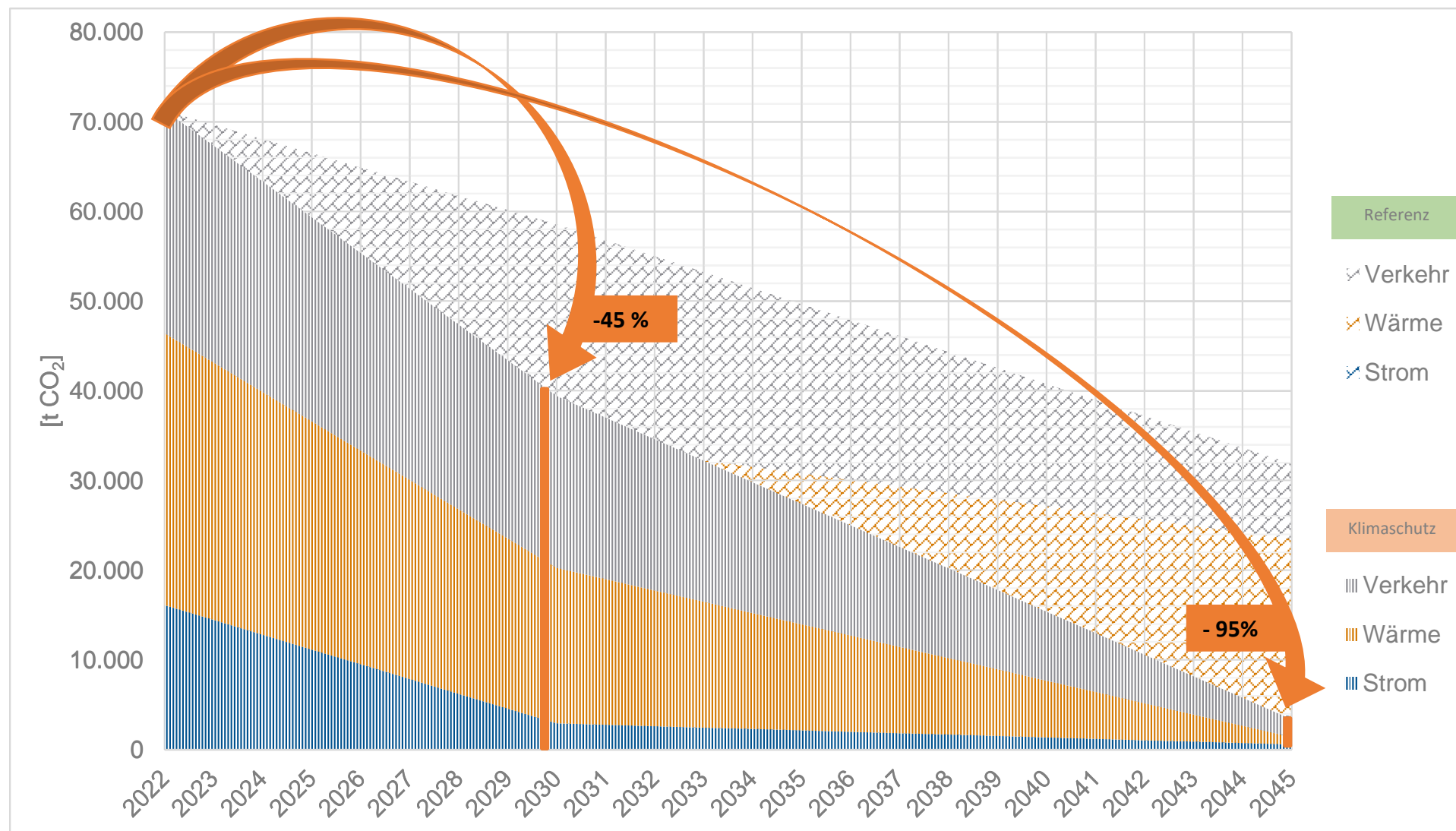


Abbildung 65: Emissionsreduktionspfad bis 2045 für die Stadt Eppstein

Der Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Die Abweichungen zwischen dem linearen Reduktionspfad und dem in der Potenzialanalyse berechneten Reduktionspfad beruhen zum einen auf der Reduktion von Ölheizungen vor Gasheizungen, den Annahmen bezüglich der Elektrifizierung im Verkehrssektor sowie auf der angenommenen Entwicklung im Bundesstrommix. 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 2045 deutlich.

3.6 Leitlinien der Potenzialanalyse

Aus der vorliegenden Potenzialanalyse wurden konkrete Leitlinien abgeleitet, die für die Stadt Eppstein 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 von Klimaneutralität bis 2045 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 **Stromsektor** ergibt sich durch die Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors ein deutlich erhöhter Bedarf. Um auf lokaler aber auch auf übergeordneter Ebene den künftigen Strombedarf bilanziell aus erneuerbaren Energiequellen zu produzieren, bedarf es insbesondere eines starken Ausbaus von Photovoltaikanlagen auf Dächern, Freiflächen und sonstigen Flächen. Im Weiteren bedarf es der interkommunalen Zusammenarbeit im Hinblick auf Windkraft sowie gegebenenfalls Biogas.
- 3. Leitlinie:** Für den **Wärmesektor** erscheinen die energetische Sanierung des Gebäudebestands sowie ein massiver Ausbau von Wärmepumpen als zentrale technische Hebel. Inwiefern der Aufbau einer ökologischen Wärmenetzversorgung einen Beitrag in Eppstein leisten kann, ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konkreter zu untersuchen. Die ökologischen Aspekte der großflächigen Nutzung von Biomasse lassen sich hinterfragen. Der Einsatz von Biomasse aber auch der Solarthermie wird weiterhin eine wichtige, allerdings untergeordnete Rolle einnehmen.
- 4. Leitlinie:** Im **Verkehrssektor** dienen die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen (Batterie, für Lkw auch Oberleitungen) und perspektivisch von synthetischen Kraftstoffen, eine Verringerung des Verkehrsaufkommens durch den motorisierten Verkehr sowie ein Ausbau des ÖPNV der Erreichung der Klimaneutralität.
- 5. Leitlinie:** Die Stadt Eppstein kann zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels sowohl in Bezug auf die eigenen Liegenschaften und den Fuhrpark als auch mit Maßnahmen zur Planung, Information und Beratung aktiv werden.

3.7 Treibhausgas-Minderungsziele auf Bundes-, Landes-, und regionaler Ebene

Nachfolgend wird auf die Ausgangslage der aktuellen Treibhausgas-Minderungszielen auf unterschiedlichen Ebene eingegangen

- **Bundesebene**

Der Deutsche Bundestag hat im Jahr 2021 das novellierte Bundes-Klimaschutzgesetz verabschiedet. Dieses legt fest, dass die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 reduziert werden sollen. Für das Jahr 2040 ist eine Reduktion um 88 Prozent vorgesehen, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 erreichen zu können. Zur besseren Steuerung wurden einzelne Handlungsfelder definiert und entsprechende Unterziele formuliert. Mit dem Beschluss des geänderten Gesetzes sind diese Minderungsziele verbindlich festgelegt.

- **Landesebene**

Auch das Land Hessen hat eigene Klimaschutzziele formuliert. Bereits 2015 beschloss die Landesregierung, bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Grundlage hierfür ist der 2017 verabschiedete „Integrierte Klimaschutzplan Hessen“, der 140 Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen umfasst. Ergänzend wurde im April 2023 ein wissenschaftlicher Klimabeirat eingerichtet, der als unabhängiges Beratungsgremium für Klimaschutz und Klimawandelanpassung fungiert

- **Eppstein**

Die Stadtverordnetenversammlung der Burgstadt Eppstein hat sich 2022 für eine Förderung des Klimaschutzes ausgesprochen. Um diesem Ziel gerecht zu werden, wurde zum 01.09.2024 die Stelle einer Klimaschutzmanagerin etabliert. Die Stelle der Klimaschutzmanagerin wird finanziert durch die Nationale Klimaschutzinitiative im Förderschwerpunkt der Kommunalrichtlinie „Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement“ sowie die Erstellung eines integrierten

Im Jahr 2011 unterzeichnete die Stadt Eppstein die Charta der Klima-Kommunen Hessen. Als Klima-Kommune unterstützt Eppstein die Klimaziele des Landes Hessen, das bis 2045 Klimaneutralität anstrebt, und verpflichtet sich zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen.

4 Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen

Ein entscheidender Aspekt für erfolgreiche Klimaschutzaktivitäten sowie eines Klimaschutzkonzeptes ist die Einbeziehung aller Bürgerinnen und Bürger sowie lokaler Akteure in einer Gemeinde. Klimaschutz kann nur Miteinander gelingen, da es von den Menschen lebt, die aktiv daran mitwirken.

Während der Erstellung des Konzeptes wurden die Verwaltung, die Politik und die Bürger:innen miteinbezogen und regelmäßig über Ergebnisse informiert. Für die eine breite Akzeptanz des Klimaschutzkonzeptes in der Politik wurden regelmäßig der Fachausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt beteiligt und Sachstandberichte regelmäßig vorgetragen.

Im Rahmen der Erstellung des Konzeptes im Jahr 2025 wurden insgesamt vier verschiedene, öffentlich zugängliche Beteiligungsformate und ein interner Verwaltungsworkshop durchgeführt.

- **Auftaktveranstaltung „Wir gestalten Klima“**

Die Auftaktveranstaltung fand am Abend des 02.07.2025 im Bürgersaal in Eppstein statt. Vorab wurde über die Veranstaltung durch verschiedene Informationskanäle, wie ein Artikel in der lokalen Zeitung, der Website „eppstein.de“, Social-Media-Kanal sowie über direkten E-Mailversand an Vereine und – Initiativen beworben. Des Weiteren wurden verschiedene Flyer und Plakate an Versammlungsstellen und stark frequentierten Orten aufgehängt.

Der Klimawandel wurde an diesem Tag sehr deutlich. Trotz der hohen Temperaturen an dem heißesten Tag des Jahres 2025 war das Engagement der knapp 50 Eppsteiner*innen bemerkenswert. Bürgermeister Alexander Simon eröffnete die Veranstaltung und betonte die Wichtigkeit des Klimaschutzes für Burgstadt Eppstein. Im Anschluss erläuterte die Klimaschutzmanagerin, Julia Schomburg, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt, den Sachstand zur Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Eppstein für das Bezugsjahr 2022. Für die Begleitung der Teilnehmenden an der interaktiven Beteiligung unterstützte Dr. Alexandra von Winning von Besser-Lust-auf-Leben gGmbH die Klimaschutzmanagerin.

An fünf Thementischen hatten die Teilnehmenden die Gelegenheit, ihre Ideen und Perspektiven einzubringen und aktiv an der Gestaltung des Maßnahmenplans mitzuwirken. Es wurde deutlich, dass Klimaschutz nur gemeinsam mit der Bevölkerung gelingen kann und dass die Ideen der Bürgerschaft von großer Bedeutung sind. Es wurden insgesamt 120 Punkte zu klimaschutzrelevanten Themen gesammelt, mit welchen die Potentiale ausgeschöpft werden könnten sowie die Integration von Klimaschutz in den Alltag erleichtert werden könnte. Die Veranstaltung war ein gelungener Auftakt für das Klimaschutzkonzept in Eppstein. sollten Maßnahmen entwickelt werden, mit welchen die Potentiale ausgeschöpft werden können

Zum Schluss gab es noch einen kurzen Ausblick zum weiteren Vorgehen von der Klimaschutzmanagerin. Bilder mit den Thementischen sind hier zu finden: <https://www.eppstein.de/de/rathaus-politik/aktuelles/aktuelles-und-pressemitteilungen/bericht-zur-auftaktveranstaltung-wir-gestalten-klima-in-eppstein/>



Abbildung 66: Flyer zu Auftaktveranstaltung

In der Nachbereitung wurden erste Maßnahmen ausformuliert, sortiert und für u.a. für die Online-Umfrage vorbereitet.

• Online-Umfragen

Im Rahmen der Beteiligung wurden zwei Onlineumfragen für verschiedene Zielgruppen durchgeführt. Die Umfrage „Ihre Meinung zählt – Eppstein klimafit machen“ richtet sich an alle Bürger:innen der Stadt Eppstein, unabhängig des Alters. Beide Umfragen wurden mithilfe der Nachhaltigkeitsagentur mit Lust-auf-besser-Leben gGmbH erstellt und ausgewertet.

Alle Einwohnerinnen und Einwohner konnten vom 10. August bis 30. September 2025 am Voting teilnehmen. Dabei wurden insbesondere Vorschläge zu Klimaschutzmaßnahmen und Anpassungen an den Klimawandel gesammelt, um Eppsteins Zukunft klimafit zu gestalten. Eine Online-Umfrage bietet allen Akteuren eine einfache Möglichkeit, sich unkompliziert und zeitlich flexibel einzubringen.

Die gesammelten Antworten flossen direkt in die Ausarbeitung von neuen Maßnahmen sowie die Ergänzung bestehender Maßnahmen ein. Die daraufhin auf die lokalen Bedürfnisse und Prioritäten weiter abgestimmt werden konnten.

Beworben wurde das Online-Voting über das Eppsteiner Amtsblatt, der Website und der Social-Media-Kanal der Stadt. Außerdem wurden Stadtweit Flyer aufgehängt. An der Umfrage haben 317 Personen teilgenommen, aber nur 162 Personen die Umfrage vollständig ausgefüllt.



Abbildung 67: Umfrageflyer "Ihre Meinung zählt – Eppstein klimafit machen"

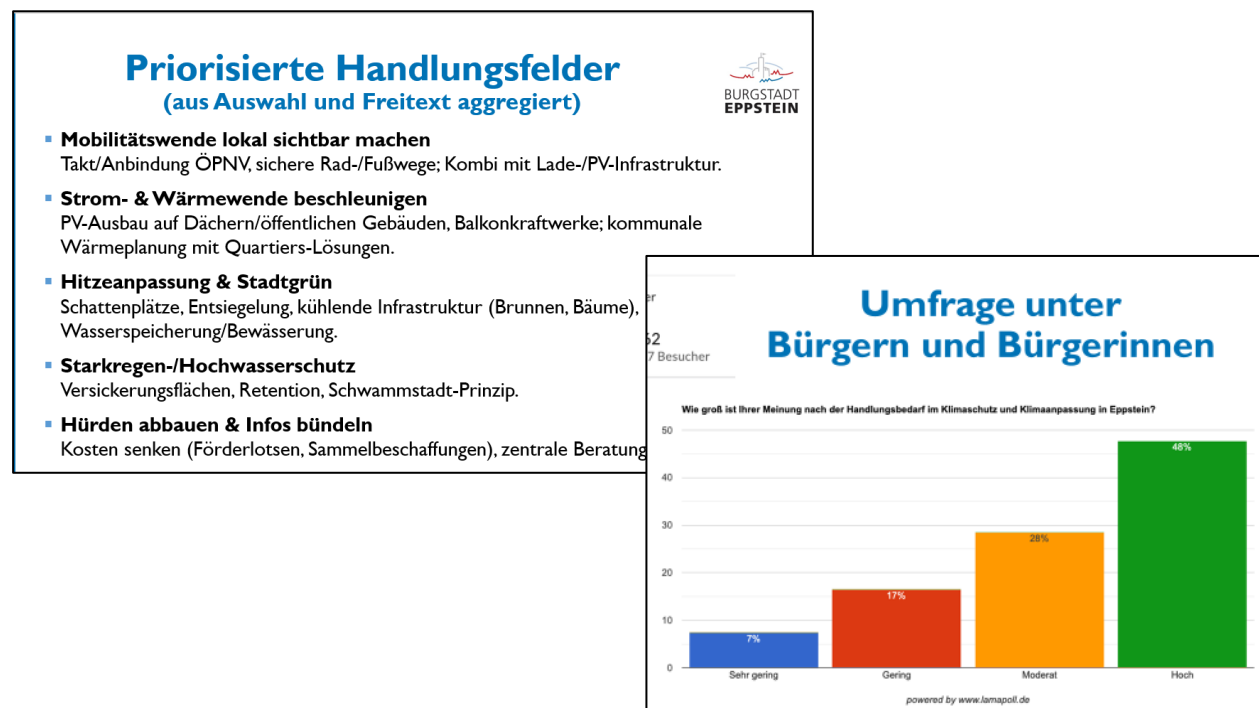


Abbildung 68: Ausschnitte aus der Umfrage "Ihre Meinung zählt - Eppstein Klimafit machen"

Die Umfrage „Gemeinsam für klimafreundliches Wirtschaften“ richtete sich an Unternehmer:innen mit Ihrem Sitz in Eppstein. Leider konnte seitens der Stadt nur ein Zeitraum von drei Wochen für die Beantwortung der Umfrage gewährt werden. Aufgrund geringer Beteiligung ließ sich derzeit kein umfassendes und repräsentatives Bild der Meinungen und Bedürfnisse der lokalen Unternehmen ableiten. Um die Anliegen und Potenziale der Wirtschaft in den Klimaschutzprozess bestmöglich einzubeziehen, wird daher im nächsten Schritt geprüft, wie zukünftig eine intensivere Beteiligung ermöglicht und gefördert werden kann. Die Stadt Eppstein bedankt sich herzlich bei allen teilnehmenden Unternehmen und freut sich auf einen weiterhin konstruktiven Dialog.

Insgesamt stellten die Online-Umfragen ein wichtiges Instrument dar, um die Bürgerinnen und Bürger in den Klimaschutzprozess einzubinden, um gemeinsam nachhaltige und alltagsnahe Lösungen für die Herausforderungen des Klimawandels zu entwickeln.



Abbildung 69: Umfrageflyer
"Gemeinsam für klimafreundliches
Wirtschaften"

- **Interner Verwaltungsworkshop 19.09.2025**

Am Freitag, den 19. September 2025, von 9:00 bis 13:00 Uhr fand im Rathauses 1 ein Verwaltungsinterner Workshop mit dem Titel „Stadtverwaltung 2045 – gemeinsam klimafit“ statt. Ziel dieses Workshops war es die Kolleg:innen aus den verschiedenen Fachbereichen zum Querschnittsthema Klimaschutz abzuholen sowie die Mitarbeit am Klimaschutzkonzept der Stadt Eppstein durch die Einbindung der verschiedenen Fachbereichs-Vertreter:innen der Verwaltung zu stärken.

Für den Workshop wurden gezielt Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlichen Fachbereichen eingeladen, deren fachliche Expertise in Ihrem Bereich eine Verknüpfung zu Klimaschutz aufwies.



Abbildung 70: Überblick der potenziellen
Handlungsfelder des Klimaschutz-Maßnahmenplan

Mit diesem Workshop soll die Vernetzung und das gemeinsame Engagement innerhalb der Stadtverwaltung gestärkt werden, um die Herausforderungen des Klimawandels wirksam und koordiniert anzugehen. Ziel des Workshops war, dass die Kolleg:innen die vorläufigen Maßnahmen des Klimaschutzkonzeptes kennen und verstehen lernen. Es war wichtig, alle Teilnehmenden zum Sachstand des Konzeptes abzuholen, um den Kenntnisstand der Personen unabhängig von deren Vorwissen anzugleichen und die Umsetzung der Maßnahmen, die in den verschiedenen Fachbereichen angesiedelt sein werden, abzustimmen. Zunächst wurde von der Klimaschutzmanagerin zum Thema Klimaschutz und -anpassung eingeführt. Darauf aufbauend, gab Frau Schomburg einen kurzen Überblick über den potenziellen Maßnahmenkatalog. Nach der theoretischen Einführung ging es für die Stadtangestellten in den praktischen Teil über. Für die Begleitung der Teilnehmenden an der interaktiven Beteiligung unterstützte Frau Eva Mutschler-Oomen von endura kommunal gGmbH die Klimaschutzmanagerin. Die Verwaltungsangestellten hatten 45 Minuten Zeit, die vorläufigen Maßnahmen aus allen Handlungsfeldern nach deren Expertise zu ergänzen und zu priorisieren. Hierzu erhielten die Teilnehmenden Stifte, um die Maßnahmen zu bewerten sowie auch zu ergänzen. Im Anschluss an die Priorisierung wurden diese kurz gemeinsam betrachtet und gegenseitig vorgestellt. Zum Abschluss gab es noch eine Blitzlichtrunde, welche Themen jede Person mit in den Fachbereich nehmen wird.

• Abschlussveranstaltung 11.11.2025

Nach viermonatiger Phase der Bürgerbeteiligung zum Klimaschutzkonzept der Stadt Eppstein liegen zahlreiche Anregungen und Maßnahmenvorschläge von Bürgerinnen und Bürgern vor, die gemeinsam entwickelt wurden. Um den weiteren Prozess abzuschließen, lud die Stadt Eppstein alle Interessierten herzlich zur Abschlussveranstaltung am 11. November 2025 ab 19:30 Uhr in den Blauen Saal im Rathaus Eppstein-Vockenhäuser ein. Es haben ca. 20 Personen teilgenommen.

Wie bei der vorherigen Veranstaltung wurde im Vorfeld auch dieses Format über verschiedene Informationskanäle, wie ein Artikel in der lokalen Zeitung, der Website „eppstein.de“, Social-Media-Kanal sowie über direkten E-Mailversand an Vereine und –Initiativen beworben. Des Weiteren wurden verschiedene Flyer und Plakate an Versammlungsstellen und stark frequentierten Orten aufgehängt.

Bürgermeister Alexander Simon eröffnete die Abschlussveranstaltung und bedankte sich herzlich für die bisherige aktive Teilnahme an der Beteiligung. Im Anschluss erläuterte die Klimaschutzmanagerin, Julia Schomburg, den bisherigen Prozess zur Maßnahmenerstellung sowie die finalen Ergebnisse der Potenzial- und Szenarienanalyse für das Bezugsjahr 2022. Für den interaktiven Part unterstützte Frau Dr. Alexandra von Winning von Besser-Lust-auf-Leben gGmbH und zeigte die Ergebnisse der vorangegangenen Beteiligungsformate.

Bedarfsgerechter Ausbau und Verbesserung des Radwegenetzes		
Ziel / Wirkung: <ul style="list-style-type: none"> Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) Ausbau nachhaltiger Alternativen und verbesserter Infrastruktur 		
Vorgeschlagene Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> Ausbau und Verbesserung des bestehenden Radwegenetzes, um alle fünf Stadtteile miteinander zu vernetzen und sicherer zu gestalten bestehendes Kreis Radkonzept enthaltenen Maßnahmen systematisch priorisiert, um jene Projekte mit dem größten Nutzen für Radfahrende gezielt umzusetzen Austausch mit dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC) sowie dem Main-Taunus-Kreis (MTK) geführt, um die Bedürfnisse der täglichen Radpendler und Freizeitradler optimal einzubeziehen (Thema Pendlerachsen sowie kommunalübergreifendes Radwegnetz) Bei Fördermittelzusage: Mobilitätsanalyse zur Bedarfsermittlung initiieren 		
Ausgangslage: Der aktuelle Status des Radwegenetzes in Eppstein zeigt, dass nicht alle Stadtteile mit einem sicheren Radweg verbunden sind.		
Zielgruppe: Radfahrende		
Klimawirkung (Beitrag zur CO ₂ -Einsparung)	Zeitraum:	Kostenrahmen:
<input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	<input type="checkbox"/> kurzfristig <input type="checkbox"/> mittelfristig <input checked="" type="checkbox"/> langfristig	<input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch
Ihre Priorität		
GERING	MITTEL	HOCH

Abbildung 71: bewerteter Maßnahmensteckbrief zum Thema Radweg

Ziel der Veranstaltung ist es, die erarbeiteten Maßnahmensteckbriefe für den lokalen Klimaschutz vorzustellen, gemeinsam zu ergänzen und eine Bewertung durch die Teilnehmenden vorzunehmen.

An fünf Themenwänden mit den dazugehörigen Maßnahmen hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, ihre Priorisierung und Perspektiven einzubringen und aktiv an der Gestaltung der Maßnahmen mitzuwirken. Zur Unterstützung wurden folgende Leitfragen den Bürger:innen vorgestellt:

1. Was fehlt Ihnen im Rahmen der Maßnahme?
2. Welche Hindernisse könnten auftreten?
3. Welche Kommunikationsformen wünschen Sie sich?

Im Zuge dessen, wurden Klebepunkte verteilt, damit die Teilnehmenden vor Ort an den einzelnen Steckbriefen ihre Priorisierung vornehmen konnten. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 71 erkennbar.

Die Veranstaltung war ein gelungener Abschluss für das Klimaschutzkonzept in Eppstein. Eine Übersicht der Themenwände erfolgt auf den nächsten Seiten.

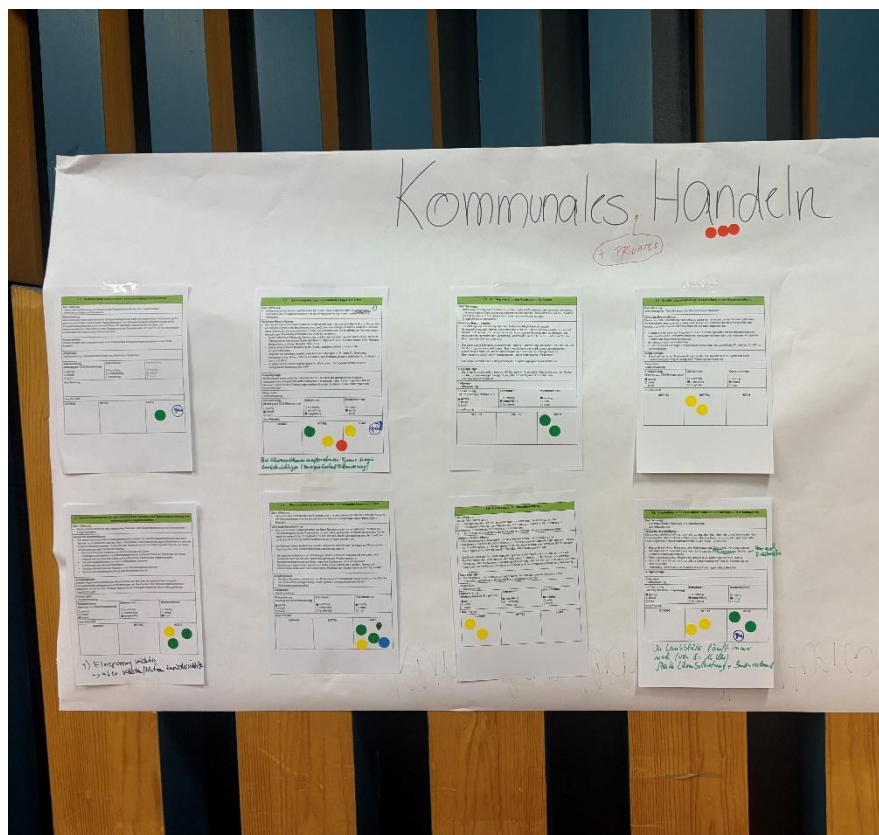


Abbildung 73: Themenwand "Kommunales Handeln"

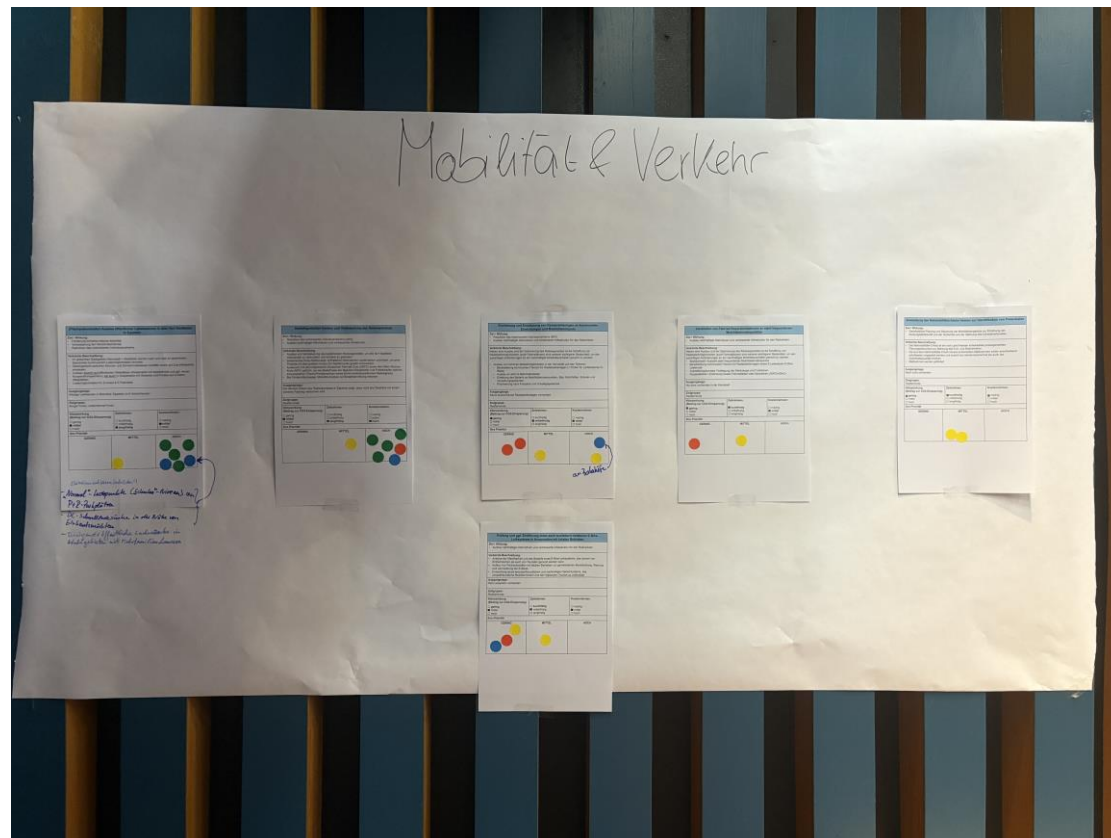


Abbildung 72: Themenwand "Mobilität und Verkehr"

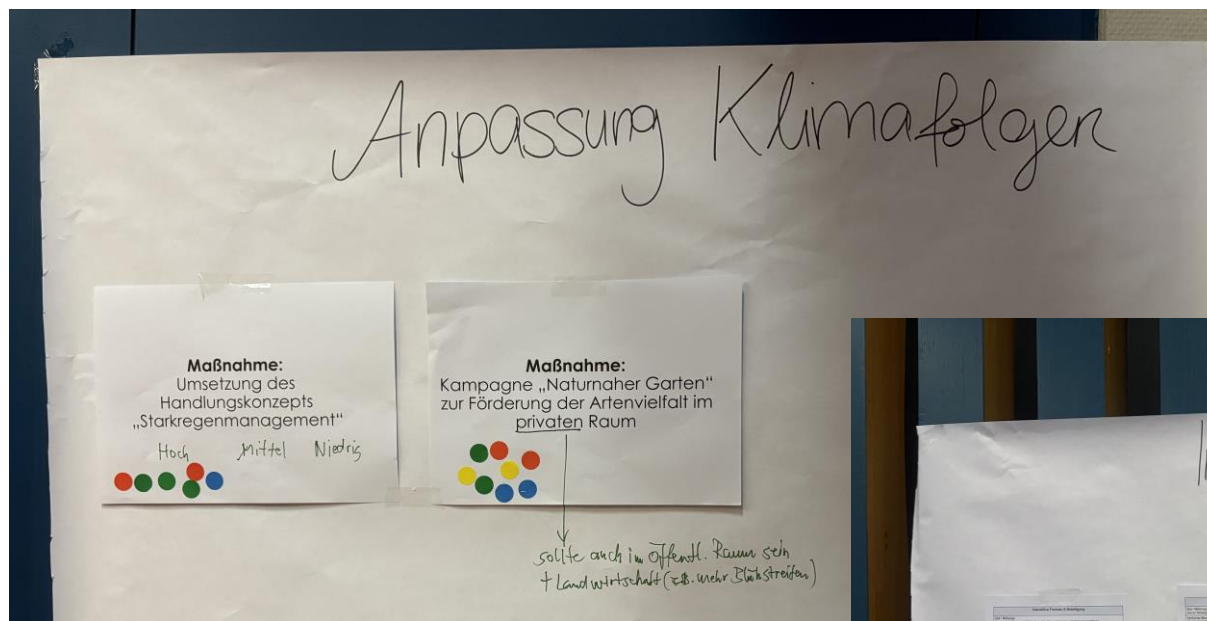


Abbildung 74: Themenwand "Anpassung Klimafolgen"

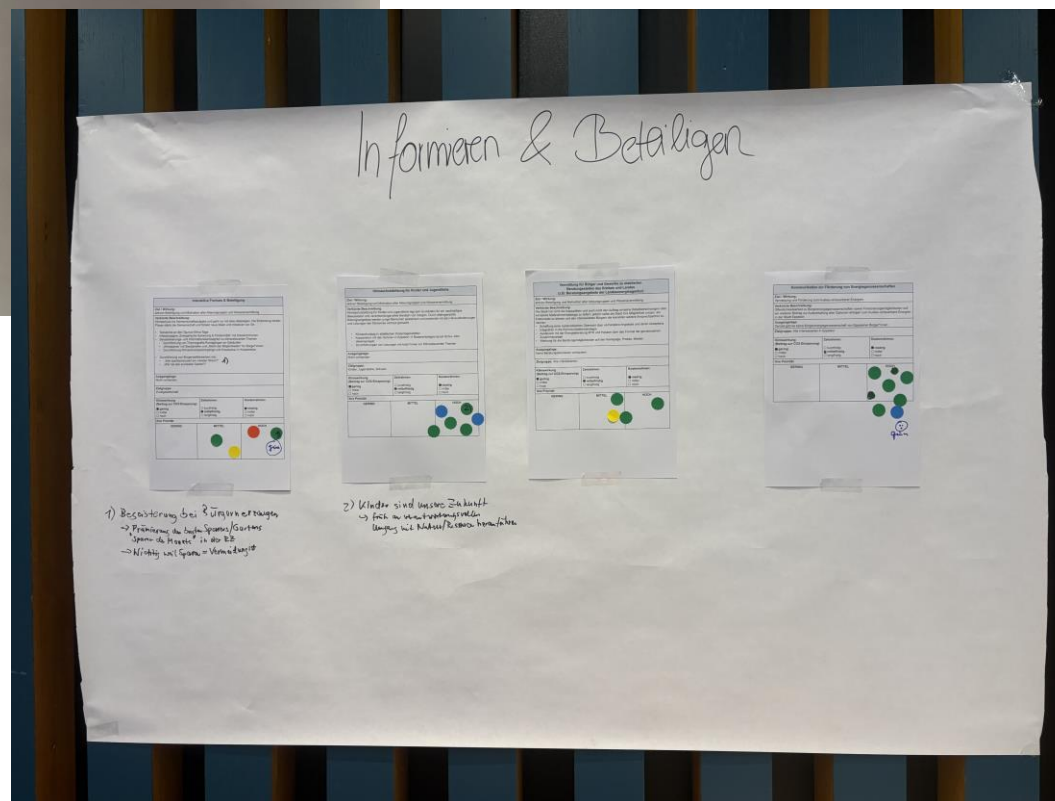


Abbildung 75: Themenwand "Informieren und Beteiligen"

5 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts stellt einen für die Stadt zugeschnittenen Handlungsplan zur Senkung der Treibhausgase und zur Nutzung der in Kapitel 3 dargestellten Potenziale bereit. Die in diesem Katalog definierten Maßnahmen enthalten konkrete Methoden und Instrumente, mit denen die gesetzten THG-Minderungsziele bis 2045 sowohl für die Gesamtstadt als auch die Kommunalverwaltung erreicht werden können.

Die vorgestellten Maßnahmen sollen in enger Zusammenarbeit mit der Bürgerschaft, Politik, Vereinen, Wirtschaft und anderen relevanten Akteuren umgesetzt werden, um gemeinsam eine nachhaltige und klimafreundliche Zukunft für die Burgstadt Eppstein zu gestalten. Durch die konsequente Umsetzung der Maßnahmen kann ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet und eine lebenswerte Umwelt für kommende Generationen geschaffen werden.

Die Grundlagen des Maßnahmenkatalogs sind die Ist-Analyse (Energie- und Treibhausgasbilanz), die Potenzialanalyse und die Ergebnisse der Akteursbeteiligung sowie Vorschläge aus der Stadtverwaltung und dem Dienstleister endura kommunal GmbH. Es wurden 27 Maßnahmen ausgewählt, welche die Potenziale der Stadt am besten heben können.

Es wurden **sechs Handlungsfelder** identifiziert, die nachfolgend dargestellt und erläutert werden:

➤ Handlungsfeld 1: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Um die Treibhausgasemissionen zu mindern, aber auch die Energieversorgungssicherheit zu stärken, bedarf es in den nächsten Jahren massiver Anstrengungen, die vorhandenen Potenziale erneuerbarer Energien auszuschöpfen. Dazu zählt insbesondere das große Potenzial der Photovoltaik. Der Ausbau der Stromerzeugung wird vor dem Hintergrund der Elektrifizierung der Mobilität sowie der Wärmeversorgung von enormer Bedeutung sein.

In diesem Handlungsfeld finden sich sieben Maßnahmen, die aus der Potenzialanalyse und aus dem Beteiligungsprozess zum Integrierten Klimaschutzkonzept hervorgegangen sind: In der Burgstadt Eppstein werden mit Umsetzung dieser Maßnahmen die Grundlage für eine gerechte Energiewende geschaffen, an der alle Eppsteiner*innen mitwirken können. Im Fokus steht: "Energie einsparen, effizienter nutzen und vor Ort erzeugen für mehr Unabhängigkeit."

Tabelle 13: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
1.1 Erstellung eines kommunalen Wärmeplans
1.2 Ausbau Windkraft
1.3 Flächen für Ausbau Erneuerbarer Energien nutzen
1.4 Solar-Offensive für private Haushalte und Gewerbe
1.5 Kampagne für private Haushalte und Gewerbe
1.6 Prüfung von Sanierungsgebieten zur Förderung der Bestandsentwicklung
1.7 Prüfung weiterer erneuerbarer Energietechnologien

➤ Handlungsfeld 2: Klimafreundliche Mobilität

Die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch den Ausbau nachhaltiger Alternativen und einer verbesserten Infrastruktur zur Förderung des Umweltverbunds, d.h. des Fuß- und Radverkehrs sowie des ÖPNV, als auch die bessere Verknüpfung von Verkehrsmitteln gehören zu den wesentlichen Aufgaben der nächsten Jahre. Auch die Unterstützung des Umstiegs auf alternative Energieträger bildet eine Basis zur Verringerung der gesamtstädtischen Treibhausgasemissionen.

Im Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität wurden fünf Maßnahmen definiert, die die Burgstadt Eppstein eine klimagerechte Mobilitätswende voranbringen. Dies geschieht durch strategische, investive und partizipative Ansätze. Ziel ist es, bestehende Strukturen auszubauen und neue zu

schaffen. So sollen der Fuß- und Radverkehr, die Nutzung des ÖPNV sowie der Umstieg auf alternative Antriebe und Fortbewegungsmittel für alle Akteursgruppen erleichtert und gefördert werden.

Tabelle 14: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität

Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität
2.1 (Flächendeckender) Ausbau öffentlicher Ladestationen in allen fünf Stadtteilen
2.2 Bedarfsgerechter Ausbau und Verbesserung des Radwegenetzes
2.3 Einrichtung und Erweiterung von Radabstellanlagen
2.4 Installation von Fahrrad-Reparaturstationen
2.5 Anwendung des Nahmobilitätschecks Hessen zur Identifikation von Potenzialen

➤ Handlungsfeld 3: Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur

Die klimagerechte Stadtentwicklung ist eine zentrale Aufgabe der kommenden Jahre. Dafür sollen bestehende und zukünftige Quartiere an den Klimawandel angepasst, den Wärmebedarf so weit wie möglich zu reduzieren und neue Flächen nachhaltig geplant werden, um eine weitere Versiegelung bei geringer Nutzungsdichte zu vermeiden. Ebenso wichtig ist eine robuste, zukunftsfähige Infrastruktur. Im Rahmen dessen, ist der Ausbau blau-grüner Strukturen, die Hitze reduzieren, Wasser speichern und die Aufenthaltsqualität erhöhen von großer Bedeutung.

Im Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur wurden fünf Maßnahmen definiert, die die Burgstadt Eppstein in ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimafolgen stärkt. Wärmeversorgung an zukünftige Herausforderungen anpasst und gleichzeitig die Lebensqualität für alle Bevölkerungsgruppen verbessern soll.

Tabelle 15: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur

Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur
3.1 Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten in der städtischen Bauleitplanung
3.2 Überprüfung und Anpassung bestehender (Orts-)Satzungen im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung
3.3 Prüfung Energetische Optimierung der Trinkwasserversorgung und Photovoltaik-Integration
3.4 Flächendeckende Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED und intelligente Steuerungssysteme
3.5 Natürlicher Klimaschutz: Starkregenvorsorge und Reduktion von Hitzeinseln

➤ Handlungsfeld 4: Kommune als Vorbild

In der Burgstadt Eppstein geht die Stadtverwaltung als Vorbild voran, denn in den eigenen Liegenschaften und Anlagen besteht noch ein relevantes Treibhausgas-minderungspotenzial. Aufgrund der direkten Handlungsmöglichkeiten sollten diese ausgeschöpft werden, um der Vorbildfunktion gerecht werden zu können. Nur wenn sich die Kommune selbst den ehrgeizigen Zielen unterwirft, können auch die Stadtgesellschaft und Wirtschaft erfolgreich motiviert und mitgenommen werden. Dafür wurden im Handlungsfeld Kommune acht Maßnahmen erarbeitet.

Tabelle 16: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Kommune als Vorbild

Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Kommune als Vorbild
4.1 Aufbau und Verstetigung eines kommunalen Energiemanagement-systems
4.2 Gebäudestandards für den städtischen Neubau und Bestandssanierung von kommunalen Liegenschaften

4.3 Sanierungskonzept kommunale Liegenschaften
4.4 Photovoltaikausbau auf Dächern kommunaler Liegenschaften
4.5 Prüfung von Energie-Contracting-Optionen
4.6 Klimacheck bei Beschlussvorlagen
4.7 Einführung nachhaltiger Beschaffung in der Stadtverwaltung
4.8 Umstellung auf einen klimafreundlichen Fuhrpark und Arbeitsgeräte

➤ Handlungsfeld 5: Beteiligen und Informieren

In der Burgstadt Eppstein werden Aktionen umgesetzt und Angebote unterstützt, die alle Eppsteiner*innen für Klimaschutzthemen sensibilisieren und sie befähigen, Klimaschutz in ihren Alltag zu integrieren. Dafür wurden im Handlungsfeld Beteiligen und Informieren drei Maßnahmen ausgearbeitet.

Tabelle 17: Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Beteiligung und Informieren

Maßnahmenübersicht zum Handlungsfeld Beteiligung und Informieren
5.1 Interaktive Klimaschutzangebote
5.2 Klimaschutz für Kinder & Jugendliche
5.3 Bereitstellung von Informationen und Schulungen für Mitarbeitende

Aufbau und Inhalt der Maßnahmensteckbriefe

Sämtliche Maßnahmen, die der Erreichung der Klimaschutzziele der Burgstadt Eppstein dienen, wurden übersichtlich in Form von Steckbriefen dargestellt. Ziel war es, jede priorisierte Maßnahme hinreichend zu beschreiben, die wesentlichen Auswirkungen und Ergebnisse mit Blick auf die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme zu benennen und gleichzeitig die Übersichtlichkeit der Darstellung zu wahren. Hierbei wurden für die Beschreibung einer jeden Maßnahme nachfolgende Aspekte berücksichtigt

In Tabelle 18 sind in den jeweiligen Feldern des Mustersteckbriefs weitere Erläuterungen aufgeführt. Diese orientieren sich an den bundesweit üblichen Empfehlungen für kommunale Klimaschutzkonzepte.

Tabelle 18: Muster-Maßnahmensteckbrief

Handlungsfeld Insgesamt 5 Themen- bereiche	Nr. Nummer der Maßnahme	Maßnahmen-Typ z.B. Ordnungsrecht, Förderung, Vernetzung, ÖA, Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme Q2 2026	Dauer der Maßnahme Kurzfristig (0 - 3 Jahre), Mittelfristig (4 - 7 Jahre), Langfristig (> 7 Jahre)
Maßnahmentitel:				
Ziel und Strategie: Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben und erläutert, wie die Maßnahme zur Erreichung des Zieles der Klimaneutralität 2045 beiträgt.				
Ausgangslage: Hier werden Ausgangsvoraussetzungen und Rahmenbedingungen genannt bestehen.				
Beschreibung: Die Maßnahme wird hier erläuternd dargestellt.				
Initiator: Hier wird der/die Hauptakteur /e genannt				
Akteure: Hier werden weitere wichtige Akteure, Partner etc. genannt.				

Zielgruppe: An welche Akteursgruppe ist diese Maßnahme gerichtet?		
Handlungsschritte und Zeitplan: Hier werden die wichtigsten Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung aufgeführt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z. B. Stadtverordnetenbeschluss).		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase sowie Erfolgsindikatoren, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Ungefähre Maßnahmenkosten: Hoch: Über 100.000 EUR, Mittel: 25.000 - 100.000 EUR, Gering: Unter 25.000 EUR.	<u>Personalkosten:</u> Ob die Maßnahme mit interne oder externen Personal umgesetzt werden kann
Finanzierungsansatz: Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte, z. B. durch Sponsoring, Contracting, Förderung etc.)		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Welche Art Energie- und THG-Einsparpotenzial wird mit der Maßnahme adressiert? (wenn möglich inkl. quantitativer Angabe des Potenzials)		
Welche Endenergieeinsparungen (MWh/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)		Welche THG-Einsparungen (t/a) werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet? (soweit möglich quantitativ, sonst semiquantitativ)
Wertschöpfung: Hier qualitativ das regionale Wertschöpfungspotenzial angeben.		
Flankierende Maßnahmen: Wichtige flankierende Maßnahmen werden mit den Nummern aufgeführt		
Hinweis: Hier können Hinweise wie Beispiele zu Projekten anderer Akteure / Regionen • wichtige Empfehlungen • Hemmnisse, die unbedingt berücksichtigt werden sollten • soziale Aspekte (z.B. Akzeptanz, Beteiligung) • ökologische Aspekte (z.B. Naturschutz, Ressourcenverbrauch) • Wechselwirkungen mit Klimawandelanpassung (z.B. Synergien oder Zielkonflikte) stehen		

5.1 1. Handlungsfeld: Erneuerbare Energien & Energieeffizienz

In diesem Handlungsfeld finden sich sieben Maßnahmen, die sich aus der Potenzialanalyse, und dem aus dem Beteiligungsprozess zum Integrierten Klimaschutzkonzept hervorgegangen sind: In der Burgstadt Eppstein werden mit Umsetzung diesen Maßnahmen die Grundlage für eine gerechte Energiewende geschaffen, an der alle Eppsteiner*innen mitwirken können. Im Fokus steht: "Energie einsparen, effizienter nutzen und vor Ort erzeugen für mehr Unabhängigkeit."

5.1.1 Erstellung eines kommunalen Wärmeplans

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-1	Technische Maßnahmen	Q2 2026	Mittelfristig & einmalig
Maßnahmentitel: Erstellung eines kommunalen Wärmeplans				
Ziel und Strategie: Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien in der Stadt Eppstein				
Ausgangslage: <p>Am 1. Januar 2024 ist das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) in Kraft getreten. Ein herausragendes Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln.</p> <p>Damit bildet die kommunale Wärmeplanung die Grundlage, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung in der Stadt Eppstein zu erreichen. Die Stadt Eppstein ist verpflichtet bis 30.06.2028 eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Aktuell ist kein kommunaler Wärmeplan vorhanden.</p>				
Beschreibung: <p>Um eine wirksame klimaneutrale Wärmeversorgung für Eppstein zu erreichen, muss die vorliegende kommunale Wärmeplanung in der Stadtplanung verbindlich festgeschrieben werden. Hierfür ist ein Beschluss der Stadtverordnetenversammlung notwendig, der festlegt, dass die kommunale Wärmeplanung bei allen Infrastrukturplanungen und bei allen Neubauvorhaben zu berücksichtigen ist.</p> <p>Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es auf lokaler Ebene realistische und wirtschaftliche Wärmepläne zu erstellen, um zu einer fossilfreien Wärmeversorgung bis</p> <p>Die Erstellung der Wärmeplanung wird nach gesetzlichen Vorgaben für die Stadt Eppstein erfolgen.</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagement und Fachbereich 61				
Akteure: Stadtverwaltung, regionaler Energieversorger, Schornsteinfeger:innen, Bürger:innen, Unternehmer:innen, Politik				
Zielgruppe: Eigentümer:innen von Wohn- und Gewerbeimmobilien, Bewohner:innen der betroffenen Quartiere, Gewerbetreibende, lokale Unternehmen, Wohnungswirtschaft und Eigentümergemeinschaften				

Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none">• Interner Auftakttermin mit allen städtischen Stakeholdern• Externer Auftakttermin mit Netzbetreibern• Ausschreibung und Beauftragung eines Dienstleisters zur Erstellung der Wärmeplanung• Fertigstellung des Wärmeplans bis Q3 2028		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">• Beschluss der SVV zur Erstellung der KWP• Fertigstellung des Wärmeplans bis Mitte 2028• Integration der Ergebnisse der KWP in Flächennutzungs- und Bebauungspläne		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Geschätzte Kosten in Höhe von ca. 53.000 € (auf Basis der KWW-Kommunenbefragung 2025 und der EWZ von 13.823 (Stand 2024))	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <p>Aufgrund der Pflicht zur Wärmeplanungserstellung, die mit personellem und finanziellem Aufwand verbunden ist, erhält Eppstein für die Jahre 2024 – 2028. Ausgleichszahlungen vom Land.</p> <p>Aktuell gibt es noch die BEW-Förderungen der BAFA, welche dringend von der Stadt in Anspruch genommen werden sollten. (Link: BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW))</p>		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Die Erstellung verursacht keine Einsparungen. Das Potenzial bei Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung u.a. bei Annahme des vollständigen Rückbaus von Heizöl- und Flüssiggasheizungen bis 2045. Der Strombedarf durch Zubau von Wärmepumpen (Elektrifizierung von Wärmebereitstellung) ist enthalten</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) Reduktion Wärmeverbrauch bis 2045 laut Klimaschutzszenario: 12.667 MWh/a		THG-Einsparungen (t/a) Reduktion THG-Emissionen bis 2045 laut Klimaschutzszenario: 3.612 t/a
Wertschöpfung: <p>Förderung klimaschutzrelevanter Arbeitsplätze in der Region (in Planung und Handwerk); Befähigung lokaler Akteure zu der Energiewende; förderlichen infrastrukturellen und baulichen Maßnahmen</p>		
Flankierende Maßnahmen: <p>EE-2, EE-3, SI-1, SI-2, KS-1, KS-2, KS-3</p>		
Hinweis: <p>Prozess der Kommunalen Wärmeplanung erklärt - Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende</p>		

5.1.2 Ausbau der Windkraft

Handlungsfeld Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	Maßnahmen- Nr. EE-2	Maßnahmen- Typ Technische Maßnahmen	Einführung der Maßnahme Bereits begonnen	Dauer der Maßnahme mittelfristig & einmalig
Maßnahmentitel: Realisierung der geplanten Windenergieanlagen				
Ziel und Strategie: Maximierung des Ausbaus der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien auf geeigneten Flächen				
Ausgangslage: <p>Die Stadt Eppstein plant im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit mit den Städten Niedernhausen und Idstein einen Windpark auf Niedernhäuser Gemarkung zu Erbauen.</p> <p>In den Jahren 2024 und 2025 wurde bereits im Konvoi das Markterkundungsverfahren, das Interessenbekundungsverfahren sowie die Auswahl eines Projektentwicklers abgeschlossen.</p> <p>Aktueller Sachstand zur Umsetzung ist die Ausarbeitung eines umfassenden Berichts zu Möglichkeiten, Grenzen und Risiken der Ausgestaltung der Gesellschaftsstruktur, Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, Einbindung der Städte Idstein und Eppstein (sowie HessenForst) und Darstellung der finanziellen und steuerlichen Auswirkungen</p> <p>In der Stadt gibt es derzeit keine weiteren Vorranggebiete, die der Windenergie zugewiesen</p>				
Beschreibung: <p>Der Einsatz von Windenergie stellt eine klimafreundliche Methode zur Energieerzeugung dar.</p> <p>Die Stadt Eppstein im Rahmen des Projektes „Windpark die erstmalige Umsetzung von Windenergieanlagen geplant. Hierbei wird auch die Beteiligung von Bürger:innen bzw. Investoren geprüft werden.</p>				
Initiator: Stadtverwaltung Eppstein in Absprachen mit Energieversorger und Netzbetreiber (Syna und/oder Mainova), Bürger:innen				
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Politik, regionale Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber:innen, Investoren, Kreditinstitute, Bürgerschaft, Grundstückseigentümer:innen, Bürgerenergiegenossenschaften				
Zielgruppe: Flächenbesitzer:innen, regionale Energieversorger, Bürger*:nnen, Unternehmen				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von Beteiligungsmodellen • Planung von Installationen und Finanzierungen • Begleitende Öffentlichkeitsarbeit 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				

Gesamt-aufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten</u> bekannt	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz In Form von Bürgerbeteiligungen, Investoren sowie Eigenmittel der Stadt		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Es wird von einer Leistung von 4,15 MW bis 2030 ausgegangen		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) bis 2030 rund 8.850 MWh/a		THG-Einsparungen (t/a) 4.380 t CO ₂ /a .
Wertschöpfung: Beteiligungsmodelle können zudem regionale Wertschöpfungspotenziale in der Stadt realisiert werden		
Flankierende Maßnahmen: EE-2, EE-3, SI-1, SI-2, KS-1, KS-2, KS-3		

5.1.3 Flächen für Ausbau Erneuerbarer Energien nutzen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-3	Technische Maßnahme	Q2 2026	Langfristig (<5 Jahre)
Maßnahme: Flächen für erneuerbare Energien in Eppsteiner Gemarkung nutzen				
Ziel und Strategie: Maximierung des Ausbaus der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien auf geeigneten Flächen in der Gesamtmarkung Eppstein mit Vorzug auf versiegelten Flächen.				
Ausgangslage: Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist ein deutlicher Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien erforderlich. Der Ausbau muss im Einklang mit dem Naturschutz stehen. Nach dem aktuellen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2023) sowie den laut den Angaben aus dem FNP für die Stadt Eppstein sind Photovoltaik-Freiflächenanlagen grundsätzlich: <ul style="list-style-type: none"> • auf einem 500 m breiten Streifen entlang von Schienen mit mindestens zwei Hauptgleisen, Autobahnen und allen Bundesstraßen • auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und • nach Landesverordnung freigegebenen benachteiligten Grünlandflächen möglich 				
Beschreibung: Die Energiewende erfordert nicht nur technologische Innovationen, sondern auch eine intelligente Nutzung vorhandener Flächen. Unerschlossene oder bisher anderweitig genutzte Areale – wie Dächer, Fassaden, Parkplätze (weitere Verkehrsflächen) oder Agrarland – bieten sich zur Belegung mit Photovoltaik- oder anderen Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien an. Im Kontext von Klimaschutz- und Klimafolgebemaßnahmen gewinnen ungenutzte Flächen zunehmend an Bedeutung, da sie beispielsweise für Begrünungen und/ oder für die Installation von Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien genutzt werden könnten. Vor allem ist eine Mehrfachnutzung von Flächen (teilweise) möglich und daher zu priorisieren. Der Flächenverbrauch und die Versiegelung im Kontext des Klimawandels muss dringend gestoppt werden. Daher gilt es bestehende Flächen effizienter zu nutzen. In Abhängigkeit der Umsetzbarkeit und des Nutzens sollten die Anlagen dann nach und nach installiert werden. Für die Umsetzung und den Betrieb der Anlagen sollten auch Contracting- oder Bürgerenergiemöglichkeiten geprüft werden. Im Rahmen dieser Maßnahme werden <ol style="list-style-type: none"> 1. versiegelter Flächen wie Parkplätze und Bahnhofsareale für PV-Nutzung priorisiert, 2. Parkplatz-PV-Anlagen zur Doppelnutzung von versiegelter Fläche bewertet und pilotiert, 3. Weitere Freiflächen-PV-Anlagen bewertet und pilotiert, 4. von Agri-PV-Anlagen zur Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen eine Potenzialanalyse erstellt und 5. verschiedene Finanzierungsmodelle geprüft Falls weitere identifizierten Freiflächen sich eignen und diese nicht in städtischem Eigentum sind, sollten die Flächeneigentümer:innen über Möglichkeiten informiert und sensibilisiert werden.				

Initiator: Stadtverwaltung Eppstein in Absprachen mit Energieversorger und Netzbetreiber (Syna und/oder Mainova), Bürger:innen																	
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Politik, regionale Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber:innen, Investoren, Kreditinstitute, Bürgerschaft, Grundstückseigentümer:innen, Bürgerenergiegenossenschaften																	
Zielgruppe: Flächenbesitzer:innen, regionale Energieversorger, Bürger:innen, Unternehmen																	
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> Erstellung einer Priorisierungsliste für die Realisierung von PV-Anlagen auf den identifizierten Freiflächen Austausch mit relevanten Stakeholdern Festlegung Ausbaupfad in den 5-Jahresschritten (Ende 2027) Prüfen und ggf. Entwicklung eines Beteiligungsmodells für Grundstückseigentümer:innen, lokale Landwirt:innen, und Bürger:innen Schaffung von Baurecht über Bauleitplanung 																	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> Erstellung einer Priorisierungsliste Beschluss der SVV zur Realisierung der Anlage(n). Mind. 1 regelmäßige strategische Austauschrunde im Jahr Anzahl Bauvorhaben für PV-Freiflächen Anzahl der umgesetzten PV-Anlagen Prüfung der Umsetzbarkeit von Agri-PV (bis 2030) 																	
Gesamtaufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Anschaffungskosten: je nach Ausstattung und Standort zwischen 900 € und 1.400 € pro installiertem kWp (Anlage 750 kWp) Betriebskosten: ca. 1 % der Investitionssumme pro Jahr	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt. Je nach Entwicklung muss über zusätzliches Personal entschieden werden															
Finanzierungsansatz: Als finanzschwache Kommune kann die Finanzierung dieser Investition eine Herausforderung darstellen. Eine Möglichkeit, ohne die Investitionskosten ganzheitlich selbst zu tragen, ist u.a. die Verpachtung der Flächen an Dritte, etwa an eine Bürgerenergiegenossenschaft, regionale Stadtwerke oder weitere Contracting-Partner. PV-Freiflächenanlage mit 750 kWp sind EEG-Förderfähig.																	
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Das realistische Potenzial entspricht mit 4000 MWh/a ca. 0,011 % des rechnerischen Potenzials von 38.000 MWh/a. Aktuell sind in der Stadt Eppstein keine Freiflächen installiert. Im Ergebnis der Potenzialanalyse zeigte sich folgende Ausbaurate bis 2045:																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PV-Anlagen</th><th>2030</th><th>2045</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Freiflächen-PV-Anlagen</td><td>2 MWp</td><td>33 MWp</td></tr> <tr> <td>Parkplatz-PV-Anlagen</td><td>1 MWp</td><td>2 MWp</td></tr> <tr> <td>Agri-PV-Anlagen</td><td>0 MWp</td><td>1 MWp</td></tr> <tr> <td>Summe</td><td>3 MWp</td><td>36 MWp</td></tr> </tbody> </table>			PV-Anlagen	2030	2045	Freiflächen-PV-Anlagen	2 MWp	33 MWp	Parkplatz-PV-Anlagen	1 MWp	2 MWp	Agri-PV-Anlagen	0 MWp	1 MWp	Summe	3 MWp	36 MWp
PV-Anlagen	2030	2045															
Freiflächen-PV-Anlagen	2 MWp	33 MWp															
Parkplatz-PV-Anlagen	1 MWp	2 MWp															
Agri-PV-Anlagen	0 MWp	1 MWp															
Summe	3 MWp	36 MWp															

Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> bis 2023 ca. 2.700 MWh bis 2045 ca. 32.940 MWh (Summe an erneuerbarem Strom)	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme <ul style="list-style-type: none"> bis 2030 ca. 1.255,5 t CO₂-Äqiv bis 2045 ca. 15.317,1 t CO₂-Äqiv
Wertschöpfung: Einspeisevergütungen für die Kommune sowie Förderung klimaschutzrelevanter Arbeitsplätze in der Region (in Planung und Handwerk), Befähigung lokaler Akteure zu der Energiewende förderlichen infrastrukturellen und baulichen Maßnahmen.	
Flankierende Maßnahmen: EE-6, MV-1, SI-1, KS-1 KS-5	
Hinweise: → Mögliche Hindernisse: <ul style="list-style-type: none"> Fehlende Finanzierung, fehlende Akzeptanz von Grundstückseigentümern Setzen von Anreizen für Bereitstellung der Flächen Flächennutzungskonflikte <p>Energy4climate NRW hat einen Leitfaden Photovoltaik auf Freiflächen erstellt, der sich inhaltlich mit den Themen Flächenauswahl und Bauleitplanung, Genehmigung und Bau sowie Wirtschaftlichkeit und Betrieb auseinandersetzt: https://www.energy4climate.nrw/fileadmin/Service/Publikationen/energiewirtschaft/freiflaechen-pv-publikation-cr-nrwenergy4climate.pdf</p> <p>PV-Freiflächenanlagen unterhalb der Ausschreibungsgrenze (bis 750 kWp) gelten als besonders wirtschaftlich, weil sie von einer planbaren Förderung profitieren und zugleich vergleichsweise niedrige Errichtungs- und Betriebskosten aufweisen.</p>	

5.1.4 Solar-Offensive für private Haushalte und Gewerbe

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-4	organisatorische Maßnahme/ÖA	2026	wiederkehrend
Maßnahme: Solar-Offensive für private Haushalte und Gewerbe				
Ziel und Strategie: Maximierung des Photovoltaik- und Solarthermie-Potenzials auf privaten und gewerblichen Dachflächen zur dezentralen Energieerzeugung				
Ausgangslage: <p>Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist ein deutlicher Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien erforderlich. Das Gesamtpotenzial für PV-Strom auf Wohngebäuden wird auf insgesamt 25.000 MWh beziffert. Auf Gewerbe- und Industriedächern werden 5.000 MWh und auf öffentlichen Gebäuden 2.000 MWh ausgewiesen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das tatsächlich realisierbare Potenzial von verschiedenen Faktoren abhängt, wie z. B. Dachstatik oder Denkmalschutz.</p> <p>Aktuell haben etwa 81 % der Wohngebäude in Eppstein keine PV-Anlage. Im Ergebnis der Potenzialanalyse zeigte sich folgende Ausbaurate bis 2045:</p> <ul style="list-style-type: none"> • privaten Wohngebäuden: Zubau von 136 PV-Dachanlagen zu je 7,9 kWp pro Jahr • sonstigen Dachflächen (u.a. Gewerbe): Zubau von 10 Anlagen zu je 30 kWp pro Jahr. 				
Beschreibung: <p>Der kontinuierliche Ausbau erneuerbarer Energien ist unumgänglich auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität 2045. PV-Dachanlagen auf Wohn- und Nichtwohngebäuden haben hier ein großes Potenzial, die Energiewende mit voranzutreiben.</p> <p>Die unmittelbaren Einflussmöglichkeiten der Stadtverwaltung auf die Entscheidung von privaten Immobilienbesitzern für die Anschaffung einer PV-Anlage einzuwirken sind gering. Vielmehr wird die Entscheidung von Immobilienbesitzern aus wirtschaftlichen Gründen getroffen, oder alternativ, wenn der Staat/das Land Hessen zukünftig zur Installation einer Photovoltaikanlage zwingen sollte. Bei der Ausweisung zukünftiger Neubaugebiete, bei denen sich die Grundstücke im Eigentum der Stadt befinden, sollte eine Pflicht zum Bau/zur Realisierung von Photovoltaikanlagen durch Städtebauliche Verträge aufgenommen werden.</p> <p>Um dennoch den Ausbau von Dach-PV voranzutreiben, bieten sich folgende Möglichkeiten für die Stadt Eppstein an:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bewerbung des Solarkatasters <i>Der Solar-Kataster der LEA bewertet Dach- und Freiflächen hinsichtlich ihres Potenzials für Photovoltaik und Solarthermie unter Berücksichtigung von Neigung, Ausrichtung und Verschattung.</i> 2. Durchführung Solarkampagne der LEA Hessen <i>Die Solarkampagne der LEA fördert den Ausbau von Solarenergie in Hessen durch Beratung, Informationsangebote und Unterstützung von Bürgern und Kommunen</i> 3. Beratungen <i>Förderberatungen in Kooperation mit der LEA Hessen, Verbraucherzentrale Hessen und</i> 				

<p><i>Energieberatung des MTK zu Information für Umsetzung und mögliche Zuschüsse etc sowie Bürgersolarberatung initiieren.</i></p> <p>4. Wissensvermittlung <i>Informationsmaterialien und Veranstaltungen zur Förderung des PV-Ausbau anbieten. Dazu zählen Themen wie: „Mieterstrom“, „PV & Denkmalschutz“, „Balkonkraftwerke“, „PV-Anlage? Was nun?“, Informationsstand bei Eppsteiner Veranstaltungen,</i></p> <p>Mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien am Strommix entstehen neue Herausforderungen für das Stromnetz. Daher ist die Aufgabe der Stadt hier weiterhin im engen Austausch mit dem Netzbetreiber zu sein. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich eine Verbesserung des Bundesstrommix nur durch lokales Engagement realisieren lässt und damit die Treibhausgasneutralität gewährleistet</p>		
Initiator: Klimaschutzmanagement		
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber*innen, Investoren, Bürgerschaft		
Zielgruppe: Bürger:innen, kommunale Unternehmen, Wirtschaft		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung & Bewerbung des Solarkatasters (2026–2027) • Vorbereitung der Solarkampagne (2026–2028) • Start der Solarkampagne mit Infoveranstaltungen und Beratungsangeboten <input type="checkbox"/> in Kooperation mit dem Main-Taunus-Kreis im Jahr 2026 und weiteren Akteuren wie Vereine etc. zur Reichweitensteigerung. • Ausbau individueller Beratungen durch LEA Hessen, Verbraucherzentrale Hessen und MTK. (2026-2027) • Erstellung von Informationsmaterialien (ab Q2 2026) • Durchführung von Fachveranstaltungen und Praxisbeispielen (z. B. Mieterstrom, Balkonkraftwerke). (2026-2029) • Verstetigung durch regelmäßige Bürgerdialoge und jährliche Zukunft-Aktionstage. 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • (steigende) Anzahl von Zugriffen auf Solarkataster • Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen (absolute Zahl pro Jahr) • Anzahl veröffentlichter Materialien/Veranstaltungen • Jährliche Ausbaurate von PV-Anlagen • Anteil Bürger:innen in Energieprojekten 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Gering, je nach Umsetzungstiefe Druckkosten für Materialien: 1.500€/a	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Über Hausmittel finanziert		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Keine direkte Einsparung von Energie und Treibhausgasen durch die Solar-Offensive. Die Stromerzeugung durch PV-Anlagen ersetzt fossile Energieträger, pro Anlage auf einem Einfamilienhaus (ca. 10 kWp) können bis zu 5,5 Tonnen CO ₂ pro Jahr eingespart werden.		

Endenergieeinsparungen (MWh/a) & THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: Einbindung lokaler Fachbetriebe
Flankierende Maßnahmen: EE-2, EE-5, EE-6

5.1.5 Sanierungs-Kampagne für private Haushalte und Gewerbe

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-5	organisatorische Maßnahme /ÖA	2026	wiederkehrend
Maßnahme: Sanierungskampagne für private Haushalte und Gewerbe				
Ziel und Strategie: Mit der Kampagne soll die Sanierungsquote gefördert und zu aktuellen Energiethemen informieren und Hilfestellungen für die Themen der energetischen Sanierungsmaßnahmen und Heizungstausch bieten.				
Ausgangslage: Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist ein deutlicher Ausbau der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien erforderlich. Um den Wärmebedarf zu reduzieren und der Gebäudebestand klimaneutral zu gestalten. In den Jahren 2024 und 2025 wurden in Kooperation mit der Landesenergieagentur (LEA) Hessen die "aufsuchende Energieberatung" durchgeführt, um Bürger:innen zu gebäudespezifischen Sanierungsmaßnahmen zu beraten.				
Beschreibung: Der kontinuierliche Ausbau erneuerbarer Energien ist unumgänglich auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität 2045. Austausch von Die unmittelbaren Einflussmöglichkeiten der Stadtverwaltung auf die Entscheidung von privaten Immobilienbesitzern für die Sanierung des eigenen Hauses einzuwirken sind gering. Vielmehr wird die Entscheidung von Immobilienbesitzern aus wirtschaftlichen Gründen getroffen, oder alternativ, wenn der Staat/das Land Hessen zukünftig zu Maßnahmen fordern sollte. Um die Erhöhung der Sanierungsquote voranzutreiben, bieten sich folgende Möglichkeiten für die Stadt Eppstein an: <ol style="list-style-type: none"> Beratungen <i>Förderberatungen in Kooperation mit der LEA Hessen, Verbraucherzentrale Hessen und Energieberatung des MTK zu Information für Umsetzung und mögliche Zuschüsse etc.</i> Wissensvermittlung <i>Informationsmaterialien und Veranstaltungen zur Förderung des Heizungstausches sowie Sanierungspotenziale. Dazu zählen Themen wie: „Wärmewende vor Ort?“, „Förderdschungel für Sanierungen“, „Wärmepumpe oder doch anders? Was nun?“, Informationsstand bei Eppsteiner Veranstaltungen; Vorstellungen von Umgesetzten Sanierungsmaßnahmen innerhalb der Stadt Eppstein.</i> Mit wachsendem Anteil der Elektrifizierung der Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien entstehen neue Herausforderungen für das Stromnetz. Daher ist die Aufgabe der Stadt hier weiterhin im engen Austausch mit dem Netzbetreiber zu sein.				
Initiator: Klimaschutzmanagement & Ergebnisse aus Beteiligungsformaten				
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber*innen, Investoren, Bürgerschaft				

Zielgruppe: Bürger:innen, kommunale Unternehmen, Wirtschaft		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none">• Vorbereitung & Bewerbung des Sanierungskampagne (2027–2028)• Start der Kampagne mit Infoveranstaltungen und Beratungsangeboten<ul style="list-style-type: none">□ in Kooperation mit dem Main-Taunus-Kreis im Jahr 2026 und weiteren Akteuren wie Vereine etc. zur Reichweitensteigerung.• Ausbau individueller Beratungen durch LEA Hessen, Verbraucherzentrale Hessen und MTK. (2026-2027)• Erstellung von Informationsmaterialien (ab Q2 2026)• Durchführung von Fachveranstaltungen und Praxisbeispielen (z. B. kommunale Wärmeplanung, Sanierungsmaßnahmen. (2026-2029)		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">• Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen (absolute Zahl pro Jahr)• Anzahl veröffentlichter Materialien/Veranstaltungen• Jährliche Rückbaurate Heizungsanlagen• Jährliche Wärmebedarf MWh/a		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Gering, je nach Umsetzungstiefe Druckkosten für Materialien: 1.500€/a Kosten für Vorträge: 150€ – 500€	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Über Hausmittel finanziert		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Keine direkte Einsparung von Energie und Treibhausgasen durch die Sanierungskampagne. Die Reduzierung des Wärmeverbrauchs kann Endenergie- sowie THG-Emissionen eingespart werden.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Der Wärmebedarf reduziert sich bis 2045 um 42 % zum Jahr 2022	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht quantifizierbar aufgrund des unterschiedlichen Energiemix bei der Wärmebereitstellung	
Wertschöpfung: Förderung klimaschutzrelevanter Arbeitsplätze in der Region (in Planung und Handwerk), Befähigung lokaler Akteure zu der Energiewende förderlichen infrastrukturellen und baulichen Maßnahmen.		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, EE-6		

5.1.6 Prüfung von Sanierungsgebieten zur Förderung der Bestandsentwicklung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-6	Technische Maßnahme	Ab 2028	langfristig
Maßnahme: Prüfung von Sanierungsgebieten zur Förderung der Bestandsentwicklung				
Ziel und Strategie: Teil einer klimawirksamen und zukunftsfähigen Stadtentwicklung ist die gezielte Weiterentwicklung bestehender Quartiere. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten ermöglicht es, Fördermittel zu aktivieren, Modernisierungsprozesse zu bündeln und die Bestandsentwicklung strukturiert voranzutreiben.				
Ausgangslage: Die Kommunale Wärmeplanung wird zeigen, in welchen Quartieren hohe energetische Sanierungsbedarfe bestehen und wo strukturelle Defizite die Umsetzung der Wärmewende erschweren. Die aktuelle Sanierungsquote in Eppstein zeigt, dass der Gebäudebestand in Eppstein alt und unsaniert ist. Diese Ausgangslage macht eine gezielte, gebietsbezogene Bestandsentwicklung notwendig, um Klimaschutzziele zu erreichen und die städtebauliche Qualität zu stärken.				
Beschreibung: <p>Nach Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung werden jene Quartiere identifiziert, die laut Wärmeplan einen hohen energetischen Sanierungsbedarf oder besondere Entwicklungspotenziale aufweisen. Diese Gebiete werden systematisch daraufhin geprüft, ob sie als Sanierungsgebiet nach § 136 ff. BauGB ausgewiesen werden können.</p> <p>Durch die anschließende Ausweisung nach BauGB können steuerliche Vorteile, Förderprogramme und koordinierte Maßnahmenpakete genutzt werden, um die energetische Sanierungsquote zu erhöhen und die Quartiere langfristig resilient auszurichten. Aufbauend auf der Kommunalen Wärmeplanung sollen jene Bereiche identifiziert werden, in denen energetische Sanierungen, Effizienzsteigerungen und städtebauliche Verbesserungen besonders wirksam zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten ermöglicht es, Fördermittel zu aktivieren, Modernisierungsprozesse zu bündeln und die Bestandsentwicklung strukturiert voranzutreiben.</p>				
Initiator: Beteiligungsformat mit Bürger:innen				
Akteure: Stadtverwaltung, Politische Gremien, Energieberater:innen und Wärmeplanungsakteure, Bürger:innen, lokale Initiativen und Wohnungsunternehmen				
Zielgruppe: Eigentümer:innen von Wohn- und Gewerbeimmobilien, Bewohner:innen der betroffenen Quartiere, Gewerbetreibende, lokale Unternehmen, Wohnungswirtschaft und Eigentümergemeinschaften				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Wärmeplanung, Auswahl der Quartiere, Start der vorbereitenden Untersuchung 				

<ul style="list-style-type: none"> Durchführung der Untersuchung, Beteiligung, Ratsbeschluss Umsetzung der Maßnahmen, Aktivierung von Fördermitteln, Monitoring 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> Auswahl priorisierter Quartiere Ratsbeschluss zur Ausweisung Anzahl der auf Basis der Wärmeplanung geprüften Quartiere Anzahl ausgewiesener Sanierungsgebiete Anteil energetisch sanierter Gebäude im Gebiet Beteiligungsquote der Bürger:innen 		
Gesamt- aufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten</u> Eigenmittel bis zu 30.000 €	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Mischkalkulation aus Eigen- und Fördermitteln. Ein Großteil ist über Städtebauförderung oder Landesprogramme förderfähig, sodass der kommunale Eigenanteil meist deutlich geringer ausfällt		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Bestands-Quartieren haben hohe energetische Sanierungsbedarfe		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme 30–60 % Einsparung durch gebündelte energetische Sanierungen (Fassade, Dach, Fenster, Heizung, hydraulischer Abgleich, erneuerbare Wärme)		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme 40–70 % CO ₂ -Reduktion im Quartier möglich (je nach Ausgangszustand, Energieträger und Sanierungstiefe)
Wertschöpfung: Förderung klimaschutzrelevanter Arbeitsplätze in der Region (in Planung und Handwerk), Befähigung lokaler Akteure zu der Energiewende förderlichen infrastrukturellen und baulichen Maßnahmen.		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, EE-4		
Hinweise: Diese Maßnahme sollte nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung erfolgen.		

5.1.7 Prüfung weiterer erneuerbarer Energietechnologien

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Erneuerbare Energien & Energieeffizienz	EE-7	Förderung	Ab 2028	langfristig
Maßnahme: Prüfung weiterer erneuerbarer Energietechnologien				
Ziel und Strategie: Identifikation weiterer geeigneter erneuerbarer Energietechnologien für das Gemeindegebiet. Damit verbunden die Erschließung innovativer Technologien zur Steigerung der lokalen Energieerzeugung und Förderung von Pilotprojekten zur Erprobung neuer Ansätze. Im Zuge dessen kann ein Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit geleistet werden				
Ausgangslage: Bisher gibt es noch kein Einsatz oder Ausbaupläne von erneuerbarer Energietechnologien wie beispielsweise Stromspeicher, Geothermie oder Wasserstoff.				
Beschreibung: Die Kommune untersucht systematisch zusätzliche erneuerbare Energietechnologien, um das lokale Energieangebot zu diversifizieren, die Energiewende vor Ort mitzugestalten und langfristig klimaneutrale Lösungen den Eppsteiner Menschen zu bieten. Dabei werden sowohl technische als auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt, um fundierte Entscheidungsgrundlagen für zukünftige Investitionen zu schaffen.				
Initiator: Beteiligungsformat mit Bürger:innen				
Akteure: Stadtverwaltung, Politische Gremien, Energieberater:innen und Wärmeplanungsakteure, Bürger:innen, lokale Initiativgruppen und Wohnungsunternehmen				
Zielgruppe: Eigentümer:innen von Wohn- und Gewerbeimmobilien, Bewohner:innen der betroffenen Quartiere, Gewerbetreibende, lokale Unternehmen, Wohnungswirtschaft und Eigentümergemeinschaften				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> Vergleich verschiedener erneuerbarer Energietechnologien hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> Wirtschaftlichkeit Flächenbedarf Technischer Machbarkeit Kosten für die Stadt Eppstein Einbindung lokaler Akteure, Fachbüros und Energieversorger Identifikation relevanter Technologien Prüfung von Vermarktungsmodellen, bei denen Bürger:innen direkt von kommunalen oder genossenschaftlichen EE-Anlagen profitieren können 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> Auswahl der Technologie Auswahl von Kooperationspartner:innen 				

<ul style="list-style-type: none"> Festlegung Projektplan 		
Gesamt-aufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten</u> Erst bei Umsetzung relevant	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Über lfd. Haushalt und Finanzierungsmöglichkeiten im Rahmen von Bundes- und Landesmittel		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Mit wachsendem Anteil erneuerbarer Energien am Strommix entstehen neue Herausforderungen für das Stromnetz. Daher ist die Aufgabe der Stadt hier weiterhin im engen Austausch mit dem Netzbetreiber zu sein. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich eine Verbesserung des Bundesstrommix nur durch lokales Engagement realisieren lässt und damit die Treibhausgasneutralität gewährleistet		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) & THG-Einsparungen (t/a) der der Maßnahme Nicht quantifizierbar		
Wertschöpfung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gemeindegebiet und Stärkung der regionalen Energiekompetenz der Kommune. Sowie Stärkung des lokaler Handwerks- und Dienstleistungsbetriebe		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, EE-2, EE-3, EE- 4,EE-5, EE-6, EE-7, MV-1, SI-1, KS-1, KS-4, KS-5		
Hinweise:		

5.2 2. Handlungsfeld: Klimafreundliche Mobilität

Im Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität wurden fünf Maßnahmen definiert, die die Burgstadt Eppstein eine klimagerechte Mobilitätswende voranbringen. Dies geschieht durch strategische, investive und partizipative Ansätze. Ziel ist es, bestehende Strukturen auszubauen und neue zu schaffen. So sollen der Fuß- und Radverkehr, die Nutzung des ÖPNV sowie der Umstieg auf alternative Antriebe und Fortbewegungsmittel für alle Akteursgruppen erleichtert und gefördert werden

5.2.1 Flächendeckender Ausbau (teil-) öffentlicher Ladestationen in allen fünf Stadtteilen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MV-1	Technische Maßnahme	Bereits begonnen	Langfristig (>5 Jahre)
Maßnahme: (Flächendeckender) Ausbau öffentlicher Ladestationen in allen fünf Stadtteilen				
Ziel und Strategie: Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Ausbau nachhaltiger Alternativen und verbesserter Infrastruktur. Die Kommune errichtet eine öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, um die Nutzung von E-Fahrzeugen zu erleichtern. Die Kommune geht mit gutem Vorbild voran, was im Idealfall zur Nachahmung führt.				
Ausgangslage: Auch wenn die Stadt nicht direkt als Betreiber für Ladeinfrastruktur (LIS) auftritt, kann sie den Ausbau der E-Mobilität wirkungsvoll fördern – durch die gezielte Bereitstellung öffentlicher Flächen. So unterstützt die Stadt den rasanten Ausbau der Elektromobilität, ohne selbst finanzielle Belastungen zu tragen. Ob für diese Flächen eine Pachtgebühr erhoben wird, ist noch zu prüfen. Zudem können öffentliche Flächen gezielt für Car- und Bikeshaaring-Angebote bereitgestellt werden, sofern diese in Eppstein erfolgreich etabliert sind. Bisher wurden über verschiedene Betreiber in folgenden Stadtteilen Ladesäulen zur Verfügung gestellt:				
Eppstein <ul style="list-style-type: none"> Burgstr. 4: 1x2 22 kW type 2 (Vaylens GmbH) Wohnanlage Müllerwies (In der Müllerwies 2a): 1x2 22 kW type 2 Parkplatz Altstadt West: 1x2 22 kW type 2 (Maingau Energie GmbH) 				
Vockenhausen: <ul style="list-style-type: none"> Parkplatz Rathaus 1: 2 x 22 kW type 2 + 2x Schuko 2kW (Mainova AG) Kindergarten Embsmühle: 				
Bremthal: <ul style="list-style-type: none"> Finanzpunkt Taunus Sparkasse / Volksbank: 1x2 22 kW type 2 (Chargecloud KTT/) 				

<ul style="list-style-type: none"> • Teegut: 1x2 235/300 kW CCS (Numbat GmbH) <p>In den Stadtteilen Niederjosbach und Ehlhalten gibt es bisher keine öffentliche Ladeinfrastruktur.</p>
<p>Beschreibung</p> <p>Teil einer klimagerechten Mobilitätswende ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen die Vermeidung von Fahrten sowie die Verlagerung vom MIV auf den Umweltverbund.</p> <p>Ergänzend dazu gilt es die Fahrten, die weder vermieden noch verlagert werden können, vom konventionellen Verbrennungsmotor auf kohlenstoffarme und kohlenstofffreie Antriebe umzustellen.</p> <p>Um die Umstellung gezielt voranzutreiben, bedarf es einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur innerhalb des Stadtgebietes Eppstein. Dabei sollen an zentralen Stellen (bestenfalls auf Basis eines Mobilitätskonzeptes) für Normallade- und Schnellladestationen für E-Fahrzeuge und E-Bikes weiter ausgebaut werden. Für eine erfolgreiche Umsetzung sollten notwendige öffentliche Flächen bereitgestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im gesamten Stadtgebiet (Kernstadt + Stadtteile) werden nach und nach an dezentralen Standorten kontinuierlich Lademöglichkeiten errichtet. • Gleichgewicht zwischen Normal- und Schnell-Ladesäulen schaffen sowie auf Zukunftsbedarfe anpassen. • Ausbau sowohl auf öffentlichen Stellplätzen (Kooperation mit bestehenden und ggf. neuen Kooperationspartnern) als auch auf privaten Stellplätzen (Kooperation mit Gewerbe und Privaten). Dabei sind gemeinsame Parkmöglichkeiten für mehrere Unternehmen mit gemeinsamer Ladesäuleninfrastruktur zu bevorzugen, um den Parkraum zu begrenzen (Thema Parkraummanagement)
<p>Initiator: Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Fachbereich 60/81</p>
<p>Akteure: Stadtverwaltung: FB 20, 60/81, 61, lokale Energieversorger (Syna), lokale Unternehmen, Bürgerschaft, private Anbieter</p>
<p>Zielgruppe: Bürgerschaft, Stadtverwaltung, lokale Unternehmen, Pendler, Besucher_innen</p>
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der bisherigen Tätigkeiten zur Errichtung von öffentlichen E-Ladesäulen durch private Betreiber (Kooperationspartner, z.B. mithilfe von „FlächenTOOL“) • Auswahl und Bereitstellung kommunaler Flächen für öffentliche E-Ladesäulen und mögliche Sharing-Systeme (E-Pkw, E-Bike, Lastenrad) • Ggf. Mobilitätsanalyse zur Bedarfsermittlung der zukünftigen Ausbaurate und Sharing-Möglichkeiten (Ladeinfrastrukturkonzept für PKW und Rad) • Auswahl und Beauftragung geeigneter Dienstleister • Nutzerfeedback zur Erfolgskontrolle etablieren
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Ladesäulen bzw. Ladepunkte pro Stadtteil • Anmeldung E-Fahrzeuge im Stadtgebiet

<ul style="list-style-type: none">Steigerung der Nutzerzufriedenheit		
Gesamt-aufwand / -kosten:	<u>Sachkosten</u> Keine direkten Kosten für die Stadtverwaltung, Planungs- und Umsetzungskosten bei den Kooperationspartnern Etwaige Sackkosten für eine Mobilitätsanalyse zur Bedarfsermittlung der zukünftigen Ausbaurate und Sharing-Möglichkeiten (Ladeinfrastrukturkonzept für PKW und Rad) --< Kostenschätzung ca. 2000€ -4000 €	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz Mobilitätsanalysen werden von Bund und Land gefördert (z.B. Fokuskonzept Mobilität der NKI). Keine Finanzierung erforderlich		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Einsparpotenziale durch Förderung der CO ₂ -neutralen und nachhaltigen Mobilität: Im Klimaschutzszenario wird angenommen, dass im Zieljahr 100 % der Pkws elektrisch betrieben werden und der weitere Umstieg auf den Umweltverband erfolgt ist..		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 99% im Vergleich zum Jahr 2019	
Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure und Einbindung lokaler Fachbetriebe möglich.		
Flankierende Maßnahmen: SI-1; SI-2, MV-5		

5.2.2 Bedarfsgerechter Ausbau und Verbesserung des Radwegenetzes

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MV-2	Technische Maßnahme	Bereits begonnen	Langfristig (<5 Jahre)
Maßnahme: Bedarfsgerechter Ausbau und Verbesserung des Radwegenetzes				
Ziel und Strategie: Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch die Förderung des Umweltverbundes und der damit zusammenhängenden Infrastruktur. Viele Alltagswege sind insgesamt kürzer und können gut zu Fuß und per Rad zurückgelegt werden.				
Ausgangslage: <p>In Eppstein wird aktuell u.a. an der Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur zwischen den Stadtteilen Eppstein und Wildsachsen gearbeitet, um eine durchgehende und gut nutzbare Verbindung für Radfahrer und Fußgänger zu schaffen.</p> <p>Der aktuelle Status des Radwegenetzes in Eppstein zeigt, dass nicht alle Stadtteile mit einem sicheren Radweg verbunden sind. Um den städtischen Radverkehr attraktiver und sicherer zu machen und Lücken im Radnetz zu schließen, braucht es Verbesserung des bestehenden Radnetzes sowie den Ausbau von weiteren Verbindungen, vor allem zu Stadtteilen, die bislang weniger gut bis gar nicht angebunden sind.</p> <p>Eine Studie des ADFC aus dem Jahr 2024 zeigt, dass das volle Potenzial des Radverkehrs für den Klimaschutz nicht ausgenutzt wird, wenn die aktuelle Verkehrspolitik weiter wie bisher läuft. Beim derzeitigen Kurs steigt der Radverkehrsanteil im Nahbereich von aktuell 13 % bis 2035 nur auf 15 %. Werden aber alle berechneten Maßnahmen umgesetzt, kann der Anteil auf 45 % steigen.</p>				
Beschreibung <p>Ein wichtiger Bestandteil für nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur ist die Förderung und die Umstellung auf das Rad. Um diese Umstellung gezielt voranzutreiben, bedarf es einerseits den gezielten Ausbau und die Verbesserung des bestehenden Radwegenetzes, um alle fünf Stadtteile der Burgstadt Eppstein miteinander zu verknüpfen und zugleich sicherer zu gestalten.</p> <p>Zur Förderung des Radverkehrs in Eppstein werden zunächst die im bestehenden Kreis-Radkonzept enthaltenen Maßnahmen systematisch priorisiert, um jene Projekte mit dem größten Nutzen für Radfahrende gezielt umzusetzen. Parallel wird der Austausch mit dem Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club (ADFC) sowie dem Main-Taunus-Kreis (MTK) geführt, um die Bedürfnisse der täglichen Radpendler und Freizeitradler optimal einzubeziehen (Thema Pendlerachsen sowie kommunalübergreifendes Radwegnetz).</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Fachbereich 60/81				
Akteure: Fachbereich 60/81, HessenMobil, ADFC. Landkreis Main-Taunus-Kreis				
Zielgruppe: Alle Radfahrenden und andere Verkehrsteilnehmenden, die für den Radverkehr angesprochen werden sollen				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Priorisierung der Maßnahmen aus dem bestehenden Kreis-Radkonzept • Austausch mit dem ADFC und mit der verantwortlichen Stelle des Kreises 				

<ul style="list-style-type: none">• Durchführung eine Mobilitätsanalyse für bedarfsgerechten Ausbau• Umsetzung der Maßnahmenempfehlungen aus der Studie• Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">• Mind. zwei Vernetzungstreffen mit dem ADFC• Teilnahme an Kreisarbeitsgruppe Radverkehr (mind. eine Teilnahme pro Jahr)• Prozentualer Anteil neu ausgebauter oder erneuerter Radkilometer zwischen den Stadtteilen pro Jahr• Jährliche Erhebung von Maßnahmen im Bereich Radinfrastruktur		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Anschubkosten bis 50.000 € Eigenmittel für Analyse bis 5000 €	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <p>Mischfinanzierung aus Eigenmitteln sowie verschiedenen Fördermittel zur Stärkung der Radinfrastruktur</p> <ul style="list-style-type: none">• Nahmobilitätsrichtlinie<ul style="list-style-type: none">○ Förderbedingungen: ↗ 2.000 € für Planungen; ↗ 20.000 € für Baumaßnahmen; Mobilitätsfördergesetz ↗ 5.000 € für Planungen; ↗ 50.000 € für Baumaßnahmen○ Die Förderquote beträgt i.d.R 70%, je nach Projekt und Finanzkraft der Kommune sogar bis zu 90 %.• Kommunalrichtlinie des Bundes		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Perspektivisch kann die Umsetzung der Maßnahme zu einer Verbesserung des Modal Splits und der Verringerung mobilitätsgetriebener THG-Emissionen beitragen, vor allem bei Kurzstrecken.</p> <p>Hohe Einsparpotenziale durch Ausbau der CO₂-neutralen und nachhaltigen Mobilität. Laut der Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ der TU Dresden im Auftrag des Umweltbundesamts (März 2013) würde ein Prozent der Autokilometer pro Tag aufs Rad verlagert werden, wenn 25 % aller kurzen Wege, die bisher mit dem Auto gefahren werden, künftig mit dem Fahrrad zurückgelegt würden.</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 99% im Vergleich zum Jahr 2022	
Wertschöpfung: <p>Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure</p>		
Flankierende Maßnahmen: SI-1; SI-2		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none">• https://radroutenplaner.hessen.de/map/• https://www.nahmobil-hessen.de/wp-content/uploads/2024/08/2024-08-26_Auf-einen-Blick_Kommunenfoerderung_AGNH_web_neu_2024.pdf		

5.2.3 Einrichtung und Erweiterung von Radabstellanlagen

Handlungsfeld	Maßnahme n-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MV-3	Technische Maßnahme	2027	Mittelfristig
Maßnahme: Einrichtung und Erweiterung von Radabstellanlagen (an Bahnhöfen und weiteren Mobilitätsknotenpunkten=				
Ziel und Strategie: Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Ausbau nachhaltiger Alternativen und verbesserter Infrastruktur.				
Ausgangslage: <p>In Eppstein gibt es verschiedene Fahrradabstellmöglichkeiten, die besonders für Pendler attraktiv sind. Am Bahnhof in Eppstein wurden 24 Fahrradboxen installiert, die auch über Auflademöglichkeiten für E-Bikes und Pedelecs verfügen. Diese Boxen sind seit der Installation im Jahr 2018 dauerhaft vermietet. Die vorhandene Warteliste zeigt, dass Nachfrage für weitere Boxen bestehen. Zusätzlich gibt es überdachte „Bike & Ride“-Anlagen, die das Abstellen von Fahrrädern wettergeschützt ermöglichen.</p> <p>An den Bahnhöfen Niederjosbach und Bremthal fehlen gänzlich Radabstellmöglichkeiten. Ebenfalls sind an hochfrequentierten städtischen Einrichtungen nur wenige Radabstellmöglichkeiten.</p> <p>Eine öffentliche E-Bike-Ladestation befindet sich am Gottfriedplatz in Alt-Eppstein, einem beliebten Haltepunkt in Eppstein, was die Nutzung von E-Bikes zusätzlich erleichtert (www.adfc-frankfurt.de)</p>				
Beschreibung <p>Neben dem Ausbau und der Optimierung des Radwegenetzes ist die Schaffung von Radabstellmöglichkeiten (auch Fahrradboxen) ein weiterer wichtiger Bestandteil, um den zukünftigen Anforderungen an ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten gerecht zu werden.</p> <p>Die Attraktivität des Radverkehrs hängt daher neben der Qualität des Radnetzes auch von geeigneten Abstellmöglichkeiten an den jeweiligen Zielen ab. Aufstellung von temporären Radweg-Leitbaken Bürgerbefragung zur Radverkehrsqualität starten</p> <p>Ausbau sicherer/überdachter Fahrradabstellanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung kommunaler Flächen für Radabstellanlagen (inkl. Prüfen von Lademöglichkeit für E-Bikes, Pedelecs und Lastenräder) • Ausbau an allen S-Bahnhaltestellen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Beim Ausbau der Fahrradabstellanlagen sollte die Überdachung und Beleuchtung mitgedacht werden. • Erhebung des Bedarfs an Mobilitätsknotenpunkten (Bspw. Schulen und Verwaltungsgebäuden) zur Verknüpfung mit Mobilitätsangeboten • Priorisierung nach Frequenz und Umsteigepotenzial sowie Tourismusrouten mitdenken 				
Initiator: Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Fachbereich 60/81				
Akteure: Fachbereich 67/81, Hessenmobil, Deutsche Bahn, MTV, Radfachstelle Main-Taunus-Kreis, ADFC				

Zielgruppe: Alle Radfahrenden und andere Verkehrsteilnehmenden, die für den Radverkehr angesprochen werden sollen		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> Schritt 1: Grundlagenermittlung und Bestandserfassung Schritt 2: Ermittlung von potenziellen Standorten und Abstimmung mit konkurrierenden Planungen. Schritt 3: Fördermittel beantragen bei Hessenmobil Schritt 4: ggf. Ausschreibung und Vergabeverfahren Schritt 5: Beauftragung und Herstellung 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> Beschluss der SVV zur Umsetzung Positiver Förderbescheid. Baubeginn ab 2028 Umsetzung der Leistungsphasen nach HOAI 1-9. Anzahl (Art/Umfang) Anlagen im Bau (jährlich), Anzahl der Inbetriebnahme (jährlich) 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Die Kosten für eine Radabstellanlage variieren stark je nach Art, Umfang und Ausstattung (z.B. einfache Bügel vs. überdachte, abschließbare Boxen)	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Mischfinanzierung aus Eigenmitteln sowie verschiedenen Fördermitteln zur Stärkung der Radinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> Nahmobilitätsrichtlinie <ul style="list-style-type: none"> Förderbedingungen: ↗ 2.000 € für Planungen; ↗ 20.000 € für Baumaßnahmen; Mobilitätsfördergesetz ↗ 5.000 € für Planungen; ↗ 50.000 € für Baumaßnahmen Die Förderquote beträgt i.d.R 70%, je nach Projekt und Finanzkraft der Kommune sogar bis zu 90%. Kommunalrichtlinie des Bundes 		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Perspektivisch kann die Umsetzung der Maßnahme zu einer Verbesserung des Modal Splits und der Verringerung mobilitätsgetriebener THG-Emissionen beitragen, vor allem bei Kurzstrecken. Hohe Einsparpotenziale durch Ausbau der CO ₂ -neutralen und nachhaltigen Mobilität. Laut der Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ der TU Dresden im Auftrag des Umweltbundesamts (März 2013) würde ein Prozent der Autokilometer pro Tag aufs Rad verlagert werden, wenn 25 % aller kurzen Wege, die bisher mit dem Auto gefahren werden, künftig mit dem Fahrrad zurückgelegt würden.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 99% im Vergleich zum Jahr 2022	

Wertschöpfung:

Regionale Wertschöpfung von Fahrradläden durch die Förderung klimaschutzfreundlicher Fortbewegungsmittel

Flankierende Maßnahmen:

MV-4, MV-5

Hinweise:

[Nahmobilität | mobil.hessen.de](https://mobil.hessen.de)

[hessenmobil_nahmobilitaet_foerderprogramme_uebersicht.pdf](#)

5.2.4 Installation von Fahrrad-Reparaturstationen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MV-4	Technische Maßnahme	2027	wiederkehrend
Maßnahme: Installation von Fahrrad-Reparaturstationen an stark frequentierten Mobilitätsknotenpunkten				
Ziel und Strategie: Reduktion des motorisierten Individualverkehrs (MIV) durch Ausbau nachhaltiger Alternativen und verbesserter Infrastruktur.				
Ausgangslage: Bisher ist eine Station in der Kernstadt vorhanden.				
Beschreibung Neben dem Ausbau von Radabstellmöglichkeiten (auch Fahrradboxen) ist die Installation von Fahrrad-Reparaturstationen ein weiterer Bestandteil, um den zukünftigen Anforderungen an ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten gerecht zu werden. <ul style="list-style-type: none"> • Standortwahl: Auswahl stark frequentierter Mobilitätsknotenpunkte • Bereitstellung kommunaler Flächen • Ausstattungskonzept: Festlegung der Werkzeuge und Funktionen • Prüfen von vorkonfigurierten Reparaturstation/Schlauchstationen • Kooperationen: Einbindung lokaler Fahrradläden oder Sponsoren (ADFC/ADAC) • Öffentlichkeitsarbeit zur Nutzung und Standortwahl 				
Initiator: Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Fachbereich 60/81, Bürgerschaft				
Akteure: Stadtverwaltung; ggf. Mobilitätsnetzwerk; ADFC, Hessenmobil				
Zielgruppe: Alle Radfahrenden und andere Verkehrsteilnehmenden, die für den Radverkehr angesprochen werden sollen				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Standortwahl: Auswahl stark frequentierter Mobilitätsknotenpunkte • Bereitstellung kommunaler Flächen • Ausstattungskonzept: Festlegung der Werkzeuge und Funktionen • Prüfen von vorkonfigurierten Reparaturstation/Schlauchstationen • Kooperationen: Einbindung lokaler Fahrradläden oder Sponsoren (ADFC/ADAC) 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Mind. 2 Stationen bis 2030 an Mobilitätsknotenpunkten • Nutzerzahlen pro Station • Anzahl Kooperation mit lokalen Werkstätten oder Sponsoren 				
Gesamtaufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten:</u> Die Kosten für eine Reparaturstation		<u>Personalkosten:</u>	

	variieren stark je nach Art, Umfang und Ausstattung (z.B. einfache Bügel vs. überdachte, abschließbare Boxen)	über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung der Kommunalrichtlinie: Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität • Sonderprogramm „Stadt und Land“: Förderung von unter anderem Neu-, Um- oder Ausbau von Radverkehrsnetzen, Sanierung und Ertüchtigung von bestehenden Radwegen, Abstellanlagen (bis zu 75 %; bis zu 90 % bei finanz- und/oder strukturschwachen Kommunen) 		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Perspektivisch kann die Umsetzung der Maßnahme zu einer Verbesserung des Modal Splits und der Verringerung mobilitätsgetriebener THG-Emissionen beitragen, vor allem bei Kurzstrecken.</p> <p>Hohe Einsparpotenziale durch Ausbau der CO₂-neutralen und nachhaltigen Mobilität. Laut der Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ der TU Dresden im Auftrag des Umweltbundesamts (März 2013) würde ein Prozent der Autokilometer pro Tag aufs Rad verlagert werden, wenn 25 % aller kurzen Wege, die bisher mit dem Auto gefahren werden, künftig mit dem Fahrrad zurückgelegt würden.</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme <p>Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022</p>		Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme <p>Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022</p>
Wertschöpfung: <p>Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure und Einbindung lokaler Fachbetriebe möglich.</p>		
Flankierende Maßnahmen: <p>MV-3, MV-5</p>		
Hinweise:		

5.2.5 Anwendung des Nahmobilitätschecks Hessen zur Identifikation von Potenzialen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Mobilität und Verkehr	MV-5	Organisatorische Maßnahme	2026	kurzfristig
Maßnahme: Anwendung des Nahmobilitätschecks Hessen zur Identifikation von Potenzialen				
Ziel und Strategie: Ganzheitliche Planung und Steuerung der Mobilitätsangebote zur Erhöhung der Nutzungsattraktivität und der Sicherheit und der Stärkung des Umweltverbundes, vor allem dem des Rad- und Fußverkehrs.				
Ausgangslage: Bisher wurde noch nie ein Nahmobilitätscheck bei der Stadt Eppstein durchgeführt				
Beschreibung: <p>Der Nahmobilitäts-Check ist ein vom Land Hessen entwickeltes Planungsinstrument zur Stärkung des Fuß- und Radverkehrs. In mehreren Workshops erarbeiten politische Entscheidungsträger, Verwaltungsmitarbeitende und interessierte Bürgerinnen und Bürger gemeinsam mit einem Planungsbüro Ziele und Maßnahmen, die anschließend in einem Nahmobilitätsplan gebündelt werden. Dieser Plan bildet die Grundlage für die spätere schrittweise Umsetzung. Der Nahmobilitäts-Check adressiert insgesamt sieben inhaltliche Themenfelder: Fußverkehr, Radverkehr, Schulwege, ÖPNV, Barrierefreiheit, Stadtraumgestaltung und Verkehrssicherheit.</p> <p>Gefördert wird der Prozess nach der hessischen Richtlinie zur Nahmobilität, die sowohl investive Maßnahmen als auch Planungen, Konzepte und Öffentlichkeitsarbeit bezuschusst. Die entwickelten Maßnahmen sollen nach und nach umgesetzt werden und langfristig sowohl die Verkehrssicherheit als auch die Aufenthaltsqualität verbessern. Die Maßnahmenentwicklung erfolgt dabei ganzheitlich und zeigen ebenfalls Wechselwirkungen zu anderen Themenfeldern auf.</p>				
Initiator: Beteiligungsformat mit Bürger:innen				
Akteure: Stadtverwaltung (Klimaschutzmanagement & FB67), Bürger:innen, Radfahrende, Mobilitätsinteressierte, ADFC, Mobilitätsunternehmen				
Zielgruppe: Alle Radfahrenden und andere Verkehrsteilnehmenden, die für den Radverkehr und Fußverkehr angesprochen werden sollen				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Antragstellung beim Land Hessen • Auswahl und Zusammenstellung relevanter Akteure zur Mitarbeit • Auswahl eines geeigneten Dienstleisters zur Unterstützung der Maßnahmenentwicklung • Schrittweise Durchführung des Verfahrensablaufs des Nahmobilitätskonzept (Dauer ca. 12 Monate) 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				

<ul style="list-style-type: none"> Durchführung des Checks bis Mitte 2027 Veröffentlichung eines Maßnahmenkatalogs bis Mitte 2028 Umsetzung erster Maßnahmen ab 2028 je Fördermöglichkeiten 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> ca. 25.000 € (davon 70 % gefördert)	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none"> Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung der Nahmobilität: → 70 % Förderung für Nahmobilitäts-Check 		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Perspektivisch kann die Umsetzung der Maßnahme zu einer Verbesserung des Modal Splits und der Verringerung mobilitätsgetriebener THG-Emissionen beitragen, vor allem bei Kurzstrecken.</p> <p>Hohe Einsparpotenziale durch Ausbau der CO₂-neutralen und nachhaltigen Mobilität. Laut der Studie „Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz“ der TU Dresden im Auftrag des Umweltbundesamts (März 2013) würde ein Prozent der Autokilometer pro Tag aufs Rad verlagert werden, wenn 25 % aller kurzen Wege, die bisher mit dem Auto gefahren werden, künftig mit dem Fahrrad zurückgelegt würden.</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme <p>Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 96 % im Vergleich zum Jahr 2022</p>		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme <p>Bis 2045 Reduktion von fossilen Energieträgern im Bereich Verkehr ca. 99% im Vergleich zum Jahr 2022</p>
Wertschöpfung: <p>Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure und Einbindung lokaler Fachbetriebe möglich.</p>		
Flankierende Maßnahmen: <p>MV-1, MV-2, MV-3, MV-4</p>		
Hinweise: <p>Handbuch des Nahmobilitätscheck: 105_64_AGNH_Handbuch_180405_RZ_ES.pdf</p>		

5.3 3. Handlungsfeld: Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur

Im Handlungsfeld Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur wurden fünf Maßnahmen definiert, die die Burgstadt Eppstein in ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber Klimafolgen stärkt. Wärmeversorgung an zukünftige Herausforderungen anpasst und gleichzeitig die Lebensqualität für alle Bevölkerungsgruppen verbessern soll.

5.3.1 Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten in der städtischen Bauleitplanung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur	SI-1	Organisatorische Maßnahme / Ordnungsrecht	2026	Mittelfristig
Maßnahme: Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten in der städtischen Bauleitplanung				
Ziel und Strategie: Das Ziel soll ein möglichst hoher Energiestandard von Wohnungsneubauten sein, sodass notwendige Neubauten den großen Anteil des Wohnbestandes teilweise energetisch kompensieren können und zur Erreichung der Klimaziele bis 2045 erreicht werden.				
Ausgangslage: Die Stadt Eppstein hat in der Vergangenheit stets nach den jeweils gesetzlich und verordnungsrechtlich geltenden Bestimmungen bauliche Anlagen errichtet und möchte künftig die Standards im Hinblick auf den Klimaschutz übertreffen. Politischen Beschlüsse, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehende energetische Anforderungen an Neubauten oder Sanierungsmaßnahmen definieren, liegen aktuell nicht vor. Eine Bewertung der Umweltfolgekosten – insbesondere in Bezug auf Klimafolgen und Lebenszykluskosten – wurde bislang nicht vorgenommen.				
Beschreibung: Stadtplanerische Entscheidungen beeinflussen maßgeblich den Energieverbrauch innerhalb einer Kommune. Bebauungspläne sind in der Regel nicht explizit auf den Klimaschutz ausgerichtet, dennoch können bestimmte Vorgaben klimafreundliche Entwicklungen begünstigen. Dazu zählen etwa <ul style="list-style-type: none"> • die Förderung erneuerbarer Energien, • die Schaffung und Erhalt von Grünflächen • die Berücksichtigung einer passenden Umgestaltung von Verkehrsflächen zugunsten des Rad- und Fußverkehrs • die Berücksichtigung von Verkehrsflächen für die kommunale Wärmeversorgung • und der Einbindung an den ÖPNV. Bei neuen B-Plänen soll die Berücksichtigung von Klimaschutz- und –Anpassungsaspekten direkt bei der Aufstellung und Beschlussfassung der Pläne stattfinden. Hierzu soll im ersten Schritt der Maßnahme ein Leitfaden / eine Checkliste ausgearbeitet werden, die alle Phasen abdeckt, wodurch eine schnellere und ganzheitliche Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen fördert und ermöglicht. <p>Bei bestehenden B-Plänen sollte das Amt für Stadtentwicklung und Umwelt diese sukzessive überprüfen und gegebenenfalls Änderungen auf den Weg bringen</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 60/80				

Akteure: Verwaltungsangestellte Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung, Bürgerschaft		
Zielgruppe: Kommune als Bauherr, private Bauherren, Investoren Bürger:innen und Gewerbetreibende		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Auf Basis der Checkliste von LEA Hessen (s. Hinweise) für Eppstein relevante Indikatoren auswählen • Identifizierung der relevanten Indikatoren in Kooperation mit FB 61 • In Absprache mit FB 61 Checkliste erarbeiten • Anwendung Checkliste in allen Phasen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Berücksichtigung der entsprechenden Aspekte die der Baugebietsausweisung • Entwicklung sowie Implementierung der Standards über B-Pläne und städtebaulichen Verträge 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung der relevanten Indikatoren (Mitte/Ende 2026) • Erstentwurf zur Anwendung Checkliste (Ende 2026) • Anzahl der B-Pläne mit Klimaschutz- und Klimaanpassungsaspekten 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Eigenmittel der Stadt für Änderungs- und Aufstellungsverfahren der Bebauungspläne, ggf. Kosten für juristische Expertise	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Eigenmittel		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Nicht zu beziffern – es ist eine organisatorische Maßnahme und das ist Einsparpotenzial abhängig von tatsächlich durchgesetzten Ge- und Verboten		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern
Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure und Einbindung lokaler Fachbetriebe möglich.		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, EE-2, EE-5, MV-1, MV-2, MV-3, MV-4; MV-5, SI-2, KS-2, KS-4, KS-6		
Hinweise: https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2025/4423_Rechtlicher_Leitfaden_Klimaschutz_Klimaanpassung_in_der_Bauleitplanung_barrierefrei.pdf		

5.3.2 Überprüfung und Anpassung bestehender (Orts-)Satzungen im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur	SI - 2	Organisatorische Maßnahme	2026	Mittelfristig
Maßnahme: Überprüfung und Anpassung bestehender (Orts-)Satzungen im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung				
Ziel und Strategie: Das Ziel ist Klimaschutz- und Klimaanpassung im bestehenden Ortsbild zu fördern.				
Ausgangslage: Bisher wird in den bestehenden Satzungen Ortssatzungen in den Ortsteilen:				
Beschreibung: Neben der Bauleitplanung und der B-Pläne ergeben sich darüber hinaus weitere Regelwerke wie Orts-, Stellplatz-, sowie Zisternensatzungen. Auch diese sind in der Regel nicht explizit auf den Klimaschutz und Klimaanpassung ausgerichtet, dennoch können bestimmte Vorgaben klimafreundliche Entwicklungen begünstigen. Dazu zählen etwa <ul style="list-style-type: none"> • die Förderung erneuerbarer Energien, • die Schaffung und Erhalt von Grünflächen • die Berücksichtigung einer passenden Umgestaltung von Verkehrsflächen zugunsten des Rad- und Fußverkehrs • die Berücksichtigung von Verkehrsflächen für die kommunale Wärmeversorgung • und der Einbindung an den ÖPNV. Deshalb wird im Rahmen dieser Maßnahme die bestehenden Regelwerke geprüft, etwaige Hemmnisse wie z. B. Einschränkungen für Fassadenbegrünung oder PV-Anlagen identifiziert, mit bestehenden Vorgaben und Recht geprüft und im Austausch mit Akteuren verändert.				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 61				
Akteure: Verwaltungsangestellte Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung, Bürgerschaft				
Zielgruppe: Kommune als Bauherr, private Bauherren, Investoren Bürger:innen und Gewerbetreibende				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Sichtung und ggf. Anpassung der Ortssatzungen Ehlhalten und Altstadt Eppstein • Prüfung und ggf. Anpassung von Stellplatzsatzungen • Prüfung und ggf. Anpassung der Zisternensatzung • Identifizierung der relevanten Indikatoren in Kooperation mit FB61 <ul style="list-style-type: none"> a. Berücksichtigung der entsprechenden Aspekte die der Baugebietsausweisung b. Entwicklung sowie Implementierung der Standards über B-Pläne und städtebaulichen Verträge 				

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Sichtung der genannten Satzungen bis Ende 2026 • Durchführung eines Workshops mit FB 61 und Klimaschutzmanagement • Formulierung erster Änderungsvorschläge • Überarbeitung von mindestens 2 Satzungen bis 2027 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Eigenmittel der Stadt für Änderungs- und Aufstellungsverfahren der Bebauungspläne, ggf. Kosten für juristische Expertise	<u>Personalkosten:</u> Über das eigene Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Eigenmittel		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Nicht zu beziffern – es ist eine organisatorische Maßnahme und das Einsparpotenzial abhängig von tatsächlich durchgesetzten Änderungen		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern
Wertschöpfung: Regionale Wertschöpfung durch Umsetzung über lokale Akteure und Einbindung lokaler Fachbetriebe möglich.		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, EE-2, EE-5, MV-1, MV-2, MV-3, MV-4; MV-5, SI-2, KS-2, KS-4, KS-6		
Hinweise: wichtige Leitfäden zur Unterstützung der Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Ortssatzungen/Satzungen - Urban Governance Toolbox • Begrünungssatzung - Urban Governance Toolbox • Steuerungsinstrumente für den Klimaschutz Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit 		

5.3.3 Prüfung Energetische Optimierung der Trinkwasserversorgung und Photovoltaik-Integration

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur	SI - 3	Organisatorische Maßnahme	2026	Mittelfristig
Maßnahme: Prüfung der Energetische Optimierung der Trinkwasserversorgung und Photovoltaik-Integration				
Ziel und Strategie: Energetische Optimierung technischer Infrastruktur im Bereich der Wasserversorgung und der damit verbunden Reduktion des Stromverbrauchs der Wasserförderung und –Verteilung, Nutzung von PV-Anlagen zur Eigenstromversorgung sowie langfristige Senkung der Betriebskosten				
Ausgangslage: Bisher gibt es noch keine Photovoltaik-Anlagen auf den Grundstücken des Wasserwerks. Die energetische Erhöhung der Wasseraufbereitung- und –Verteilung ist Tagesgeschäft des Wasserwerkes.				
Beschreibung: Die Trinkwasserversorgung gehört zu den größten kommunalen Stromverbrauchern. Durch die schrittweise Umstellung auf energieeffiziente Pumpen sowie die Prüfung und Installation von Photovoltaikanlagen auf Wasserhäuschen und Pumpstationen kann der Energiebedarf deutlich reduziert und vor allem die Energiekosten verringert werden. Die Maßnahme stärkt zudem die Eigenstromerzeugung und macht die Stadt gegenüber steigenden Energiepreisen handlungsfähiger.				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit städtischen Wasserwerken				
Akteure: Fachbereich Stadtwerke, Fachbereich zentrale Dienste, Klimaschutzmanagement				
Zielgruppe: Staderverwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der statischen und technischen Voraussetzungen für PV auf Wasserhäuschen und dazugehörige eingezäunte Freiflächen • Besuch eines umgesetzten Beispiels in der Nachbarkommune Niedernhausen • Umsetzungskonzept für geeigneter PV-Anlagen inkl. Eigenverbrauchsprognose erstellen • Monitoring der Energieverbräuche und Einsparungen • Analyse des aktuellen Pumpenbestands (Alter, Wirkungsgrad, Laufzeiten) • Erstellung eines Prioritätenplans für Pumpentausch • Rücksprache mit unterer Naturschutzbehörde in Bezug auf Wasserschutzgebiet 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung Machbarkeitsstudie PV auf Wasserhäuschen und Freiflächen • Installierte PV-Leistung • Installierte Leistung der energieeffizienten Pumpen 				

Gesamt- aufwand/ -kosten:	Sachkosten: Eigenmittel der Stadt für Änderungs- und Aufstellungsverfahren der Bebauungspläne, ggf. Kosten für juristische Expertise	Personalkosten: Über das eigene Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Diese Maßnahme ist durch Bundes- und Landesmittel grundsätzlich förderfähig. Durch den Einsatz energieeffizienterer Leuchtmittel werden zudem langfristig Haushaltsmittel eingespart. https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-aussen-und-strassenbeleuchtung		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Nicht zu beziffern – es ist eine organisatorische Maßnahme und das Einsparpotenzial abhängig von tatsächlich durchgesetzten Änderungen (wird nach Pumpen- und PV-Dimensionierung konkretisiert)		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern
Wertschöpfung: Aufträge für lokale Handwerksbetriebe, Geringere kommunale Energiekosten, Regionale Energieerzeugung statt Energieimporte		
Flankierende Maßnahmen: EE-2, SI-2, KS-2, KS-4		
Hinweise: Die Nachbarkommune Niedernhausen hat bereits positive Erfahrungsberichte zu solch einer Maßnahme		

5.3.4 Flächendeckende Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED und intelligente Steuerungssysteme

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur	SI - 4	Technische Maßnahme	Bereits begonnen	Mittelfristig
Maßnahme: Flächendeckende Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED und intelligente Steuerungssysteme				
Ziel und Strategie: Ziel ist die vollständige Umstellung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technik sowie die Integration intelligenter Steuerungssysteme (z. B. Dimmung, Präsenzsteuerung, adaptive Beleuchtung wenn möglich) im gesamten Eppsteiner Stadtgebietes				
Ausgangslage: In der Stadt Eppstein ist bisher knapp 65-70% der Straßenbeleuchtung durch Umstellung aus LED energetisch optimiert.				
Beschreibung: In Abstimmung mit der Süwag und unter Berücksichtigung Naturschutzaspekte soll der Investitionsbedarf kalkuliert und ein Zeitplan zur vollständigen Umrüstung auf LED-Technik erstellt werden. Auf dieser Basis sollen Fördermittel eingeworben und ggf. zusätzliche Haushaltsmittel eingestellt werden, um die Maßnahme gemäß des Zeitplans umzusetzen				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 67/81				
Akteure: Stadtverwaltung und der Energieversorger Süwag				
Zielgruppe: Stadtverwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Kontaktaufnahme mit Süwag • Erstellung Zeitplan • Beantragung Fördermittel 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung Zeitplan • Eingereichter Fördermittelantrag • Anzahl umgerüstete Leuchten/a 				
Gesamtaufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten</u> -Sind bekannt		<u>Personalkosten:</u> Über das eigene Personal abgedeckt	

Finanzierungsansatz: Diese Maßnahme ist durch Bundes- und Landesmittel grundsätzlich förderfähig. <ul style="list-style-type: none"> • https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-aussen-und-strassenbeleuchtung 	
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Noch 30-35% der Leuchten müssen umgerüstet werden	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Im Rahmen der Maßnahme bekannt	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Im Rahmen der Maßnahme bekannt
Wertschöpfung: Geringere kommunale Energiekosten und Stärkung regionaler Dienstleistungsstrukturen	
Flankierende Maßnahmen: KS-1	
Hinweise: In Allris sind aktuelle Berichte zur Umsetzung der LED-Umstellung der Süwag einzusehen	

5.3.5 Natürlicher Klimaschutz: Starkregenvorsorge und Reduktion von Hitzeinseln

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimagerechte Stadtentwicklung und Infrastruktur	SI-5	Organisatorische Maßnahme	2026	Mittelfristig
Maßnahme:				
Natürlicher Klimaschutz: Starkregenvorsorge und Reduktion von Hitzeinseln				
Ziel und Strategie:				
Erhöhung der Resilienz der Stadtstruktur gegenüber Klimafolgen durch Begrünung, Entsiegelung und Wassermanagement.				
Ausgangslage:				
<p>Auch Eppstein steht den zwei parallelen Herausforderungen, dass Starkregenereignisse bereits zu Überflutungen, Schäden und hohen Kosten. Geführt hat, sowie das die Hitzeperioden Gesundheit, Infrastruktur und Energieverbrauch massiv belasten. Dem entgegenzuwirken ist natürlicher Klimaschutz – also Maßnahmen wie Begrünung, Entsiegelung, Wiedervernässung, naturnahe Gewässerentwicklung – eine der wirksamsten Antworten auf beide Herausforderungen ist.</p> <p>Bereits im Jahr 2025 wurde ein Starkregengefährdungskonzept mit dazugehörigen Starkregengefährdungskarten erstellt.</p>				
Beschreibung:				
<p>Die Stadt Eppstein Die Kommune setzt ein bereits vorliegendes Starkregenkonzept systematisch um. Parallel gibt die Stadt eine Stadtklimaanalyse in Auftrag um Hitzeinseln zu identifizieren und daraus gezielte Maßnahmen zur Abkühlung abzuleiten. Darüber hinaus sollten die relevanten Erkenntnisse in die Stadtplanung und städtische Entscheidung Berücksichtigung finden. Ergänzend werden Informationsangebote und Hitzeaktionspläne für die Bevölkerung bereitgestellt</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 67/81				
Akteure: Klimaschutzmanagement Fachbereich 67/81, Dienstleister, HessenEnergie				
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Politische Gremien,, Bürger:innen, lokale Initiativen und Gewerbe und Industrie				
Handlungsschritte und Zeitplan:				
<ul style="list-style-type: none"> • Priorisierung der im Starkregenkonzept identifizierten Hotspots • Fördermittel beantragen Stadtklimaanalyse • Auswahl und Beauftragung externer Dienstleister • Integration von Starkregenvorsorge und Hitzevorsorge in Bauleitplanung • Ggf. Informationskampagnen für Bürger:innen (Eigenvorsorge, Gebäudeschutz) 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:				
<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl umgesetzter Maßnahmen aus dem Starkregenkonzept • Reduziertes Überflutungsrisiko an priorisierten Hotspots 				

Gesamt- aufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten</u> Eigenmittel der Stadt für Änderungs- und Aufstellungsverfahren der Bebauungspläne, ggf. Kosten für juristische Expertise	<u>Personalkosten:</u> Über das eigene Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Die hessische Klimarichtlinie fördern Stadtklimaanalysen bis zu 75%.		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Klimaanpassung wirkt primär schadensmindernd, THG-Effekte sind indirekt, aber relevant.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht zu beziffern
Wertschöpfung: Aufträge für lokale Handwerksbetriebe und Erhalt von Lebensqualität vor Ort.		
Flankierende Maßnahmen: EE-2, SI-2, KS-2, KS-4		
Hinweise:		

5.4 4. Handlungsfeld Kommune als Vorbild

In der Burgstadt Eppstein geht die Stadtverwaltung als Vorbild voran, denn in den eigenen Liegenschaften und Anlagen besteht noch ein relevantes Treibhausgasminderungspotenzial. Aufgrund der direkten Handlungsmöglichkeiten sollten diese ausgeschöpft werden, um der Vorbildfunktion gerecht werden zu können. Nur wenn sich die Kommune selbst den ehrgeizigen Zielen unterwirft, können auch die Stadtgesellschaft und Wirtschaft erfolgreich motiviert und mitgenommen werden. Dafür wurden im Handlungsfeld Kommune acht Maßnahmen erarbeitet.

5.4.1 Aufbau und Verstetigung eines kommunalen Energiemanagementsystems

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-1	Technische Maßnahme	2025	Dauerhaft
Maßnahme: Aufbau und Verstetigung eines kommunalen Energiemanagementsystems				
Ziel und Strategie: Identifikation der Einsparpotenziale in kommunalen Liegenschaften der Stadt Eppstein sowie dauerhaftes und nachhaltiges Senken von Energieverbräuchen und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen.				
Ausgangslage: <p>Derzeit existiert kein übergeordnetes und umfassendes Energiemanagementsystem in der Stadt Eppstein. Seit dem Jahr 2016 werden die Energie- und Wasserverbräuche monatlich erfasst und liegen ausschlich in Papier-Form vor. Die Rechnungen zu den Energieverbräuchen liegen alle in digitaler Form vor.</p> <p>In den kommunalen Liegenschaften der Burgstadt Eppstein werden die Strom-, Gas-, und Ölverbräuche monatlich vor Ort von den Hausmeistern abgelesen und schriftlich erfasst. An Standorten, bei denen eine Mischnutzung des Gebäudes herrscht, sind bereits Wärmemengenzähler verbaut. Diese können allerdings nicht aus der Ferne ausgelesen werden.</p> <p>Seit Oktober 2025 ist die Stadt Eppstein Teilnehmerin des Pilotprojekts zum Aufbau eines Energiemanagementsystems in einer Kommunalverwaltung. Das Pilotprojekt „Einführung eines kommunalen Energiemanagements (KEM) mit Kom.EMS“ wird von der Landesenergieagentur (LEA) Hessen durchgeführt und koordiniert.</p>				
Beschreibung: <p>Die Einführung eines systematischen Energiemanagements stellt eine wesentliche Voraussetzung für einen klimaneutralen kommunalen Gebäudebestand. Ein Energiemanagementsystem bietet große Energieeinsparpotenziale durch ein zeitnahes und gezieltes Controlling der Energie- und Wasserverbräuche.</p> <p>Dadurch ist eine kontinuierliche und langfristige Reduktion des Energieverbrauchs sowie der THG-Emissionen in kommunalen Gebäuden möglich, die insbesondere durch nicht- und gering-investive Maßnahmen realisiert werden können. Dies führt einerseits zu einer Reduzierung der Energiekosten um rund 10-20 % und entlastet andererseits den kommunalen Finanzhaushalt.</p> <p>Im ersten Schritt werden die Energieverbräuche und die damit verbundenen Energiekosten der Gebäude gesammelt und bewertet, um einen Überblick über die aktuelle Situation zu erhalten.</p>				

<p>Basierend auf den Bewertungen werden Maßnahmen geplant, um Organisationsabläufe, Zählerstruktur und die Kommunikation zu verbessern. Aufgrund des Einflusses des Nutzerverhaltens auf Verbräuche werden die Gebäudenutzer:innen geschult, um ein besseres Bewusstsein für den Energieverbrauch zu schaffen und ihr Verhalten positiv zu beeinflussen.</p> <p>Für das Controlling der Energieverbräuche und -Kennwerte aller kommunalen Liegenschaften wird ein jährlicher Energiebericht erstellt. Dieser Bericht dient der Überprüfung der Fortschritte, der Identifikation von Verbesserungspotenzialen sowie die Grundlage der internen und externen Kommunikation.</p> <p>Mit dem Energiemanagement soll ebenfalls verstärkt auf den Einsatz von erneuerbaren Energien gesetzt werden. Durch den weiteren schnellen Ausbau von Photovoltaik-Anlagen sowohl im Gebäudebestand als auch bei Neubauprojekten wird vor Ort Strom produziert und direkt selbst verbraucht. Für den Erhalt und als Voraussetzung der Verbesserungen sollen Richtlinien und Standards, die für den Bestand und Neubau gelten.</p>		
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 63		
Akteure: Verwaltungsangestellte, Hausmeister:innen, Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung		
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Gebäudenutzer:innen von öffentlichen Gebäuden		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien zur Einführung KEM • Erfassen, Bewerten und priorisieren der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften • Planen von Maßnahmen und Optimieren von Abläufen • Nutzersensibilisierung der Gebäudenutzer:innen und interner Haustechniker:innen • Erstellung eines jährlichen Energieberichts zur Ermittlung und Controlling der Energieverbräuche und –Kennwerte • Erarbeitung von Richtlinien und Standards • Erstzertifizierung des Energiemanagementsystems nach einem anerkannten Zertifizierungssystem Kom.EMS • Energie-Controlling der kommunalen Liegenschaften • Betriebsoptimierung der einzelnen Gebäude und Geräte • Geringinvestive Maßnahmen zur Energieeinsparung 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien zur Einführung KEM • Reduktion des Energieverbrauchs (kWh/a) und Treibhausgasemissionen (t/a) in den kommunalen Liegenschaften • Jährliche Berichterstattung 2025/2026ff • Anteil der einbezogenen kommunalen Liegenschaften • Anteil der Erneuerbaren Energien an Strom- und Wärmeerzeugung 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Kosten 20.000€ einmalig für <ul style="list-style-type: none"> ◦ Evtl. Anschaffungskosten von Messausrüstung sowie Installation smartes Messkonzept • Geschätzte Kosten 3.000€ /jährlich für <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lizenzkosten für Energiemanagementsoftware ◦ Kosten für mögliche Auditierungskosten ◦ Schulung von Verwaltungsangestellten, ca. 3000 € jährlich fortlaufende Kosten 	<u>Personalkosten:</u> <p>Keine Planung von neuem, zusätzlichem Personal ~ 0€, Intern: 0,5 VzÄ</p>

Finanzierungsansatz:

Für die Umsetzung gering-investiver Maßnahmen entstehen je nach Größe der Kommune Sachkosten. Diese refinanzieren sich in der Regel durch die entstehenden Einsparungen. Weitere Energieeffizienz- und Einsparmaßnahmen können über die hessische Energie-Richtlinie, hessische Klimarichtlinie und durch die Förderungsmöglichkeiten des BEG mitfinanziert werden.

Aktuelle Fördermittel (Stand Okt. 2025):

- Förderung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den Kommunen (HMWVW) – Kommunalrichtlinie Energie (<https://www.wibank.de/wibank/energieeffizienz-und-erneuerbare-energien/foerderung-energieeffizienz-und-nutzung-erneuerbarer-energien-307140>)
- Förderung der Digitalisierung im Energiebereich kommunaler Gebäude (HMWVW) – Kommunalrichtlinie Energie (<https://www.wibank.de/wibank/energieeffizienz-und-erneuerbare-energien/foerderung-energieeffizienz-und-nutzung-erneuerbarer-energien-307140>)
- Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung (<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung-der-nki/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-aussen-und-strassenbeleuchtung>)
- Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung (<https://www.klimaschutz.de/de/foerderung-der-nki/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/sanierung-von-innen-und-hallenbeleuchtung>)

Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial:

Die Maßnahme bietet ein direktes Einsparpotenzial durch Suffizienz- und Effizienzmaßnahmen von bis zu 20 %.

Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme

20 % des Energieverbrauches der komm. Liegenschaften

THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme

Entsprechende THG-Emissionen der komm. Liegenschaften

Wertschöpfung:

Die Netto-Einsparungen können für andere Mittel im kommunalen Haushalt genutzt werden.

Flankierende Maßnahmen:

EE-1, EE-5, EE-6, EE-7

5.4.2 Gebäudestandards für den städtischen Neubau und Bestandssanierung von kommunalen Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-2	Ordnungsrecht / Förderung	2026	Kurz- bis mittelfristig
Maßnahme: Gebäudestandards für den städtischen Neubau und Bestandssanierung von kommunalen Liegenschaften				
Ziel und Strategie: Bei Neubauten und Sanierungen von kommunalen Gebäuden ist eine höchstmögliche THG-Vermeidung über den gesamten Lebenszyklus anzustreben.				
Ausgangslage: Die Stadt Eppstein hat in der Vergangenheit stets nach den jeweils gesetzlich und verordnungsrechtlich geltenden Bestimmungen bauliche Anlagen errichtet und möchte künftig die Standards im Hinblick auf den Klimaschutz übertreffen. Politischen Beschlüsse, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehende energetische Anforderungen an Neubauten oder Sanierungsmaßnahmen definieren, liegen aktuell nicht vor. Eine Bewertung der Umweltfolgekosten – insbesondere in Bezug auf Klimafolgen und Lebenszykluskosten – wurde bislang nicht vorgenommen.				
Beschreibung Für einen klimaneutralen Gebäudebestand müssen die Treibhausgasemissionen aus dem Betrieb von Gebäuden und aus Bau-, Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen so weit wie möglich minimiert werden. Aufgrund der Vorbildfunktion der Stadt Eppstein ist dies vor allem für die kommunalen Gebäude wichtig. Dazu gilt es Mindeststandards für die kommunalen Gebäude hinsichtlich ihrer energetischen Qualität, der zu verwendenden Baustoffen, der Nutzung erneuerbarer Energien, Maßnahmenumsetzung zur Klimafolgeanpassung und des Nutzer- und Nutzerinnenverhalten zu definieren und diese durch Bau- und Sanierungsmaßnahmen sukzessiv umzusetzen. Dabei sollte beachtet werden, dass bei Neubauten und Sanierungen von kommunalen Gebäuden eine höchstmögliche THG-Vermeidung über den gesamten Lebenszyklus anzustreben ist. Zur Erreichung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestands sollte der energetische Mindeststandard KfW40 eingeführt werden. Neubauten und Generalsanierungen müssen diesen Standard erfüllen, sofern dies wirtschaftlich darstellbar ist. Ziel ist eine maximale THG-Vermeidung über den gesamten Lebenszyklus, unter Berücksichtigung des CO ₂ -Preises und der Haushaltslage. Wo KfW40 nicht umsetzbar ist, gilt mindestens der gesetzlich vorgeschriebene Standard.				
Initiator: Klimaschutzmanagement in Kooperation mit Fachbereich 63				
Akteure: FB 63, FB61, FB10, FB 20, Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung				
Zielgruppe: Stadtverwaltung, FB63				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Versammlung der Akteure und Formulierung von Zielen • Festlegen und Ableiten von Mindeststandards (entsprechend der Klimaziele der Stadt) • Entwurf klimapolitischer Ziele und Leitlinien für kommunale Liegenschaften • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien 				

<ul style="list-style-type: none"> • Einführung der Mindeststandards • Fördermittelakquise für Neubau- und Sanierungsmaßnahmen • Sukzessive Weiterentwicklung der Mindeststandards 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien • Festsetzung der Mindeststandards mind. für Neubauten • Anzahl der beantragen Fördermittel 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Fallen erst bei den Baumaßnahmen an	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none"> • hessische Energie-Richtlinie (https://www.wibank.de/wibank/energieeffizienz-und-erneuerbare-energien/foerderung-energieeffizienz-und-nutzung-erneuerbarer-energien-307140) • hessische Klimarichtlinie • Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) (BAFA und KfW) – Zuschuss (https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Navigation/DE/Foerderprogramme/Kommunen/kommunen.html) • Bundesförderung für effiziente Gebäude – Kommunen, Kredit (KfW (264)) – Kredit mit Tilgungszuschuss (https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Navigation/DE/Foerderprogramme/Kommunen/kommunen.html) • Bundesförderung für effiziente Gebäude – Kommunen, Zuschuss (KfW (464)) – Zuschuss (https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Navigation/DE/Foerderprogramme/Kommunen/kommunen.html) 		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Alle Bestandsgebäude haben sehr hohe Energieverbräuche, daher ist das Potenzial sehr groß. Ebenso gilt dies bei Neubauten. Hier ist vor allem auch die Vorbildfunktion relevant.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme 30–60 % Einsparung durch gebündelte energetische Sanierungen (Fassade, Dach, Fenster, Heizung, hydraulischer Abgleich, erneuerbare Wärme)		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht explizit quantifizierbar; abhängig von den gesetzten Standards beim Neubau und Sanierungen sowie Energiemix
Wertschöpfung: Aufträge in der Region und Materialbezug aus der Region		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, KS-1, KS-3, KS-4		
Hinweise: höhere Baukosten belasten zunächst den Haushalt, amortisieren sich später jedoch und mindern Treibhausgasemissionen. Leitfaden: https://klima.landkreis-bayreuth.de/fileadmin/user_upload/Redaktion_Klima/Website/Veranstaltungen_Klima_Energie/RegioCOP/Vortrag_Gregor-Rupp_Nachhaltigkeits-Check-Excel-Tool_Nuernberg.pdf		

5.4.3 Sanierungskonzept kommunale Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-3	Organisatorische Maßnahme	2027	langfristig
Maßnahme: Sanierungskonzept kommunale Liegenschaften				
Ziel und Strategie: Aufstellung eines Sanierungsfahrplans für kommunale Liegenschaften zur maximalen Reduktion des Energieverbrauchs und der Emissionen in den kommunalen Bestands-Gebäuden.				
Ausgangslage: Die Stadt hat in den vergangenen Jahren mit kommunalen Mitteln und mit Landesmitteln zahlreiche energetische Verbesserungen und Gebäudesanierungen durchgeführt. Ein Sanierungsfahrplan für die kommunalen Liegenschaften ist in den Haushaltsplänen und der mittelfristigen Finanzplanung enthalten. Ein eigenständiges Sanierungskonzept für die stadt eigenen Gebäude existiert noch nicht.				
Beschreibung: Die Sanierung kommunaler Gebäude entfaltet weit mehr als nur bauliche Wirkung: Sie sendet ein starkes Signal in die Bevölkerung und zeigt, wie nachhaltiges Handeln konkret aussehen kann. Ziel ist es, die energetische Erneuerung systematisch und langfristig im Rahmen eines mehrjährigen Sanierungskonzeptes bis 2045 zu verankern. Darin werden die energetischen Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Maßnahme zu Gebäudestandards sowie die zugehörigen Finanzbedarfe systematisch erfasst und priorisiert. Im Zentrum steht die strukturierte Erfassung aller kommunalen Liegenschaften – inklusive ihrer Energie- und Treibhausgasverbräuche. Auf dieser Basis werden Einsparpotenziale identifiziert, Maßnahmen priorisiert und eine sinnvolle Umsetzungsreihenfolge abgestimmt. Für jedes Gebäude entsteht damit ein individueller Sanierungsfahrplan, der konkrete Maßnahmen an der Gebäudehülle und den haustechnischen Anlagen definiert. Die Umsetzung erfolgt schrittweise – unterstützt durch Fördermittel des Bundes – und macht die Kommune zum sichtbaren Vorreiter der Energiewende.				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 63				
Akteure: FB 63, FB 20, Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung				
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Gebäudenutzer:innen von öffentlichen Gebäuden				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Systematischen Erfassung, Bewertung und Sanierungsplanung aller städtischen Gebäude • Erfassung der relevanten Gebäudedaten (Energieverbrauch, Gebäudehülle, TGA, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Baujahr, NGF, etc.). • Gebäudespezifische Bewertung der Sanierungsdringlichkeit und des THG-Einsparpotenzials. • Abgleich mit weiteren parallel verlaufenden Planungen (z. B. Dach-PV-Belegung, Dachbegrünung, Neu- und/oder Anbauten) und Berücksichtigung möglicher Zuschüsse aus Land und Bund 				

<ul style="list-style-type: none">Erstellen eines Sanierungskonzepts für alle kommunale Liegenschaften für eine energetische Sanierung bis 2045		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">Fertigstellung des SanierungskonzeptesAnzahl an sanierten GebäudenEnergieverbrauch vor und nach SanierungsmaßnahmenTHG-Einsparung		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten</u> Budget für Gebäudesanierung wird im Haushalt objektbezogen geplant. BAFA-Förderung „ Modul 2: Energieberatung DIN V 18599 “: □ Der Fördersatz beträgt 50 % der förderfähigen Beratungshonorars, maximal jedoch 4.000 Euro Die förderfähigen Ausgaben sind gedeckelt auf 5 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche, insgesamt auf maximal 20.000 Euro.	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none">KfW Bankengruppe – Informationen zur Bundesförderung für effiziente Gebäude für Kommunen – ZuschussInformationsportal „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“hessische Energie-Richtlinie (https://www.wibank.de/wibank/energieeffizienz-und-erneuerbare-energien/foerderung-energieeffizienz-und-nutzung-erneuerbarer-energien-307140)		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Potenzial hängt von Sanierungsumfang der Gebäude abhängig, allerdings ist die Sanierungsquote gering.</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Nicht quantifizierbar	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht quantifizierbar	
Wertschöpfung: <p>Die Netto-Einsparungen (Einsparungen abzüglich Kosten) können für andere Mittel im kommunalen Haushalt genutzt werden.</p>		
Flankierende Maßnahmen: <p>EE-1, EE-5, EE-6, EE-7, KS-2, SI-1</p>		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none">https://klima.landkreis-bayreuth.de/fileadmin/user_upload/Redaktion_Klima/Website/Veranstaltungen_Klima_Energie/RegioCOP/Vortrag_Gregor-Rupp_Nachhaltigkeits-Check-Excel-Tool_Nuernberg.pdf		

5.4.4 Photovoltaikausbau auf Dächern kommunaler Liegenschaften

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-4	Technische Maßnahme	2025	langfristig
Maßnahme: Photovoltaikausbau auf Dächern kommunaler Liegenschaften				
Ziel und Strategie: Reduktion der Emissionen und Energiekosten in kommunalen Gebäuden durch die Nutzung der Sonnenenergie und die Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbarer Energien.				
Ausgangslage: Die Stadt Eppstein verfügt über zahlreiche Gebäude im Stadtgebiet. Es sind vier Dächer mit Photovoltaik-Anlagen belegt. Aktuell wird davon ausgegangen; dass 1/3 für die Photovoltaik-Nutzung potenziell geeignet sind. Zur Erreichung der Klimaschutzziele möchte die Stadt den in den letzten Jahren bereits intensivierten Ausbau kommunaler Dachflächen weiter voranbringen. Dabei sind die Fragen der Vereinbarkeit mit dem Denkmalschutz und der Gebäudestatik vorrangig zu beantworten				
Beschreibung: <p>Die kommunalen Liegenschaften der Stadt Eppstein können ein erhebliches Potenzial zur Stromerzeugung durch Photovoltaik bieten. Die Stadt hatte bereits die Dächer mehrerer Prüfungen unterzogen. Einstige Schwierigkeiten mit der Dachlast und der Statik könnten durch die Fortentwicklung der Photovoltaik-Module in Bezug auf deren Gewicht minimiert werden. Der weitere Ausbau kommunaler Dachflächen kann einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellen und ein Garant auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand sein. Weitere Nutzungen der von Dachflächen zur Stromproduktion soll es geben. Bei der Dachauswahl zur Installation von Photovoltaikanlagen soll auf die größtmögliche Flächenbelegung geachtet werden, die u.a. von den statischen Voraussetzungen sowie der Eignung der Dachflächen hinsichtlich Einstrahlung und Verschattung abhängt. Zudem sind bei Flachdächern Kombinationen mit der Anlage von Gründächern im Hinblick auf die Reduktion der Abgabe von Regenwasser in das Kanalnetz in Erwägung zu ziehen. Um eine nachhaltige Planung zu gewährleisten, sollte ein Zeitraum von über 20 Jahren für die Belegung der Flächen definiert werden.</p> <p>Die Nutzung von Solarenergie spielt eine zentrale Rolle für die Klimabilanz der Stadt Eppstein. Keine andere Technologie bietet vor Ort ein vergleichbares Potenzial und kann gleichzeitig auch in den Bereichen Wärme und Mobilität eingesetzt werden. Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dachflächen versprechen nicht nur eine Verbesserung der Klimabilanz, sondern können auch Kostenvorteile für die Stadt mit sich bringen. Durch die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials kann Eppstein zudem seiner Vorbildfunktion auf dem Weg der Klimaneutralität gerecht werden.</p> <p>Im Rahmen dieser Maßnahme werden sämtlicher kommunaler Gebäude auf Photovoltaik-Eignung inkl. einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geprüft.</p> <p>Bei jeglicher Installation von PV-Anlagen (Dach und/oder Fassade) auf den geeigneten Gebäuden soll die Art des Finanzierungsmodells (Eigennutzung, Pachtmodelle von Bürgerenergiegenossenschaften, regionale Stadtwerke, Contracting sowie Förderungsmöglichkeiten) geprüft und fallbezogen entschieden werden. Neben der Photovoltaik sollte auch das Solarthermie-Potenzial der Dächer mitberücksichtigt werden.</p> <p>Darüber hinaus soll bei Neubauten sowie energetischen Sanierungen und Modernisierungen stets geprüft werden, inwiefern die Installation solcher Anlagen möglich ist. Des Weiteren lassen sich Photovoltaikanlagen und Dachbegrünungen gut kombinieren, wobei sich durch die Kühlungswirkung</p>				

des begrünten Dachs im Sommer eine Effizienzsteigerung der Anlage einstellt. Die Vereinbarkeit beider Optionen sowie dessen Förderung als Maßnahmenpaket sollte stets mitgeprüft werden.		
Initiator: Kommunalverwaltung (Klimaschutzmanagement)		
Akteure: Kommunalverwaltung (Klimaschutzmanagement); FB63, externer Dienstleister, Energiegenossenschaften, regionale Energieversorger		
Zielgruppe: Kommunalverwaltung, Gebäudenutzer:innen (auch Bürger:innen)		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none">• Neu-Evaluierung der bisherigen PV-Eignung des kommunalen Gebäudebestandes (inkl. Wasserhäuschen)• Prüfung der komm. Liegenschaften inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, absteigend nach Gebäudegröße und Strombedarf• Zusammenbringung der Akteure (etwaige Einigkeit mit Investor erzielen)• Entwicklung eines Fahrplans in welchem Zeitraum welche PV-Leistung auf welchem Dach installiert werden soll• Prüfung und ggf. Einführung einer PV-Pflicht für kommunale Dachflächen im Neubau• Prüfung und ggf. Einführung einer Nachrüstpflicht von PV-Anlagen für kommunale Dachflächen auf Bestandsgebäuden• Entwicklung eines Fahrplanes des Ausbaus• Alle Handlungsschritte mit den Sanierungsfahrplan abstimmen/danach ausrichten		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">• Anteil der Erneuerbaren Energien an Strom- und Wärmeerzeugung der kommunalen Liegenschaften• Anteil der einbezogenen kommunalen Liegenschaften• Vergleich jährlicher Ausbaurate mit der Durchschnittlichen Ausbaurate der letzten 5 Jahre in Hessen• Anzahl der PV-Anlagen mit installierter Leistung (kWp)		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> Kosten i.H.v. ca. 1.400 €/kWp	<u>Personalkosten:</u> über die regulären Tätigkeiten der Verwaltung abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Die Stadt finanziert zwar die PV-Anlagen, verdient aber langfristig Geld durch die vermiedenen Stromkosten und die Einspeisevergütung. Effektiv bedeutet das eine Amortisation von Anlagen in ca. 10 Jahren.		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Aktuell wird davon ausgegangen; dass 1/3 für die Photovoltaik-Nutzung potenziell geeignet sind.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme: keine Einsparung von Endenergie	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme: pro 10 kWp-Anlage können bis zu 5,5 Tonnen CO2e pro Jahr eingespart werden.	
Wertschöpfung: Einbindung lokale Betriebe sowie Einspeisevergütung für die Kommune		
Flankierende Maßnahmen: EE-1, KS-1, KS-3, KS-4		

5.4.5 Prüfung von Energie-Contracting-Optionen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-5	Organisatorische Maßnahme	2026	Mittelfristig
Maßnahme: Prüfung von Energie-Contracting-Optionen				
Ziel und Strategie: Durch eine Prüfung soll entschieden werden, welche Effizienzmaßnahmen selbst umgesetzt und welche durch Contracting ausgelagert werden können. Dabei steht als Ziel die Reduktion der Emissionen und Energiekosten in kommunalen Gebäuden durch Energieeffizienzmaßnahmen und die Substitution fossiler Energieträger durch Erneuerbarer Energien im Vordergrund.				
Ausgangslage: Die Stadt nutzt derzeit keine Contracting-Verträge.				
Beschreibung: Die Prüfung von Contracting-Optionen bietet eine Möglichkeit, einerseits Energieeffizienzmaßnahmen und andererseits den PV- und Solarthermieausbau in und auf eigenen Gebäuden umzusetzen, ohne den kommunalen Haushalt stark zu belasten. Die Investitionen übernimmt der Contracting-Dienstleister, wodurch die finanzielle Last für die Kommune deutlich reduziert wird. Der Contracting-Dienstleister übernimmt Planung, Finanzierung, Installation, den Betrieb und die Wartung von energieeffizienten Energieanlagen in den städtischen Liegenschaften. Contracting eröffnet vor allem finanzschwachen Kommunen eine Möglichkeit die Energiewende vor Ort aktiv mitzugestalten – ganz ohne eigene Investitionen. Dienstleister können u.a. Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften sein.				
Initiator: Kommunalverwaltung (Klimaschutzmanagement)				
Akteure: Kommunalverwaltung (Klimaschutzmanagement); FB63, externe Dienstleister*innen, Energiegenossenschaften, regionale Energieversorger				
Zielgruppe: Kommunalverwaltung, Gebäudenutzer:innen (auch Bürger:innen)				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Identifikation von Contracting-Potenzialen • Kontaktaufnahme zur Bafa für die Orientierungsberatung • Auswahl geeigneter Maßnahmen für das Contracting • Auswählen eines geeigneten Contracting-Partners • Realisierung der geplanten Contracting-Maßnahmen 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Installation und Inbetriebnahme der Anlagen (z. B. PV, Solarthermie, Heizsysteme) durch Contracting • Monitoring der Energieeinsparungen und CO₂-Reduktion • Dokumentation der Betriebskostenentwicklung 				

Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> Übersteigen die jährlichen Energiekosten des betrachteten Gebäudes bzw. Gebäudepools 300.000 Euro (netto), beträgt die Förderung 50 % des förderfähigen Beratungshonorars, jedoch maximal 5.000 Euro.	<u>Personalkosten:</u> Über das eigene Personal abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Als finanzschwache Kommune kann die Finanzierung dieser Investition eine Herausforderung darstellen. Eine Möglichkeit, wie der PV-Anlagen auch auf den kommunalen Dächern der Stadt Eppstein installiert werden können, ohne die Investitionskosten ganzheitlich selbst zu tragen, ist u.a. die Verpachtung der Flächen an Dritte, etwa an eine Bürgerenergiegenossenschaft oder regionale Stadtwerke oder weitere Contracting-Partner. <ul style="list-style-type: none">BAFA-Förderung „ Modul 3: Contracting-Orientierungsberatung“		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Höhe der Einsparung abhängig von der Art der realisierten Projekte		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme Keine Einsparung von Endenergie	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Höhe der Einsparung abhängig von der Art der realisierten Projekte	
Wertschöpfung: Einbindung verschiedener, regionaler Akteure im Bereich Erneuerbare Energien		
Flankierende Maßnahmen: KS-3, KS-4,		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none">Leitfaden von Dena nutzen: Energiespar-ContractingLEA HESSEN Beratung		

5.4.6 Klimacheck bei Beschlussvorlagen

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-6	Organisatorische Maßnahme	2026	Dauerhaft
Maßnahme: Einführung einer Klimawirkungsprüfung für Beschlussvorlagen				
Ziel und Strategie: Mit der Maßnahme wird Transparenz über die Klimaauswirkungen verschiedener Vorhaben erzielt, um die Stadtverwaltung, den Magistrat und die Stadtverordneten für Klimaschutz und Alternativen innerhalb der Verwaltung zu sensibilisieren. Der Klimacheck ist eine Entscheidungshilfe für die Abwägung in politischen Gremien bereitzustellen.				
Ausgangslage: Bisher gibt es in der Stadtverwaltung Eppstein bei Beschlüssen zu Vorhaben keine Klimawirkungsprüfung in Bezug auf Treibhausgasemissionen.				
Beschreibung: <p>Die Stadtverwaltung sollte prüfen, ob und welches System einer Prüfung von Beschlussvorlagen in Hinblick auf die positiven oder negativen Auswirkungen auf die Emission von Treibhausgasen am besten geeignet ist. Mit dieser Maßnahme nimmt die Stadt Eppstein Ihre Aufgabe entsprechend des § 13 des Bund-Klimaschutzgesetz wahr.</p> <p>Bei einem KlimaCheck wird geprüft, welche Auswirkungen ein Vorhaben auf das Klima hat. Die Auswirkung eines Vorhabens auf die Klimaanpassung wird nur vereinzelt geprüft. Das Ergebnis dient zur Reflexion und ggfs. Weiterentwicklung Ihrer Vorhaben sowie auch als Hilfestellung für die Entscheidungsfindung im politischen Gremium.</p> <p>Die Einführung von KlimaChecks bedeutet nicht, dass klimaschädliche Vorhaben automatisch abgelehnt oder zurückgestellt werden. In den meisten Kommunen wird eine Prüfung von Alternativen verlangt, als Umgang mit Negativen Klimaauswirkungen eines Vorhabens.</p> <p>Die Erarbeitung der Klimawirkungsprüfung erfolgt kollaborativ und im Austausch mit allen Fachbereichen. Es ist im Rahmen der Maßnahme zu prüfen, ob der Klimacheck entweder zentral vom Klimaschutzpersonal durchgeführt werden oder wie von den meisten Kommunen praktiziert von der Person, die für das Vorhaben und die Vorlagenerstellung verantwortlich ist.</p> <p>Wichtig hierbei ist, dass das Verfahren so zu entwickeln ist, dass es mit begrenztem Personalaufwand umgesetzt werden kann und Prozesse nicht verlangsamt. Gleichzeitig soll es so konkret sein, dass eine Aussagekraft besteht und Entscheidungsprozesse aktiv beeinflusst werden.</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagerin				
Akteure: Stadtverwaltung, politische Gremien der Stadt Eppstein, externe Dienstleister				
Zielgruppe: Stadtverwaltung und politische Gremien der Stadt Eppstein Stadtverwaltung				

Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien • Austausch mit anderen Kommunen über Erfahrungen • Austausch mit dem KSM des MTK für etwaige interkommunale Zusammenarbeit für Tool-Nutzung • Recherche und Entscheidung für eine Umsetzungs-Variante • Ausarbeitung der Fragen und Indikatoren auf Arbeitsebene • Entwicklung eines Systems und Einführung. 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Verwaltungsbeschluss von den zuständigen Gremien • Auswahl und Fertigstellung der Klimawirkungsprüfung durch ein Tool • Anzahl der Beschlüsse mit Klimascheck 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> Keine weiteren Mittel für die Erstellung eines Klimachecks nötig	<u>Personalkosten:</u> Über das eigene Personal abgedeckt.
Finanzierungsansatz: Eigenmittel		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Sicherstellung, dass die Auswirkungen auf Klima und Energie systematisch berücksichtigt werden und etwaige Potenziale genutzt werden.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) & THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme: Die Einführung eines Klimachecks führt nicht direkt zur Einsparung von Energie oder THG-Emissionen. Eine Klimaschutz-Checkliste für Beschlussvorlagen stellt sicher, dass die Auswirkungen auf Klima und Energie systematisch berücksichtigt werden und verankert Klimaneutralität als durchgängiges Handlungsprinzip kommunaler Entscheidungen.		
Wertschöpfung: Die Netto-Einsparungen (Einsparungen abzüglich Kosten) können für andere Mittel im kommunalen Haushalt genutzt werden.		
Flankierende Maßnahmen: alle Maßnahmen		
Hinweise: <ul style="list-style-type: none"> • KlimaCheck Stadt Ludwigsburg KlimaCheck • Landratsamt macht den KlimaCheck – Digitales Modul für politische Vorlage eingeführt – Programm kann auch auf Kommunen übertragen werden: Landratsamt Ludwigsburg • https://www.nuernberg.de/imperia/md/hochbauamt/dokumente/KEM/nachhaltigkeitscheck_info_stand_02_2022.pdf • https://klima.landkreis-bayreuth.de/fileadmin/user_upload/Redaktion_Klima/Website/Veranstaltungen_Klima_Energie/RegioCOP/Vortrag_Gregor-Rupp_Nachhaltigkeits-Check-Excel-Tool_Nuernberg.pdf 		

5.4.7 Einführung nachhaltiger Beschaffung in der Stadtverwaltung

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-7	Organisatorische Maßnahme	2026	Dauerhaft
Maßnahme: Einführung nachhaltiger Beschaffung in der Stadtverwaltung				
Ziel und Strategie: Etablierung von nachhaltigen Produkten in den Beschaffungsvorgänge.				
Ausgangslage: <p>Die Einhaltung der vom Bund und des Land Hessens vorgegebenen Kriterien geschehen nur vereinzelt in der Stadtverwaltung, da dies einerseits dezentral in jedem Fachbereich geschieht und andererseits auch keine Dienstvereinbarung oder Informationen dazu gibt. Bislang gilt das Bevorzugen der günstigeren Lösungen.</p> <p>Bei Vergaben von öffentlichen Aufträgen des Landes Hessen sind grundsätzlich Aspekte der Qualität und der Innovation sowie soziale und umweltbezogene Aspekte, wie etwa der Klimaschutz, nach Maßgabe dieses Gesetzes zu berücksichtigen.</p>				
Beschreibung: <p>Das Beschaffungsvolumen der öffentlichen Hand beträgt im Jahr zwischen 350 und 500 Milliarden Euro. Mehr als die Hälfte davon entfällt auf Kommunen.</p> <p>Die kommunale Beschaffung nachhaltig zu gestalten hat neben der damit einhergehenden Vorbildfunktion also auch ein großes wirtschaftliches Potenzial und stellt daher eine sehr bedeutungsvolle Klimaschutzmaßnahme für die Stadt Eppstein dar.</p> <p>Zukünftig sollen bei Vergaben soziale und umweltbezogene Aspekte berücksichtigt und auf Güter verzichtet werden, die unter Verletzung sozialer oder ökologischer Mindeststandards hergestellt wurden.</p> <p>Ein entsprechender Kriterienkatalog und ein einheitliches Bewertungsmodell sowie alle notwendigen Informationen und Unterlagen (z.B. Dienstanweisungen oder Richtlinien), die für die verwaltungsinterne Anwendung benötigt werden, sollen erarbeitet werden. Hierzu zählt auch die Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umgang damit.</p>				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 63				
Akteure: Verwaltungsangestellte, Hausmeister:innen, Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung				
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Gebäudenutzer:innen von öffentlichen Gebäuden				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der internen Vorgaben für das Beschaffungsverfahren • Erarbeitung eines Kriterienkatalogs • Ermittlung möglicher Lieferanten • Kostenvergleich bisheriger Produkte/Dienstleistungen mit zukünftigen Produkten, Ermittlung der Mehrkosten 				

<ul style="list-style-type: none">Beschluss zur Umsetzung		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">Kriterienkatalog ist beschlossen		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> <p>Klimafreundliche Produkte sind in der Anschaffung häufig teurer als konventionelle Alternativen. Dieser Kostennachteil wird jedoch durch Umwelt- und Sozialvorteile sowie eine oftmals höhere Qualität ausgeglichen.</p> <p>Aufgrund ihrer längeren Lebensdauer und geringeren Betriebs- und Wartungskosten können sie über den gesamten Nutzungszeitraum wirtschaftlicher sein. Daher sollten nicht nur die reinen Beschaffungskosten, sondern auch Folgekosten wie Energieverbrauch, Instandhaltung und Entsorgung berücksichtigt werden.</p>	<u>Personalkosten:</u> -
Finanzierungsansatz:		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: <p>Nicht abzuschätzen, da es eine organisatorische Maßnahme ist. – wichtige Vorbildsfunktion</p>		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme <p>Nicht abzuschätzen, da es eine organisatorische Maßnahme ist.</p>	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme <p>Nicht abzuschätzen, da es eine organisatorische Maßnahme ist.</p>	
Wertschöpfung: <p>Stärkung von nachhaltigen Anbietern für kommunale Beschaffung</p>		
Flankierende Maßnahmen: <p>keine</p>		
Hinweise: <p>Nach einer Studie des Öko-Institut e.V. im Auftrag des Landes Berlin sind Einsparungen in Höhe von 355 ktCO₂ sowie eine Kostenentlastung von 38 Mio. Euro im Jahr in Berlin durch umweltfreundliche Beschaffung möglich.</p> <p>Website des Bundesumweltamtes: https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung#strap-14488</p>		

5.4.8 Umstellung auf einen klimafreundlichen Fuhrpark und Arbeitsgeräte

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Klimaneutrale Stadtverwaltung - Vorbildfunktion	KS-9	Organisatorische Maßnahme	2027	fortlaufend
Maßnahme: Umstellung auf einen klimafreundlichen Fuhrpark und Arbeitsgeräte				
Ziel und Strategie: Senkung des fossilen Kraftstoffverbrauchs der kommunalen Flotte und bedarfsgerechte Umstellung möglichst aller Fahrzeuge des kommunalen Fuhrparks, inklusive der Nutzfahrzeuge (je nach Möglichkeit) auf E-Mobilität und alternative Antriebe (z. B. Brennstoffzellen-Fahrzeuge).				
Ausgangslage: Bisher keine Berücksichtigung von E-Mobilität in der kommunalen Flotte.				
Beschreibung: <ul style="list-style-type: none">• Ladeinfrastruktur vor Ort ausbauen• Anschaffung des nächsten (Einsatz-)Fahrzeuges mit Elektromotor• Anschaffung von akkubetriebenen Laubbläsern oder Rasenmähern• Schulung zur effizienten Nutzung neuer Geräte				
Initiator: Klimaschutzmanagerin in Kooperation mit Fachbereich 63				
Akteure: Verwaltungsangestellte, Hausmeister:innen, Magistrat/ Stadtverordnetenversammlung				
Zielgruppe: Stadtverwaltung, Gebäudenutzer:innen von öffentlichen Gebäuden				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none">• Erfassung aller (Einsatz-)Fahrzeuge und Arbeits-Geräte inkl. Verbrauchsdaten• Auswahl geeigneter E-Fahrzeuge und emissionsarmer Geräte• Dienstvereinbarung erstellen• Fördermittel und Finanzierungsmöglichkeiten prüfen (Leasing etc.)• Beschaffung & Schulung: Anschaffung klimafreundlicher Technik, Einweisung der Mitarbeitenden				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none">• Anteil klimafreundlicher Fahrzeuge im Fuhrpark• CO₂-Einsparung pro Jahr durch neue Fahrzeuge• Umstellung aller handgeführten Geräte auf Akku oder manuell bis 2027				
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> Werden im Fachbereich ermittelt im Rahmen der Beschaffungsvorgänge		<u>Personalkosten:</u>	
Finanzierungsansatz:				

Mittel über lfd. Haushalt	
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial:	
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme: Der Kraftstoffeinsparung steht ein erhöhter Stromverbrauch für die Fahrzeuge gegenüber.	THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme: Bei einer Umstellung von 100 % der fossil betriebenen Fahrzeuge auf E-Mobilität und einer komplett lokalen und erneuerbaren Strombereitstellung für die Fahrzeuge könnten die THG-Emissionen auf 0 t CO ₂ reduziert werden.
Wertschöpfung: -	
Flankierende Maßnahmen: KS-7, KS-1	
Hinweise: -	

5.5 5. Handlungsfeld Beteiligen und Informieren

In der Burgstadt Eppstein werden Aktionen umgesetzt und Angebote unterstützt, die alle Eppsteiner*innen für Klimaschutzthemen sensibilisieren und sie befähigen, Klimaschutz in ihren Alltag zu integrieren. Dafür wurden im Handlungsfeld Beteiligen und Informieren drei Maßnahmen ausgearbeitet.

5.5.1 Interaktive Klimaschutzangebote

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Beteiligen und Informieren	BI-1	Förderung/ÖA	2026	wiederkehrend
Maßnahme: Interaktive Klimaschutzangebote				
Ziel und Strategie: Aktive Beteiligung und Motivation aller Akteursgruppen und damit Wissensvermittlung				
Ausgangslage: Bisher gibt es kein regelmäßiges Angebot an Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für die verschiedenen Zielgruppen zu relevanten Klimaschutzthemen				
Beschreibung: <p>Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe und geht nur mit allen Beteiligten. Die Einbindung lokaler Player stärkt die Gemeinschaft und fördert neue Ideen und Initiativen vor Ort.</p> <p>Dabei sind für die Zukunft verschiedene Sensibilisierungs- und Informationskampagnen zu Klimaschutz- und Klimaanpassungsrelevanten Themen geplant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an den Taunus-Klima-Tagen □ In Zusammenhang damit können stadtweite Aktions-Mitmach-Aktionen durchgeführt werden, wie bspw.: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Mobilitätstag zur Förderung nachhaltiger Mobilität in Eppstein ◦ Stadtweiter Tag der Zukunft zu Energie und Klima in Verbindung mit einer „Klimabörse“ mit Steckbriefen und „Markt der Möglichkeiten“ für Bürger:innen und Einbindung der Wirtschaft ◦ Mitgestaltung von Grünflächen • Presse-Kampagne „Klimapioniere unserer Stadt“ – Erfahrungsberichte von Eppsteiner Bürger:innen zur persönlichen Wärmewende im Zuhause • Durchführung von verschiedenen Klimaschutzspaziergänge <ul style="list-style-type: none"> ◦ Krautschau in Kooperation mit dem BUND ◦ Durchführung von Thermografie-Rundgängen an Gebäuden • Durchführung von Bürgerwettbewerben wie: <ul style="list-style-type: none"> ◦ „Wer spart/produziert am meisten Strom?“ ◦ „Wer hat den buntesten Garten?“ • Kooperation mit Vereinen und Kultur in Bezug auf Klimalesungen oder gemeinsame Ausstellungen • Einführung von Auszeichnungen zu klimafreundlichem Wohnen --> Konzept „grüne Hausnummer“ 				
Initiator: Klimaschutzmanagement				
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber*innen, Investoren, Bürgerschaft				

Zielgruppe: Bürger:innen, Wirtschaft		
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Rahmenbedingungen definieren • Auswahl und Koordination der oben genannten Teilnehmungsformate • Kommunikation mit möglichen Kooperationspartnern • Zeit- und Ablaufplanung erstellen • Aufstellung eines Kommunikationsplan • und Veranstaltungsplan für die nächsten 		
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführter Teilnehmungsformate • Teilnahmequote pro Format • Anzahl durchgeführter Kooperationen • Gesamtbewertung des Teilnehmungsprozesses (z. B. Durchschnittsnote) 		
Gesamt- aufwand/ -kosten:	<u>Sachkosten:</u> Abhängig von Veranstaltungsformat: Kostenschätzung: 100 € bis 10.000 €	<u>Personalkosten:</u> Wird mit bestehendem Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Über lfd. Haushalt finanziert		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Die aktive Einbindung relevanter Akteursgruppen führt zu einer höheren Akzeptanz, besseren Datengrundlagen und einer zielgerechten Maßnahmenumsetzung.		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) & THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Nicht abzuschätzen, da es eine organisatorische Maßnahme ist		
Wertschöpfung: Einbindung lokaler Akteure		
Flankierende Maßnahmen: EE-2, EE-3, EE-4, EE-5, EE-6, EE-7, MV-1, MV-2, MV-3, MV-4, MV-5, SI-1, SI-2, SI-3, SI-4, KS-1, KS-2, KS-3, KS-4, KS-5, KS-6		
Hinweise: Mit den allgemeine Veranstaltungen der Stadtgemeinschaft koordinieren		

5.5.2 Klimaschutz für Kinder & Jugendliche

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Beteiligen und Informieren	BI-2	Förderung/ÖA	2026	wiederkehrend
Maßnahme: Interaktive Klimaschutzangebote				
Ziel und Strategie: Frühzeitige Sensibilisierung von Kindern für Klimaschutz, Energieeinsparung und nachhaltiges Verhalten und damit verbunden Aufbau eines langfristigen Klimabewusstseins in der Bevölkerung über Multiplikationseffekte				
Ausgangslage: Bisher gibt es kein regelmäßiges Angebot an Angeboten für Kinder und Jugendliche seitens der Stadt oder in Kooperation mit der Stadt und verschiedenen Trägern. In der Eppsteiner Sekundär-Schule wird bereits im Schuljahr der 8 und 10. Klasse Klimaschutzthemen im Rahmen des Geografie-Unterrichtes behandelt. Im Jahr 2025 wurde im Rahmen der Projektwoche der Freiherr-von-Stein-Schule ein Modul zum Thema Klimaschutz in Kooperation mit der städtischen Jugendhilfe erarbeitet und durchgeführt				
Beschreibung: Kinder und Jugendliche sind zentrale Multiplikatoren für klimafreundliches Verhalten. In vielen Kommunen fehlt jedoch eine systematische Einbindung von Bildungseinrichtungen in die Klimaschutzarbeit. Schulen und Kitas verfügen über großes Potenzial, um Wissen zu vermitteln, Energieeinsparungen im Alltag anzustoßen und Familien zu erreichen. Daher wird in Zukunft geplant, dass die Kommune Klimaschutzprojekte in Kitas und Schulen entwickelt und begleitet Klimaschutzprojekte in Kitas und Schulen. Dazu können Workshops, Projekttag, Energiesparaktionen, Experimente, Exkursionen sowie die Bereitstellung von altersgerechten Materialien gehören, welche in gemeinsamer Abstimmung mit den pädagogischen Fachkräften entwickelt und umgesetzt wird. Im Jahr 2026 wird dies es erstmals in allen städtischen Kindergärten einen Klimaschutztag geben.				
Initiator: Bürger:innen, KiTas und Klimaschutzmanagement				
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein, Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbetreiber*innen, Investoren, Bürgerschaft				
Zielgruppe: Kinder und Jugendliche				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit Schulen, Kitas und Trägern • Entwicklung niedrigschwelliger Angebote in Kooperation • Durchführung von Workshops, Projekttagen und Experimenten • Bereitstellung von Materialien (Energiesparboxen, Lernkarten, Experimentsets) 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Anzahl teilnehmender Einrichtungen 				

<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführter Workshops / Projektstage • Anzahl erreichter Kinder • Anzahl verteilter Materialien • Rückmeldungen der Pädagog:innen (Qualitätsscore) • Anzahl der durch Kinder initiierten Energiesparaktionen in Einrichtungen 		
Gesamt-aufwand/-kosten:	<u>Sachkosten:</u> Abhängig von Veranstaltungsformat: Kostenschätzung: bis zu 2000 Euro	<u>Personalkosten:</u> Wird mit bestehendem Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Über Hausmittel finanziert sowie Fördermittel für Energie-Sparmodelle möglich über die NKI		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Großer Potenzial durch die Multiplikatorenwirkung		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) & THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme Energie- und THG-Einsparungen sind indirekt, aber nachweislich relevant – aufgrund der Multiplikationseffekte.		
Wertschöpfung: Kompetenzstärkung der Eppsteiner Kinder und Jugendlichen		
Flankierende Maßnahmen: EE-3, EE-4, MV-2, MV5		
Hinweise:		

5.5.3 Bereitstellung von Informationen und Schulungen für Mitarbeitende

Handlungsfeld	Maßnahmen-Nr.	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme
Beteiligen und Informieren	BI-3	Förderung/ÖA	2026/2027	wiederkehrend
Maßnahme: Bereitstellung von Informationen und Schulungen für Mitarbeitende				
Ziel und Strategie: Erhöhung der Klimaschutzkompetenz innerhalb der Verwaltung und die damit verbundene Befähigung der Mitarbeitenden, klimafreundliche Entscheidungen im Arbeitsalltag zu treffen				
Ausgangslage: Bisher gibt es kein regelmäßiges Angebot an Sensibilisierungs- und Informationskampagnen für die verschiedenen Zielgruppen zu relevanten Klimaschutzthemen				
Beschreibung: Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe und geht nur mit allen Beteiligten in der Stadtverwaltung: Viele Mitarbeitende möchten klimafreundlich handeln, verfügen aber nicht über ausreichende Informationen oder konkrete Handlungsempfehlungen. Gleichzeitig entstehen in kommunalen Gebäuden erhebliche Energieverbräuche, die durch bewusstes Verhalten und Wissen reduziert werden können. Dabei sind für die Zukunft u.a. in Abstimmung mit der Belegschaft verschiedene Sensibilisierungs- und Informationskampagnen zu Klimaschutz- und Klimaanpassung geplant: <ul style="list-style-type: none"> interne Schulungs- und Informationsmöglichkeiten zu Klimaschutz, Energieeffizienz, nachhaltiger Beschaffung und Mobilität. Mitarbeitende erhalten praxisnahe Leitfäden, Schulungen, E-Learning-Module und regelmäßige Informationsimpulse. 				
Initiator: Klimaschutzmanagement				
Akteure: Stadtverwaltung Eppstein,				
Zielgruppe: Stadtangestellte				
Handlungsschritte und Zeitplan: <ul style="list-style-type: none"> Auswertung der Klimaschutzumfrage aus 2025 Analyse des Schulungsbedarfs in den Fachbereichen Erstellung von Informationsmaterialien (Checklisten, Leitfäden, Energiesparhinweise, Mobilität, Beschaffung, Abfall) Ggf. Durchführung von Präsenzs Schulungen und digitalen Lernmodulen Einrichtung eines internen Klimaschutz-Newsletters 				
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> Anzahl geschulter Mitarbeitender Anzahl durchgeführter Schulungen / Module Teilnahmequote pro Fachbereich 				

Gesamt- aufwand/ - kosten:	<u>Sachkosten:</u> Für Infomaterial ca. 1000 €/a	<u>Personalkosten:</u> Wird mit bestehendem Personal abgedeckt
Finanzierungsansatz: Über Hausmittel finanziert		
Energie- und Treibhausgaseinsparungspotenzial: Mitarbeitende verstehen Energieeinsparpotenziale und klimafreundliche Handlungsoptionen		
Endenergieeinsparungen (MWh/a) der Maßnahme: nicht quantifizierbar		THG-Einsparungen (t/a) der Maßnahme: nicht quantifizierbar
Wertschöpfung: Reduzierter Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden und Optimierung kommunaler Prozesse.		
Flankierende Maßnahmen: KS-1, KS-2, KS-3, KS-6, KS7; KS8		
Hinweise: Prüfen ob bestehende Lernplattformen wie Moodle mit genutzt werden dürfen, die der Stadt bereits zur Verfügung stehen.		

6 Kommunikationskonzept

Ein kommunales Klimaschutzkonzept ist weit mehr als ein technisches Projekt oder nur ein Papierdokument. Die Auswirkungen des Klimawandels betreffen direkt unser Eppstein: unsere Infrastruktur, unsere Energieversorgung, unsere Mobilität, unsere Wirtschaft, unsere Haushalte und nicht zuletzt das Zusammenleben sowie die Lebensqualität der Menschen, die hier leben. Es ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die nur dann erfolgreich sein kann, wenn er von möglichst vielen Menschen verstanden, mitgetragen und aktiv unterstützt wird.

Damit Klimaschutzmaßnahmen Akzeptanz finden, müssen wir verständlich vermitteln, warum sie notwendig sind, welchen Nutzen sie bringen und wie sie umgesetzt werden. Menschen wollen wissen, wie Klimaschutz ihren Alltag beeinflusst, welche Chancen dieser eröffnet und welchen Beitrag sie selbst leisten können. Dafür braucht es eine Kommunikation, die notwendige Veränderungen klar und lösungsorientiert erklärt, um Orientierung zu schaffen, Entscheidungen nachvollziehbar zu machen. Damit schaffen wir die Grundlage für Beteiligung und Mitgestaltung – und bauen Vertrauen auf, innerhalb der Verwaltung, in der Politik und vor allem in der Bevölkerung.

Dabei sollen neben konkreten Maßnahmen und Mitmachaktionen auch niederschwellige Informationskampagnen und Beratungsangebote helfen, über die in verschiedenen Kommunikationskanälen berichtet wird.

Als Wiedererkennungswert für den kommunalen Klimaschutz wird bei der Öffentlichkeitsarbeit ein einheitliches Layout verwendet. Zusätzlich zu dem bereits bestehenden Logo für den Eppsteiner Klimaschutz soll in Zukunft ein einheitliches Design für Plakate, Briefe und Werbematerial, die der Klimaschutzarbeit in Eppstein dienen, entworfen werden.

Die Kommunikationsstrategie erläutert, über welche Kanäle eine gezielte Ansprache verschiedener Zielgruppen der Stadt Eppstein angesprochen werden. Dabei wird auf eine Mischung aus klassischen, digitalen und dialogorientierten Kanälen gesetzt:

Website:

- Die Website „eppstein.de“ ist das offizielle Portal der Burgstadt Eppstein und ist eine wichtige Informationsquelle bzgl. aktuelle Meldungen und Hintergrundinformationen sowie Ansprechpartner für Bürger:innen.
- Die Klimaschutz-Website der Stadt Eppstein bietet den Bürgerinnen und Bürgern eine Plattform, auf welcher vielfältige Informationen rund um das Thema Klimaschutz einzusehen sind. durch sichtbare Erfolge, In Zukunft können Informationen zu Klimaschutzprojekten der Stadt, Tipps und Tricks für den Klimaschutz im Alltag sowie nützliche Online-Tools wie der Solardachpotenzialkataster des Landes Hessen oder die Energiesparchecks von CO2online eingesehen werden. Darüber hinaus wird es auf Wunsch der Bürger:innen Informationen über Förder- und Beratungsprogramme geben. Ebenfalls haben Bürger:innen bereits die Möglichkeit über ein Kontaktformular die Stadtverwaltung, hinsichtlich Fragen oder Anregungen, zu kontaktieren. Außerdem werden Umfragen zur Beteiligung der Öffentlichkeit über die Website verbreitet werden, wie dies bereits in der Vergangenheit passiert ist (Online-Klimaschutz-Umfrage sowie Bewerbung der Beteiligungsformate)

Pressemitteilungen:

- Durch die Veröffentlichung eines Artikels auf der Website des Stadt Eppstein sowie in der Eppsteiner Zeitung oder auch in überregionalen Zeitungen kann die Klimaschutzarbeit sowie auch einzelne Klimaschutzmaßnahmen eine große Reichweite erlangen.

- Die Eppsteiner Zeitung erscheint jede Woche und wird den Eppsteiner Haushalten zur Verfügung gestellt. Bisher wurde quartalsweise zur Klimaschutzarbeit und der berichtet. Ab 2026 sind weitere Presseartikel über Klimaschutzmythen, Alltagstipps, Veranstaltungen und Bürger:innen-Erfahrungen zum Klimaschutz geplant.
- Des Weiteren nutzt die Stadt Eppstein Facebook (2.416 Follower, Stand 12.01.2025) für Veröffentlichungen und dient den Bürger:innen als Informationsquelle und mögliche Austauschplattform. Diese Plattform sollte in Zukunft noch stärker genutzt werden, um die Arbeit des Klimaschutzmanagements zu präsentieren.

Klassische Printmaterialien:

- Flyer und Broschüren gehören zu den eher kostenintensiven Medien der Kommunikation. Inwieweit sie zu einer Sensibilisierung der Bevölkerung beitragen, ist schwer abzuschätzen. Daher sollten diese nur gezielt eingesetzt werden. Beim Druck der Print Medien sollte auf Recycling-Papier (z.B. mit dem Blauen Engel zertifiziert) und umweltfreundlicher Farbe geachtet werden

Motivation, Beteiligung und Aktionen:

- Veranstaltung, Aktions-Mitmach-Tage, Stadtpaziergänge zu verschiedenen Klimaschutzthemen, wie Thermografie- oder Solarrundgänge sowie unterschiedlichste Beteiligungsaktionen fördern den direkten Austausch mit Akteur:innen und stärken das allgemeine Gemeinschaftsgefühl. Solche Formate sind zudem sehr öffentlichkeitswirksam und bieten eine Plattform, um Klimaschutz vor Ort erlebbar zu machen und die Hemmschwelle abzubauen. Dabei sollten auch regionale oder weltweite Aktionstage zum Thema Klimaschutz miteinbezogen werden.
- Kooperationen mit Schulen, Vereinen, Unternehmen und Initiativen erweitern die Reichweite und schaffen ebenfalls Anknüpfungspunkte zum Thema. Insbesondere auch Aktionen von ansässigen Natur- und Klimaschutzvereinen /-Gruppierungen sollten durch die Stadt und mittels ihrer Kommunikationskanäle unterstützt werden. Klimaschutzkommunikation kann auch mit Kunst im öffentlichen Raum verknüpft werden.
- Die oben beschriebenen Aktionsmöglichkeiten sind im Maßnahmensteckbrief BI-1 näher erläutert. Diese Formate sind besonders relevant, da diese nicht nur ein niedrigschwelliges Gesprächsangebot schaffen, sondern Präsenz, Ansprechbarkeit und eine gute Information bietet, um die unterschiedlichsten Zielgruppen auf dem Weg des städtischen Klimaschutzes mitnehmen.

Diese Vielfalt an Kommunikationskanälen ist entscheidend, weil unterschiedliche Zielgruppen unterschiedliche Kommunikationswege nutzen und daher eine differenzierte Ansprache notwendig ist.

Ein weiterer zentraler Bestandteil der Kommunikationsstrategie ist die aktive Teilnahme an kommunalen Gremien wie der Stadtverordnetenversammlung, dem Fachausschuss für Stadtentwicklung und Umwelt oder Ortsbeiräten. Diese Gremien treffen Entscheidungen, setzen Prioritäten und beschließen den kommunalen Haushalt. Für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes müssen verwaltungsintern Strukturen und Zuständigkeiten geschaffen werden, die bisher nur zum Teil vorhanden sind. Auch externe Netzwerke – etwa regionale Klimaschutzinitiativen oder Kooperationen mit der Energieagentur LEA, spielen eine wichtige Rolle. Sie ermöglichen dem Klimaschutzmanagement fachlichen Austausch, bieten themenspezifische Angebote, stärken die interkommunale Vernetzung und helfen Synergien zu nutzen. Daher sollte auch in Zukunft dieser Netzwerksarbeit vorangetrieben werden.

Um erfolgreich die Klimaschutzarbeit in die Öffentlichkeit zu tragen, sollte jährlich ein ausreichendes Budget im städtischen Haushalt eingestellt werden. Zusätzlich sollte sich das Klimaschutzmanagement mit der Stabstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit sowie mit der Ansprechpartnerin zur Vereinsarbeit über die Terminierung der Aktivitäten abstimmen. So können Veröffentlichungen oder Klimaschutzaktionen mit anderen Veranstaltungen gekoppelt und die Reichweite erhöht werden.

Das Klimaschutzkonzept wird in einer kürzeren und visualisierten Form den verschiedenen Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden. Ziel ist es, dass möglichst viele Personen das Klimaschutzkonzept lesen und verstehen können.

7 Verstetigungsstrategie:

Durch eine wirksame Verstetigungsstrategie kann sichergestellt werden, dass der Klimaschutz in der Stadt Eppstein nicht nur als vorübergehendes Projekt betrachtet wird, sondern als eine dauerhafte Verpflichtung für eine klimagerechte Entwicklung. Diese Verpflichtung ist für die erfolgreiche Umsetzung sowie die gesellschaftliche Akzeptanz der Klimaschutzmaßnahmen entscheidend.

Mit der Erstellung des Eppsteiner integrierten Klimaschutzkonzepts und die Schaffung einer entsprechenden Personalstelle sind erste, wichtige Schritte erfolgt. Doch für eine langfristige Wirkung in Eppstein bedarf es der Weiterentwicklung der personellen Verstetigung, der Zuordnung von institutionellen Zuständigkeiten und der gesicherten Bereitstellung finanzieller Mittel.

Die Grundlage für die Vorschläge, die folgend genannt werden, bilden die verwaltungsinternen Gespräche und Workshops für den Klimaschutz in der Stadt Eppstein, die im Jahr 2025 durchgeführt wurden sowie die Erfahrung aus den vergangenen zwei Jahren der Klimaschutzarbeit.

Aufgaben des Klimaschutzmanagements

Da Klimaschutz keine zusätzliche Aufgabe neben dem Tagesgeschäft ist, sondern ein integraler Bestandteil der Pflichtaufgaben darstellt, erfordert dies eine interdisziplinäre Zusammenarbeit sowohl Stadtverwaltungsintern sowie mit allen Einbindung regionalen und überregionalen Akteuren (für die Themen, die sich aus der Umsetzung des IKS-K ergeben).

Nachfolgend sind diese aufgeschlüsselt:

Verstetigungsformat	Beteiligte Akteure	Bestehendes Format in der Verwaltung	Empfohlene Anpassung/Ergänzung
projektbezogene Zusammenarbeit	KSM, relevante Abteilungen	teilweise vorhanden	Amtsleiterrunden als Austauschformat nutzen
verbindliche Einbindung des KSM in bestehende Konzepte	KSM, relevante Ämter	teilweise vorhanden	systematische Berücksichtigung in Vorhaben
Öffentlichkeitsarbeit	KSM, Pressestelle	vorhanden	strategische Einbindung in Klimaschutzprojekte
Fördermittelstrategie	KSM-Abteilung, Kämmerei	teilweise vorhanden	systematische Fördermittelakquise weiter ausbauen
eigenständiges KSM	KSM	vorhanden	Verstetigung
Netzwerk- und Informationsveranstaltungen zu Klimaschutzthemen	KSM, Verwaltung, Vereine, Schulen, lokale Initiativen	regelmäßige (jährliche) Netzwerkveranstaltungen	beibehalten
Strategierunden zum Klimaschutz mit externen Partnern	KSM, Unternehmen, Energieversorger	teilweise (punktuelle Abstimmungen)	feste halbjährliche Strategietreffen mit definierten Themen und Zielen etablieren

jährlicher Klimaschutzbericht	KSM, Gemeinderat	vorhanden	weiterführen
regelmäßige Austauschformate mit dem Gemeinderat	KSM, Verwaltung, Gemeinderat	teilweise vorhanden (z.B. im Rahmen der Erstellung des Vorreiterkonzepts)	verbindliche Durchführung alle 3-4 Jahre
Klimacheck	Verwaltung, Gemeinderat	nicht vorhanden	Umsetzung Maßnahme „Klimacheck bei Beschlussvorlagen“

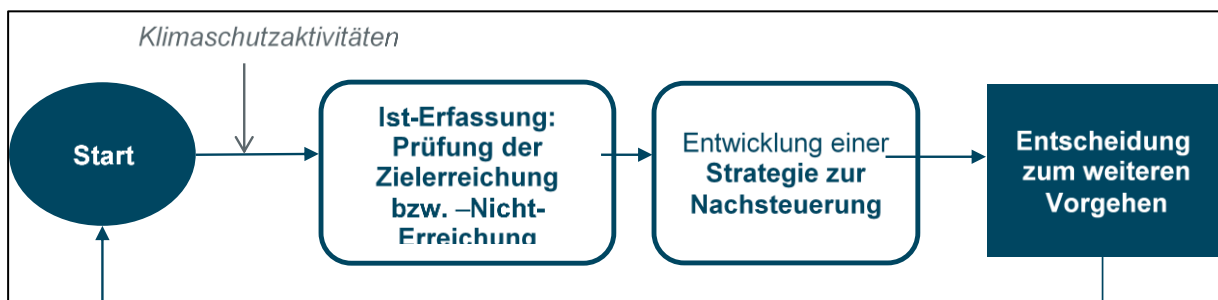
8 Controllingkonzept

Die Erfolgskontrolle Eppsteiner Klimaschutzaktivitäten ist ein wesentlicher Bestandteil des Klimaschutzprozesses. Durch eine möglichst objektive Evaluierung in regelmäßigen Abständen wird die Erreichung bzw. Nichterreichung der gesetzten Klimaschutzziele überprüft. Dafür ist es entscheidend, dass das Controlling stets mit klaren Zielen bzw. Zwischenzielen verknüpft ist. Durch die Kontrolle der Erreichung oder Nichterreichung definierter Ziele wird die Grundlage für eine effektive Nachsteuerung des Klimaschutzprozesses geschaffen. Somit fungiert Controlling als unverzichtbare Voraussetzung, um den Klimaschutzprozess in Eppstein kontinuierlich anzupassen und zu optimieren.

Ablauf des Controlling-Prozesses

Im Laufe des Klimaschutzprozesses sollte es mehrere Phasen geben, die dafür sorgen, dass der Erfolg der Klimaschutzaktivitäten in regelmäßigen Abständen geprüft wird. Eine typische Erfolgskontrolle wird am Ende jeder Phase durchgeführt und besteht aus drei Schritten, die in festgelegten Intervallen schrittweise durchgeführt werden:

1. Regelmäßige Ist-Erfassung zur Prüfung der Zielerreichung: Hierfür ist es wichtig, Kriterien für die Zielerreichung festzulegen. Diese Kriterien sollten möglichst objektiv sein, damit belastbare Aussagen getroffen werden können.
2. Entwicklung einer Strategie zur Nachsteuerung: Abhängig von den Ergebnissen der Prüfung im Schritt 1 soll eine Strategie zur Nachsteuerung des Klimaschutzprozesses entwickelt werden. Wichtig ist, auch bei Zielerreichung über eine Nachsteuerung nachzudenken, damit der Klimaschutzprozess nicht ins Stocken gerät.
3. Entscheidung zum weiteren Vorgehen: Auf Basis der entwickelten Strategie im Schritt 2 gilt es eine Entscheidung zu treffen, welche Klimaschutzaktivitäten in der nächsten Phase durchgeführt werden und welche Ziele bis zum nächsten Controlling-Termin erreicht werden müssen. An diesem Punkt ist es empfehlenswert, die Ergebnisse und das weitere Vorgehen öffentlich zu kommunizieren und dadurch sich erneut zum Ziel zu verpflichten.



Es werden zwei Arten von Zielen definiert, die regelmäßig (mindestens im Jahr der Erstellung der Energie- und THG-Bilanz) kontrolliert werden sollen:

- Maßnahmen: Wichtig ist auch zu prüfen, welche Maßnahmen sich aktuell in der Umsetzung befinden bzw. bereits umgesetzt wurden. Für jede Maßnahme aus dem Maßnahmenkatalog sind zudem spezifische Controlling-Indikatoren hinterlegt, die die Zielerreichung der jeweiligen Maßnahme messbar darstellen.
- Kennzahlen: Folgende Kennzahlen können ermittelt werden
 - CO₂-Emissionen pro Einwohner:in
 - Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz
 - Erneuerbare Stromerzeugung (Anteil am Gesamtstromverbrauch)
 - Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz oder Anfrage bei Netzbetreiber
 - Erneuerbare Wärmeerzeugung (Anteil am Gesamtwärmeverbrauch)
 - Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz oder Anfrage bei Netzbetreiber
 - Energiebedarf Individualverkehr
 - Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz
 - Anzahl der Pkws und Anteil Elektroautos am Pkw-Bestand
 - Ermittlung über Zulassungszahlen Kraftfahrtbundesamt

Das vorrangige Ziel des Controllings ist die erfolgreiche Umsetzung der im Maßnahmenkatalog festgelegten Vorhaben. Die Kennzahlen dienen in diesem Zusammenhang als ergänzende Instrumente, um die Wirkung der umgesetzten Maßnahmen zu überprüfen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Veränderungen in diesen Kennzahlen nicht ausschließlich auf lokale Maßnahmen, sondern auch auf übergeordnete Entwicklungen auf Landes- oder Bundesebene zurückzuführen sein können. Zur Gesamtbewertung des kommunalen Fortschritts im Klimaschutz wird empfohlen, die Energie- und Treibhausgasbilanz der Kommune in regelmäßigen Abständen von drei bis vier Jahren zu aktualisieren. Die Bilanz kann von einem externen Dienstleister erstellt werden; der Zeitaufwand beträgt, abhängig von der Datenverfügbarkeit, etwa fünf Arbeitstage, wobei die Kosten je nach Anbieter variieren können.

Erreichung der Zwischenziele: In diesem Fall kann überlegt werden, ob bereits laufende Maßnahmen (ambitionierter) fortgesetzt oder ob neue Maßnahmen in die Umsetzung gebracht werden sollen. Bei der Erfolgsbewertung der einzelnen Maßnahmen helfen die individuellen Hinweise zum Controlling zu jeder Maßnahme (s. Maßnahmenkatalog).

Nichterreichung der Zwischenziele: Zum einen sollten die Zwischenziele angepasst und ggfs. ambitionierter definiert werden, damit das Gesamtziel der THG-Neutralität trotzdem erreicht werden kann. Zum anderen gilt es für die nächste Phase zu überlegen, welche Maßnahmen der Zielerreichung dienen können. Die Prioritäten der Maßnahmen und deren Zeitplanung sollte ebenfalls angepasst werden. Auch hier sollten die individuellen Erfolgsindikatoren zu jeder Maßnahme (s. Maßnahmenkatalog) dabei helfen, den Erfolg der jeweiligen Maßnahmen auszuwerten und deren Beitrag zur Zielerreichung zu evaluieren.

9 Literaturverzeichnis

- 1KOMMA5° GmbH. (2025). *Das verrät dir die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe*. Von <https://1komma5.com/de/waermepumpe/jahresarbeitszahl-waermepumpe/> abgerufen
- Aalborg CSP A/S. (2022). Abgerufen am 20. März 2023 von linked.in: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6999005547102404608/>
- Abfallwirtschaftsbetrieb des Wetteraukreises. (kein Datum). *Humus- und Erdenwerk mit Vergärungsanlage*. Von <https://awb-wetterau.de/humus-und-erdenwerk.html> abgerufen
- Abwasserverband Main-Taunus. (kein Datum). *Ehlhalten*. Von https://www.av-mt.de/seite/de/verband/042:72/tn_72/Ehlhalten.html abgerufen
- Abwasserverband Main-Taunus. (kein Datum). *Lorsbach*. Von https://www.av-mt.de/seite/de/verband/042:70/tn_70/Lorsbach.html abgerufen
- Abwasserverband Main-Taunus. (kein Datum). *Pyreg® - Karbonisierung ihrer Reststoffe in Kohle*. Von https://www.av-mt.de/seite/de/verband/233/-/Pyreg%C2%AE_-Karbonisierung_ihrer_Reststoffe_in_Kohle.html abgerufen
- ADAC. (2024). *Elektromobilität: Sind die Ziele bis 2030 noch erreichbar?* Von <https://www.adac.de/news/e-monitoring/> abgerufen
- AGFW-Projekt-GmbH. (2022). *iKWK-Blog Lemgo*. Abgerufen am 20. März 2023 von [grüne-fernwärme.de: https://www.agfw.de/lemgo](https://www.agfw.de/lemgo)
- Agora Energiewende. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045*. Von <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-2045-zusammenfassung> abgerufen
- agrarteute. (2025). *Viele Biogasbauern gehen leer aus: Ausschreibung dreifach überzeichnet*. Von <https://www.agrarheute.com/energie/viele-biogasbauern-gehen-leer-ausschreibung-dreifach-ueberzeichnet-635066> abgerufen
- Agro Energie Schwyz AG. (2020). *Warum braucht es den Wärmespeicher?* Abgerufen am 23. Oktober 2023 von Agro Energie Schwyz: <https://www.agroenergie-schwyz.ch/energiezentrum/waermespeicher/>
- Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien. (2017). *Wachstumsmärkte für die Solarthermie*. Von <https://www.aee.at/zeitschrift-erneuerbare-energie?id=998> abgerufen
- BauNetz. (kein Datum). *Solare Langzeitspeicher*. Von <https://www.baunetzwissen.de/solar/fachwissen/solarspeicher/solare-langzeitspeicher-2343255> abgerufen
- BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (09. 06 2022). *Jahresvolllaststunden*. Von https://www.bdew.de/media/documents/Jahresvolllaststunden_2020_2021_o_online_jaehrlich_Ba_09062022.pdf abgerufen
- BMW. (2014). *Sanierungsbedarf im Gebäudebestand*. Abgerufen am 08. April 2019 von https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- BmWK. (2023). *Energieeffizienz in Zahlen*. Von https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=3 abgerufen
- BMWK. (2024). *Die Nationale Wasserstoffstrategie*. Von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html> abgerufen
- Borderstep Institut. (kein Datum). *Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe*. Von <https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2024/05/2024-Erdgasnetz-Heizen-mit-H2-Waermepumpe-.pdf> abgerufen

- Brumme, D. (September 2022). *Greifswald: Größte Solarthermie-Anlage Deutschlands made by Ritter Energie läuft!* Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://blog.paradigma.de/greifswald-groesste-solarthermie-anlage-deutschlands-made-by-ritter-energie-laeuft/>
- Brumme, D. (2025). *Juni-Update zu Deutschlands größter Solarthermieanlage: Finaler Solarthermiekollektor Nummer 13.224 installiert!* Von <https://blog.paradigma.de/deutschlands-groesste-solarthermieanlage-finaler-solarthermiekollektor-installiert/> abgerufen
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2020). *Wie wirkt sich eine Agri-Photovoltaik-Anlage auf den Ackerbau aus?* Von <https://www.praxis-agrar.de/klima/landwirtschaft-und-klimaschutz/erzeugung-erneuerbarer-energie-und-anbau-nachwachsender-rohstoffe/wie-wirkt-sich-eine-agri-photovoltaik-anlage-auf-den-ackerbau-aus> abgerufen
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). (kein Datum). *Wärmeschutzverordnung 1977 ("Erste Wärmeschutzverordnung")*. Von <https://www.bbsr-geg.bund.de/GEGPortal/DE/Archiv/WaermeschutzV/WaermeschutzV1977/1977.html#:~:text=Die%20%22Verordnung%20%C3%BCber%20energiesparenden%20W%C3%A4rmeschutz,November%201977%20in%20Kraft.> abgerufen
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2020). *Waldstrategie 2020*. Von https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Wald/waldstrategie-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4 abgerufen
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat. (2024). *Biogas*. Von <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/biogas.html> abgerufen
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat. (2025). *Biomasse-Paket: BMEL sichert Förderung für bestehende Biogasanlagen*. Von <https://www.bmel.de/SharedDocs/Meldungen/DE/Presse/2025/250203-biomasse-paket.html> abgerufen
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2010). *Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland als Grundlage für die Entwicklung einer geeigneten Ausbaustrategie*. Von https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/schlussbericht-potentialermittlung-wasserkraftnutzung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 abgerufen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (Januar 2024). *Das neue Gebäudeenergiegesetz: die wichtigsten Fakten*. Von https://energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Downloads/faktenblatt-geg-gebäudeenergiegesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=9 abgerufen
- Bundesnetzagentur. (2021). *Welche Energieträger werden unter "Sonstige" zusammengefasst?* Von <https://www.smard.de/home/welche-energetraeger-werden-unter-sonstige-zusammengefasst-206246> abgerufen
- Bundesnetzagentur. (kein Datum). *Elektromobilität Öffentliche Ladeinfrastruktur*. Von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html> abgerufen
- Bundestag. (2024). *Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 235) geändert worden ist*.
- Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2022). *LNG: Eine Brücke in die Energiezukunft*. Von <https://www.bdew.de/online-magazin-zweitausend50/stoffwechsel/lng-eine-bruecke-in-die-zukunft/> abgerufen
- Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (2024). *BEE-Mobilitätsszenarien 2045*. Von Eine Analyse von drei Szenarien zum Umsetzen der Klimaschutzziele bis 2045: <https://www.bee-ev.de/service/publikationen-medien/beitrag/bee-mobilitaetsszenarien-2045> abgerufen
- Bundesverband Geothermie. (kein Datum). Abgerufen am 20. 09 2023 von <https://www.geothermie.de/geothermie/einstieg-in-die-geothermie.html>

- Bundesverband Geothermie. (2022). *Kaskade*. Von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/k/kaskade.html> abgerufen
- 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>
- Burgstadt Eppstein. (2022). *Stadt Eppstein unterstützt weiter E-Car-Sharing*. Von <https://www.eppstein.de/de/rathaus-politik/aktuelles/aktuelles-und-pressemitteilungen/stadt-eppstein-unterstuetzt-weiter-e-car-sharing/> abgerufen
- Burgstadt Eppstein. (2025). *Colibri*. Von <https://www.eppstein.de/de/leben-in-eppstein/mobilitaet/colibri-buergerbus/> abgerufen
- Burgstadt Eppstein. (2025). *Windpark: nächster Meilenstein steht an*. Von <https://www.eppstein.de/de/rathaus-politik/aktuelles/aktuelles-und-pressemitteilungen/windpark-naechster-meilenstein-steht-an/> abgerufen
- Burgstadt Eppstein. (kein Datum). *Park & Ride Plätze Digital verfügbar*. Von <https://www.eppstein.de/de/leben-in-eppstein/mobilitaet/park-ride-parkplaetze/> abgerufen
- DBFZ. (2022). *Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 Prozent erneuerbares Stromsystem 2035*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Referenzen/Studien/Kurzstudie_Biogas_2022.pdf
- Deutsche Energie-Agentur. (09 2021). *Kopplung von Energie- und Bauleitplanung*. Von https://www.gebaeudeforum.de/fileadmin/gebaeudeforum/Downloads/Factsheet/KNQA_Factsheet_Fokusthema5.pdf abgerufen
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2024). *Geringe Dynamik bei der Marktentwicklung von Pkw mit alternativen Antrieben: Nur 5 Prozent mehr Neuzulassungen 2023 – Zielverfehlung bei E-Autoquote bis 2030 droht*. Von <https://www.dena.de/newsroom/meldungen/2024/zielverfehlung-bei-e-autoquote-bis-2030-droht/#:~:text=Mit%20der%20durchschnittlichen%20Wachstumsrate%20von,E%2DAutos%20deutlich%20verfehlt%20werden.> abgerufen
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2015). *Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen. Energieeffizienzpotenziale erkennen und erschließen*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/1445_Broschuere_Abwaermenutzung.pdf
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (2023). *"H2-Ready": Die Kostenfalle im Gebäude*. Von <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/h-2-ready-die-kostenfalle-im-gebaeude.pdf> abgerufen
- Difu. (2018). *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitfaden, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage*. Berlin.
- 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>
- Elhaus, N., Treiber, P., & Karl, J. (2024). *Biogas im künftigen Energiesystem*. Von <https://www.evt.tf.fau.de/files/2024/09/Biogas-im-kuenftigen-Energiesystem-final-09-09-24.pdf> abgerufen
- Energate. (2024). *"Die Solarthermie ist eine kostengünstige Technologie"*. Von <https://www.energate-messenger.de/news/246020/die-solarthermie-ist-eine-kostenguenstige-technologie> abgerufen
- Energieagentur RLP. (Oktober 2016). *Praxis-Leitfaden Nahwärme*. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Praxisleitfaeden/NWaerme_Gesamt.pdf

- Energieagentur Tirol. (2023). *Tiroler Gemeinden setzen auf Elektromobilität*. Von <https://www.energieagentur.tirol/energieagentur/aktuelles/newsdetail/tiroler-gemeinden-setzen-auf-elektromobilitaet/> abgerufen
- energie-experten. (kein Datum). *In Greifswald entsteht größte Solarthermie-Anlage*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von [energie-experten.org](https://www.energie-experten.org/projekte/in-greifswald-entsteht-groesste-solarthermie-anlage): <https://www.energie-experten.org/projekte/in-greifswald-entsteht-groesste-solarthermie-anlage>
- Energie-Fachberater. (Juli 2021). *Austauschpflicht: Diese Heizungen müssen 2021 raus*. Abgerufen am 20. März 2023 von [pv magazine](https://www.energie-fachberater.de/news/austauschpflicht-diese-heizungen-muessen-2021-raus.php): <https://www.energie-fachberater.de/news/austauschpflicht-diese-heizungen-muessen-2021-raus.php>
- ENERTRAG. (2019). *Windwärmespeicher Nechlin*. Von <https://enertrag.org/endlos/technische-loesungen/1051-2/windspitzenheizung-nechlin/> abgerufen
- Episcopo Tabula. (2022). *DE Germany - Country Page. Residential Building Typology*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://episcopo.eu/building-typology/country/de/>
- EVN AG. (2012). Von [dewiki](https://dewiki.de/Lexikon/Kraftwerk_Thei%c3%9f): https://dewiki.de/Lexikon/Kraftwerk_Thei%c3%9f abgerufen
- Expertenrat für Klimafragen. (2024). *Expertenrat prüft Projektionsdaten: Einhaltung des Klimaziels für 2021 bis 2030 nicht bestätigt*. Von https://expertenrat-klima.de/news/pressemitteilung_erk2024_sondergutachten-pruefung-projektionsdaten-2024-2/ abgerufen
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (2022). *Rest- und Abfallstoffe*. Von <https://biogas.fnr.de/biogas-gewinnung/gaersubstrate/rest-und-abfallstoffe> abgerufen
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2021). *Wirtschaftsdüngervergärung*. Von <https://biogas.fnr.de/wirtschaftsduenger/wirtschaftsduengervergaerung> abgerufen
- Fachagentur Windenergie an Land. (2019). *Überblick - Windenergie an Land*. Von https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/Faktenpapiere/FA_Wind_Hoehenbegrenzungen_Wind-an-Land_03-2019.pdf abgerufen
- Fraunhofer ISI. (Februar 2024). *Was wissen wir über Importe von grünem Wasserstoff und seinen Derivaten und was lässt sich daraus für eine deutsche Importstrategie ableiten?* Von https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2024/HyPAT_Impulspapier_Imporstrategie_Wasserstoff.pdf abgerufen
- Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE. (2022). *Flächenpotenziale der Windenergie an Land 2022*. Von https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/01-mensch-und-umwelt/02-planung/20220920_BWE_Flaechenpotenziale_Windenergie_an_Land.pdf abgerufen
- Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. (2023). *Modellregion Agri-PV BW*. Von https://agripv-bw.de/dokumente/14/FAQs_zu_Agri-PV_Jul2023_skLhw4u.pdf abgerufen
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (n.a.). *Dokumente*. Von <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/dokumente/> abgerufen
- GEG. (2020). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)*.
- Gemeinde Niedernhausen. (2023). *Anlage 1: Windkraft-Vorranggebiete in Niedernhausen: Übersicht*. Von <https://www.niedernhausen.de/verwaltung-politik/buergerentscheid-windkraft/info-windkraft-ndh-flaechensteckbriefe.pdf?cid=bi4> abgerufen
- Gemeinde Niedernhausen. (2025). *Windenergie in Niedernhausen*. Von <https://www.niedernhausen.de/verwaltung-politik/buergerentscheid-windkraft/> abgerufen
- Gentner Energy Media GmbH. (2024). *Verdopplung bei Solarthermie 2025 realistisch*. Von <https://www.erneuerbareenergien.de/waerme/verdopplung-bei-solarthermie-2025-realistisch> abgerufen

- Hennenberg, K., & Böttcher, H. (2023). *Biomasse und Klimaschutz*. Berlin/Darmstadt: Öko-Institut e.V. Von https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Biomasse-und-Klimaschutz_BMWK.pdf abgerufen
- Hepperle, F. (2006). Prognose regionaler Energieholzpotenziale. Von <https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/einblick/einblick200603.pdf> abgerufen
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2017). *Nachhaltige Innenentwicklung für Wohnungsbau*. Von https://bauleitplanung.hessen.de/sites/bauleitplanung.hessen.de/files/2022-04/nachhaltige_innenentwicklung_bf.pdf abgerufen
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2023). *Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2022*. Von <https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/2023-11/Abfallmengenbilanz%202022.pdf> abgerufen
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2023). *Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung landwirtschaftlicher Betriebe in aus erheblich naturbedingten oder anderen spezifischen Gründen benachteiligten Gebieten*. Von https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2021-06/richtlinie_des_landes_hessen_zur_foerderung_landwirtschaftlicher_betriebe_in_aus_erheblich_naturbedingten_oder_anderen_spezifischen_gruenden_benachteiligten_gebieten.pdf abgerufen
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (2023). *Waldzustandsbericht 2023*. Von https://landwirtschaft.hessen.de/sites/landwirtschaft.hessen.de/files/2023-11/waldzustandsbericht_hessen_bf.pdf abgerufen
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, E. V. (2022). *Ausbau + Regionalplanung*. Von <https://wirtschaft.hessen.de/energie/windenergie> abgerufen
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum. (2022). *Photovoltaikpflicht für Parkplätze und Landesgebäude*. Von <https://hessen.de/presse/pressearchiv/photovoltaikpflicht-fuer-parkplaetze-und-landesgebaeude-0> abgerufen
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). *Hessische Gemeindestatistik*. Von <https://statistik.hessen.de/publikationen/hessische-gemeindestatistik> abgerufen
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). *Statistische Berichte / E / IV / 4 - j : Energieverbrauch im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe in Hessen*. Von https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie_mods_00000308 abgerufen
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2024). *Hessische Gemeindestatistik*. Von https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie_mods_00000449 abgerufen
- Hirzel, S., Sonntag, B., & Rohde, D.-I. C. (2013). *Industrielle Abwärmenutzung*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2013/Kurzstudie_Abwaermenutzung.pdf
- HLNUG. (2023). *Windenergie in Hessen*. Von <https://www.hlnug.de/themen/windenergie> abgerufen
- HMWEVW. (2022). *Photovoltaikpflicht für Parkplätze und Landesgebäude*. Von <https://hessen.de/presse/pressearchiv/photovoltaikpflicht-fuer-parkplaetze-und-landesgebaeude> abgerufen
- HMWEVW. (2024). *Energiewende in Hessen - Monitoringbericht 2024*. Von https://wirtschaft.hessen.de/sites/wirtschaft.hessen.de/files/2024-12/monitoringbericht_2024_web.pdf abgerufen
- HMWVW. (2023). *Kommunale Wärmeplanung*. Von <https://wirtschaft.hessen.de/energie/kommunale-waermeplanung> abgerufen

- Hochschule Weihenstephan - Triesdorf. (2012). *Verbesserung der Effizienz von Biogasanlagen durch anaerobe Pansenpilze*. Von <https://www.hswt.de/forschung/projekt/478-verbesserung-der-effizienz-von-biogasanlagen-durch-anaerobe-pansenpilze> abgerufen
- 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. (November 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/>
- klimaaktiv. (2020). *Anergienetz Geblergasse*. Von https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:059f9443-7f25-4be9-a5d3-ed7ce37201a6/08_Anergienetz-Geblergasse_2021-02-04.pdf abgerufen
- KNE. (10. Februar 2022). *KNE-Wortmeldung Zum Flächenbedarf der Windenergie*. Von https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/2022_02_10_KNE-Wortmeldung_Zum_Flaechenbedarf_der_Windenergie%E2%80%AF.pdf abgerufen
- Kopernikus-Projekt Ariadne. (2021). *Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. Von https://www.kopernikus-projekte.de/aktuelles/news/ariadne_szenarienreport_2021_ergebnisse abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2024). *Bestand nach ausgewählten Merkmalen (FZ 27)*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz27_b_uebersicht.html abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2024). *Der Fahrzeugbestand im Überblick am 1. Januar 2024 gegenüber dem 1. Januar 2023*. Von Zentrales Fahrzeugregister (ZFZR): https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/2024/2024_b_ueberblick_pdf.pdf;jsessionid=D64092CD9AAE8902CEA2DBCA6845EE76.live11311?__blob=publicationFile&v=4 abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2024). *Jahresbilanz 2023*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Jahresbilanz_Neuzulassungen/jahresbilanz_node.html abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2024). *Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern - Monatsergebnisse, Juli 2024 (FZ 8)*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2024). *Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2023 nach ausgewählten Kraftstoffarten*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Jahresbilanz_Neuzulassungen/2023/2023_n_jahresbilanz_generische.html?nn=3547466&fromStatistic=3547466&yearFilter=2023&fromStatistic=3547466&yearFilter=2023 abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2025). *Bestand nach ausgewählten Merkmalen (FZ 27)*. Von https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz27_b_uebersicht.html abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2025). *Fahrzeugzulassungen im Mai 2025*. Von https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugzulassungen/2025/pm24_2025_n_05_25_pm_komplett.html abgerufen
- Kraftfahrt-Bundesamt. (2025). *Neuzulassungen von Personenkraftwagen (Pkw) im Jahresverlauf 2024 nach Marken und alternativen Antrieben*. Von [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/AlternativeAntriebe/2025/pm03_2025_Antriebe_12_24_komplett.html#:~:text=Mit%20380.609%20Elektro%20\(%20BEV%20\)*,Anteil%20von%2013%2C5%20Prozent.&text=Vervielf%20C3%A4ltigung%20und%20Verbreitung%2C%20auch%20ausz](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/AlternativeAntriebe/2025/pm03_2025_Antriebe_12_24_komplett.html#:~:text=Mit%20380.609%20Elektro%20(%20BEV%20)*,Anteil%20von%2013%2C5%20Prozent.&text=Vervielf%20C3%A4ltigung%20und%20Verbreitung%2C%20auch%20ausz) abgerufen
- Landesenergie- und Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern. (2023). *Solarthermie der Stadtwerke Greifswald*. Von <https://www.leka-mv.de/solarthermie->

- greifswald/#:~:text=Gro%C3%9Ffl%C3%A4chige%20Solarthermieranlage%20der%20Stadtwerke%20Greifswald,800%20Haushalten%20decken. abgerufen
- Landesplanung Hessen. (2020). *Landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete*. Von <https://landesplanunghessen.carto.com/builder/91a99f62-bdf8-4bc7-9653-af2d280ef88c/embed> abgerufen
- LEA Hessen. (2022). *Potenzialstudie Photovoltaik für Hessen*. Von https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2023/4093_2022-03-24_PV_Potenzial_Hessen.pdf abgerufen
- LEA Hessen. (kein Datum). *Geothermie*. Von <https://www.lea-hessen.de/energiewende-in-hessen/geothermie/#:~:text=In%20Hessen%20regelt%20der%20Erlass,sind%20Erdrw%C3%A4rmesonden%20grunds%C3%A4tzlich%20nicht%20zul%C3%A4ssig.> abgerufen
- Linz AG. (2022). *LINZ AG für Energie, Telekommunikation, Verkehr und Kommunale Dienste*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.linzag.at/portal/de/ueber_die_linzag/konzern/gesellschaften/linz_strom_gas_waerme_gmbh/energieerzeugung/fernheizkraftwerk_linz_mitte#
- Main-Taunus-Kreis. (2021). *Radverkehrskonzept für den Main-Taunus-Kreis*. Von https://www.mtk.org/statics/ds_doc/downloads/2021_Radverkehrskonzept_MTK.pdf abgerufen
- Martin Jendrischik. (2025). *Fernwärmewende in Leipzig: Deutschlands größte Solarthermieranlage kurz vor der Inbetriebnahme*. Von <https://www.cleantinking.de/groesste-solarthermieranlage-leipzig-lausen/> abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2021). *Kommunale Wärmeplanung*. Von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2021). *Welchen Flächenbedarf haben Windenergieanlagen?* Von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/windenergie/faq-windenergie/welchen-flaechenbedarf-haben-windenergieanlagen#:~:text=Der%20dauerhafte%20Fl%C3%A4chenbedarf%20moderner%20Windenergieanlagen,teilweise%20mit%20Schotter%20bedeckt> abgerufen
- Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur. (2024). *Ladeinfrastruktur in der Kommune aufbauen*. Von <https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2024/07/Leitfaden-Ladeinfrastruktur-in-Kommune-aufbauen.pdf> abgerufen
- Neumann, H. (2022). *Mehr Biogas ohne Flächenkonkurrenz: Neue Vorschläge auf dem Tisch*. Agrar-online. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.topagrar.com/energie/news/mehr-biogas-ohne-flaechenkonkurrenz-neue-vorschlaege-auf-dem-tisch-13204930.html>
- Norddeutsches Reallabor. (Februar 2023). *Grüner Wasserstoff für die Energiewende*. Von Teil 2: Der Gebäudesektor: <https://norddeutsches-reallabor.de/presse/#studien> abgerufen
- Now GmbH. (kein Datum). *StandortTOOL*. Von <https://standorttool.de/standorttool> abgerufen
- Öko-Institut und Fraunhofer ISE. (2022). *Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand*. Studie im Auftrag von Agora Energiewende. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf
- 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. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Nutzung_industrieller_Abwaerme.pdf

- PlanEnergi. (Juni 2018). *SOLAR DISTRICT HEATING TRENDS AND POSSIBILITIES*. 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>
- Prognos AG. (2022). *Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045*. Von https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Klimaschutz/gebaeudestrategie-klimaneutralitaet-2045.pdf?__blob=publicationFile&v=6 abgerufen
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045-langfassung/>
- Regierungspräsidium Darmstadt. (2022). *Regionalplan Südhessen 1. Änderung TPEE 2019*. Von <https://rp-darmstadt.hessen.de/infrastruktur-und-wirtschaft/regionalplanung/regionalplan-suedhessen/1-aenderung-tpee-2019> abgerufen
- Regierungspräsidium Darmstadt. (2022). *Sachlicher Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 Flächensteckbriefe*. Von https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/2022-05/5_informationsmaterial_-_flaechensteckbriefe_rp.pdf abgerufen
- Regierungspräsidium Darmstadt. (08. 12 2023). *Übersicht über alle im Regierungsbezirk Darmstadt betriebenen, genehmigten und beantragten Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m*. Von https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/2022-12/windkraftanlagen_2022_10_28_0.pdf abgerufen
- Rene Buro, B. K. (2004). *Wärmenutzung aus Abwasser*. Bern/Zürich: Bundesamt für Energie Schweiz. Von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Leitfaden_Waerme_aus_Abwasser.pdf abgerufen
- Rhein-Main Abfall GmbH. (2020). *Abfallwirtschaftskonzeption für das Gebiet der Rhein-Main Abfall GmbH*. Von <https://rmaof.de/wp-content/uploads/RMA-AWK-web-RZ-2021-2026.pdf> abgerufen
- Rhein-Main Deponie GmbH. (2025). *Wertvoller Bioabfall*. Von <https://www.deponiepark.de/bioabfall/> abgerufen
- Rhein-Main Deponie GmbH. (kein Datum). *Die Wertstoffhöfe der Rhein-Main Deponie GmbH*. Von <https://www.deponiepark.de/wertstoffhoefe/#wicker-oeffnungszeiten> abgerufen
- RitterXL. (kein Datum). *ritter-xl-solar.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.ritter-xl-solar.de/anwendungen/waermenetze/stadtwerke-senftenberg/>
- Schwedes, O., & Kollosche, I. (2016). *Mobilität im Wandel*. Von Transformationen und Entwicklungen im Personenverkehr: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/12702.pdf> abgerufen
- Schwedes, O., Rammert, A., & Daubitz, S. (2023). *Mobilität und Verkehr*. Von https://www.researchgate.net/publication/375874265_Mobilitat_und_Verkehr abgerufen
- Scientists4Future. (2022). *Wasserstoff in der Energiewende*. Von <https://info-de.scientists4future.org/wasserstoff-in-der-energiewende/> abgerufen
- SHIP Plants. (2023). *ship-plants.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants-map>
- Sokolov, D. (2025). *Größter Sandspeicher für Fernwärme steht in Finnland*. Von <https://www.heise.de/news/Groesster-Sandspeicher-fuer-Fernwaerme-steht-in-Finnland-10441006.html> abgerufen
- Solare Wärmenetze. (2025). *Projektlandkarte solare Wärmenetze*. Von <https://www.solare-waermenetze.de/projektbeispiele/projektlandkarte-solare-waermenetze/> abgerufen

- Solare Wärmenetze. (2025). *Willkommen auf der Plattform zu solaren Wärmenetzen*. Von <https://www.solare-waermenetze.de/> abgerufen
- 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). *solarserver.de*. Abgerufen am 17. März 2023 von <https://www.solarserver.de/2021/11/25/neuer-blog-bautagebuch-einer-solarwaerme-megawatt-anlage/>
- Solarthemen Media GmbH. (2021c). *Solarthemen Media GmbH*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/solarthermie-in-der-fernwaerme/>
- Solarthemen Media GmbH. (2022). *Größte Solarthermieranlage Deutschlands in Greifswald eingeweiht*. Von <https://www.solarserver.de/2022/09/17/groesste-solarthermieranlage-deutschlands-in-greifswald-eingeweiht/> abgerufen
- Solarwärme Bracht eG. (kein Datum). *Das technische Konzept*. Von <https://www.solarwaerme-bracht.de/technik/> abgerufen
- Solrico. (2022). *37 MW solar district heating plant in the Netherlands with outstanding features*. Abgerufen am 20. März 2023 von [solarthermalworld.org](https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/): <https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/>
- Spiegel. (August 2021). *Der Deutsche Wald schwindet immer schneller*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/trockenheit-bedroht-den-wald-borkenkaefer-zerstoeren-immer-mehr-holz-a-0a516394-f589-491c-9055-8fcb2d20d63>
- Stadt Aachen. (kein Datum). *Masterplan Green City - Die Maßnahmen des "Sofortprogramms Saubere Luft 2017-2020" für Aachen*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/verkehr_strasse/verkehrskonzepte/Green-City-Plan/GreenCityPlan-klein.pdf
- Stadtwerke Kiel. (2022). *stadtwerke-kiel.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-kiel.de/ueber-uns/kuestenkraftwerk/technik>
- Stadtwerke Kiel. (2022). *Technik*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-kiel.de/ueber-uns/kuestenkraftwerk/technik>
- Stadtwerke Mühlhausen. (2021). *„Sonnenfeld am Schadeberg“ - Thüringens größter Solarthermiefeld geht in Betrieb*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://www.stadtwerke-muehlhausen.de/Energiewende-Sonnenfeld-am-Schadeberg-Thueringens-groesster-Solarthermiefeld-geht-in-Betrieb>
- Stadtwerke Mühlhausen. (2021). *stadtwerke-muehlhausen.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-muehlhausen.de/Waerme/Solarthermiefeld-in-Muehlhausen/>
- Statista GmbH. (2024). *Anzahl der Elektroautos in Deutschland im Jahr 2023 und Prognose bis 2030*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1425629/umfrage/e-auto-bestand-prognose/> abgerufen
- Statista GmbH. (2024). *Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis Juli 2024*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/> abgerufen
- Statista GmbH. (2024). *Anzahl zugelassener Pkw in Deutschland von 1960 bis 2024*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/12131/umfrage/pkw-bestand-in-deutschland/> abgerufen
- Statista GmbH. (2025). *Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis Dezember 2024*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/> abgerufen

- Statistisches Bundesamt. (2025). *Neuzulassungen: Anteil von Elektroautos bleibt gering*. Von https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Verkehr/E_PKW_Neuzulassungen.html abgerufen
- Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme. (2022). *Marstal*. Von <https://www.saisonalspeicher.de/home/projekte/projekte-in-europa/marstal/> abgerufen
- Stiftung Unternehmen Wald. (kein Datum). *Wie viel Kohlendioxid (CO₂) speichert der Baum bzw. der Wald*. Von <https://www.wald.de/waldwissen/wie-viel-kohlendioxid-co2-speichert-der-wald-bzw-ein-baum/> abgerufen
- Südwestrundfunk. (2023). *Mix aus Solarenergie und Erdwärme: Neues Energiekonzept in Hechinger Wohngebiet*. Von <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/tuebingen/solar-und-geothermie-im-baugebiet-killberg-iv-in-hechingen-100.html> abgerufen
- Syncraft. (2024). *Syncraft Rückwärtskraftwerke*. Von <https://www.syncraft.at/> abgerufen
- Tagesschau. (03. August 2022). *Wie Biogas die Gaskrise mildern könnte*. Abgerufen am 20. März 2023 von [tagesschau.de: https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/gaskrise-biogas-biomethan-strom-101.html](https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/gaskrise-biogas-biomethan-strom-101.html)
- Tagesschau. (2024). *Für wen sich jetzt die Abkehr von Öl und Gas lohnt*. Von <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/co2-abgabe-steigerung-heizen-folgen-100.html> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2011). *Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege*. Von Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4151.pdf> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2019). *Nutzung von Flüssen: Wasserkraft*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/nutzung-von-fluessen-wasserkraft#wasserkraftanlagen-in-deutschland> abgerufen
- Umweltbundesamt. (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->
- Umweltbundesamt. (2023). *Photovoltaik-Freiflächenanlagen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen#flächeninanspruchnahme-durch-photovoltaik-freiflaechenanlagen> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Klimaschutz im Verkehr*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr#ptx> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Mobilität privater Haushalte*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#-hoher-motorisierungsgrad> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Treibhausgas-Projektionen 2024 - Emissionen kompakt*. Von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/thg-projektionen_2024_ergebnisse_kompakt.pdf abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). *Wasserstoff – Schlüssel im künftigen Energiesystem*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/wasserstoff-schluessel-im-kuenftigen-energiesystem#Rolle> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2025). *Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland in Zahlen*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energieverbrauch-energieeffizienz-in-deutschland-in#Klimaschutz> abgerufen

- Umweltbundesamt. (2025). *Mobilität privater Haushalte*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#-hoher-motorisierungsgrad> abgerufen
- Umweltbundesamt. (kein Datum). *Umwelttipps für den Alltag*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/sanierung#--4> abgerufen
- VDI Fachmedien GmbH & Co. KG. (2020). *Biogas aus verholzter Biomasse unterstützt Energiewende*. Von <https://www.ingenieur.de/fachmedien/vdi-energie-umwelt/umwelt/energie/biogas-aus-verholzter-biomasse-unterstuetzt-energiewende/> abgerufen
- Waldwissen. (22. Januar 2007). *Prognose regionaler Energieholzpotenziale*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von [waldwissen.net: https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale](https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale)
- WDR. (2023). *Bochum: Fernwärme aus Sonne und Grubenwasser*. Von <https://www1.wdr.de/nachrichten/ruhrgebiet/bochum-waermepumpe-grubenwasser100.html> abgerufen
- Zensus Datenbank 2022. (2024). *Ergebnisse des Zensus*. Von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/> abgerufen
- zeozweifrei. (2023). *zeozweifrei, Wärmenetze*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://zeozweifrei.de/waermenetze/>

10 Anhang: Indikatoren in 5-Jahres-Schritten nach Szenarien

CO ₂ pro Einwohner bezogen auf die Gesamtemissionen			
Status quo	2022	5,18	t CO ₂ /EW
Referenzszenario	2025	4,72	t CO ₂ /EW
	2030	4,26	t CO ₂ /EW
	2035	3,61	t CO ₂ /EW
	2040	2,97	t CO ₂ /EW
	2045	2,32	t CO ₂ /EW
Klimaschutzszenario	2025	4,02	t CO ₂ /EW
	2030	2,86	t CO ₂ /EW
	2035	1,99	t CO ₂ /EW
	2040	1,12	t CO ₂ /EW
	2045	0,24	t CO ₂ /EW

CO ₂ pro Einwohner bezogen auf Emissionen aus dem Sektor private Haushalte			
Status quo	2022	2,16	t CO ₂ /EW
Referenzszenario	2025	1,89	t CO ₂ /EW
	2030	1,61	t CO ₂ /EW
	2035	1,43	t CO ₂ /EW
	2040	1,24	t CO ₂ /EW
	2045	1,06	t CO ₂ /EW
Klimaschutzszenario	2025	1,54	t CO ₂ /EW
	2030	0,92	t CO ₂ /EW
	2035	0,63	t CO ₂ /EW
	2040	0,35	t CO ₂ /EW
	2045	0,06	t CO ₂ /EW

Energieverbrauch im Sektor private Haushalte pro Einwohner			
Status quo	2022	10,77	MWh/ EW
Referenzszenario	2025	10,42	MWh/ EW
	2030	10,07	MWh/ EW
	2035	9,20	MWh/ EW
	2040	8,32	MWh/ EW
	2045	7,45	MWh/ EW
Klimaschutzszenario	2025	9,51	MWh/ EW
	2030	8,24	MWh/ EW
	2035	7,10	MWh/ EW
	2040	5,97	MWh/ EW
	2045	4,83	MWh/ EW

Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch			
Status quo	2022	3,77	%
Status quo (ohne elektrische Wärmebereitstellung, Elektromobilität und synthetische Kraftstoffe):	2022	4,96	%
Referenzszenario	2025	9,78	%
	2030	15,79	%
	2035	24,43	%
	2040	33,06	%
	2045	41,69	%
Referenzszenario (ohne elektrische Wärmebereitstellung, Elektromobilität und synthetische Kraftstoffe):	2025	13,77	%
	2030	22,58	%
	2035	45,71	%
	2040	68,85	%
	2045	91,99	%
Klimaschutzszenario	2025	25,09	%
	2030	46,42	%
	2035	65,08	%
	2040	83,74	%
	2045	102,41	%
Klimaschutzszenario (ohne elektrische Wärmebereitstellung, Elektromobilität und synthetische Kraftstoffe):	2025	42,95	%
	2030	80,93	%
	2035	156,86	%
	2040	232,79	%
	2045	308,71	%

Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch			
Status quo	2022	11,04	%
Referenzszenario	2025	14,07	%
	2030	17,09	%
	2035	20,98	%
	2040	24,87	%
	2045	28,76	%
Klimaschutzszenario	2025	22,93	%
	2030	34,81	%
	2035	53,99	%
	2040	73,16	%
	2045	92,33	%

Anteil Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) am Wärmeverbrauch			
Status quo	2022	0,00	%
Referenzszenario	2025	0,00	%
	2030	0,00	%
	2035	0,00	%
	2040	0,00	%
	2045	0,00	%
Klimaschutzszenario	2025	0,00	%
	2030	0,00	%
	2035	2,02	%
	2040	4,04	%
	2045	6,06	%

Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD): Strom- und Wärmeverbrauch pro sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten			
Status quo	2022	15,05	MWh/Besch.
Referenzszenario	2025	14,70	MWh/Besch.
	2030	14,34	MWh/Besch.
	2035	13,92	MWh/Besch.
	2040	13,51	MWh/Besch.
	2045	13,09	MWh/Besch.
Klimaschutzszenario	2025	14,09	MWh/Besch.
	2030	13,13	MWh/Besch.
	2035	11,94	MWh/Besch.
	2040	10,76	MWh/Besch.
	2045	9,58	MWh/Besch.
Energieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr (MIV) pro Einwohner			
Status quo	2022	3,43	MWh/ EW
Referenzszenario	2025	3,35	MWh/ EW
	2030	3,27	MWh/ EW
	2035	2,60	MWh/ EW
	2040	1,93	MWh/ EW
	2045	1,27	MWh/ EW
Klimaschutzszenario	2025	2,95	MWh/ EW
	2030	2,47	MWh/ EW
	2035	1,90	MWh/ EW
	2040	1,33	MWh/ EW
	2045	0,76	MWh/ EW