

Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Lampertheim



Abschlussbericht

Januar 2024

Impressum:

Ersteller:

Yannic Töpper

Ort, Datum:

Lampertheim, den 02.01.24

Ansprechpartner:

Telefon: +49 6206 935476

E-Mail: yannic.toepper@lampertheim.de

Förderinformation:

Das Klimaschutzkonzept der Stadt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „KSI: Klimaschutzmanagement – Erstellung eines Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Lampertheim“

(Förderkennzeichen: 67K19147).



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Vorwort des Bürgermeisters

„Das Jahr 2023 war das heißeste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen.“ Der Klimawandeldienst der EU, Copernicus, hat mit dieser Nachricht nochmals unterstrichen, dass die Bekämpfung des menschengemachten Klimawandels eine der zentralen Aufgaben der nächsten Jahrzehnte ist.

Extremwetterereignisse und Hitzerekorde häufen sich. Flutkatastrophen, wie sie sich u. a. in Pakistan und im Ahrtal ereigneten, verursachten neben Schäden in Milliardenhöhe unzähliges Leid. Der Blick auf das Ausland als auch das Inland zeigt somit, dass der Zeitpunkt zu handeln, jetzt ist.

Sowohl die EU als auch Deutschland haben sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt. Durch ihre Vorbildfunktion ist die öffentliche Hand besonders gefordert. Es gilt, den Gedanken der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes in jegliche Aktivität der Verwaltung fest zu verankern und dies nach außen zu projizieren, damit auch Außenstehende sowohl innerhalb als auch außerhalb der Gemarkungsgrenze sich diesem Handeln anschließen. Denn letztendlich gelingt Klimaschutz nur auf einem Wege: Gemeinsam.

Daher freut es mich, dass im Jahre 2021 die Stadtverordnetenversammlung die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes beschlossen hat. Dadurch konnten erstmalig alle Treibhausgasemissionen des Stadtgebietes erfasst werden, um daraus problematische Sektoren zu identifizieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Es wurde somit eine Basis geschaffen, die alle Klimaschutzambitionen der Stadt Lampertheim in den nächsten Jahren darstellen wird.

Mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes machen wir uns auf dem Weg hin zu einem treibhausgasneutralen Lampertheim im Jahre 2045. Durch den Zubau von erneuerbaren Energien erhöhen wir unsere Unabhängigkeit von exportierten Energieträgern, sorgen für stabile Preise und stärken unseren Standort. Zusätzliche Grünflächen verbessern nicht nur das Stadtbild und die Aufenthaltsqualität, sondern bauen auch innerstädtische Hitzezonen ab. Mit dem Umstieg auf klimafreundliche Verkehrsträger wird der gesundheitsschädliche Schadstoffgehalt in der Luft gesenkt. All dies bedarf Initiativen, die keinen zurücklassen, sondern stattdessen mitnehmen, integrieren und engagieren.

Der Klimaschutz ist eine riesige Aufgabe, aber er ist auch eine Chance. Und diese werden wir wahrnehmen – mit und für die Bürgerinnen und Bürger Lampertheims.

Gottfried Störmer

- Bürgermeister -



1 Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	- 12 -
1.1	Ausgangslage	- 12 -
1.2	Klimawandel - auch vor Ort.....	- 14 -
1.3	Förderprogramm: Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement	- 16 -
2	Qualitative Ist-Analyse.....	- 17 -
2.1	Demografische Entwicklung und Siedlungs- und Sozialstruktur	- 17 -
2.2	Wirtschaftsstruktur	- 19 -
2.3	Flächennutzung	- 20 -
2.4	Verkehrsstruktur.....	- 21 -
2.5	Aktivitätsprofil	- 25 -
3	Quantitative IST-Analyse (Treibhausgasbilanz)	- 27 -
3.1	Methodik	- 27 -
3.2	Datenerhebung.....	- 28 -
3.3	Datengüte	- 30 -
3.4	Ergebnisse.....	- 30 -
3.4.1	Endenergiebilanz	- 30 -
3.4.2	Stromsektor	- 32 -
3.4.3	Wärmesektor	- 33 -
3.4.4	Verkehrssektor	- 34 -
3.4.5	Kommunale Verbräuche.....	- 36 -
4	Potenzialanalyse	- 45 -
4.1	Stromsektor	- 46 -
4.1.1	Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie	- 46 -
4.1.2	Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften	- 48 -
4.1.3	Photovoltaik.....	- 53 -
4.1.4	Wasserkraft	- 57 -
4.1.5	Biogasanlagen.....	- 57 -
4.1.6	Faulgas / Kläranlagen.....	- 59 -
4.1.7	Straßenbeleuchtung	- 59 -
4.1.8	Zusammenfassung der Potenziale im Stromsektor und die resultierende Entwicklung des Strombedarfs.....	- 60 -
4.2	Wärmesektor	- 62 -
4.2.1	Sanierung der Wohngebäude.....	- 62 -

4.2.2	Sanierung der kommunalen Liegenschaften	- 64 -
4.2.3	Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie	- 67 -
4.2.4	Blockheizkraftwerke	- 68 -
4.2.5	Heizöl	- 68 -
4.2.6	Erdgas	- 70 -
4.2.7	Biomasse.....	- 71 -
4.2.8	Abfall.....	- 74 -
4.2.9	Solarthermie	- 75 -
4.2.10	Wärmepumpen/Geothermie	- 76 -
4.2.11	Nah- und Fernwärme.....	- 80 -
4.2.12	Wasserstoff.....	- 87 -
4.2.13	Fazit zum Wärmesektor.....	- 87 -
4.3	Verkehrssektor	- 90 -
4.3.1	Fuhrpark	- 90 -
4.3.2	Gesamtverkehr	- 91 -
4.4	Zusammenfassung der Potenziale.....	- 93 -
4.5	Reduktionspfad hin zur Treibhausgasneutralität	- 95 -
4.6	Leitlinien der Potenzialanalyse.....	- 98 -
5	Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen.....	- 100 -
5.1	Online-Umfrage (20.03.23 – 03.05.23).....	- 100 -
5.2	Auftaktveranstaltung (31.05.23)	- 102 -
5.3	Abschlussveranstaltung (12.10.23)	- 106 -
5.4	Teilnahme an Sitzungen des Umwelt-, Mobilitäts- und Energie-Ausschusses.....	- 106 -
6	Maßnahmenkatalog	- 108 -
6.1	Beschreibung der Handlungsfelder	- 109 -
6.1.1	Handlungsfeld „Energie und Sanieren“	- 110 -
6.1.2	Handlungsfeld „Mobilität“	- 133 -
6.1.3	Handlungsfeld „Öffentlichkeitsarbeit“	- 141 -
6.1.4	Handlungsfeld „Klimaanpassung“	- 149 -
6.1.5	Handlungsfeld „Treibhausgasneutrale Verwaltung“	- 157 -
6.2	Kurzübersicht – Maßnahmenkatalog	- 163 -
7	Controlling-Konzept.....	- 165 -
7.1	Fortschreibung der Energie- und CO ₂ -Bilanz	- 165 -
7.2	Indikatoren-Analyse	- 165 -
7.3	Projektmonitoring	- 166 -
7.4	Maßnahmen- und Klimaschutzbericht	- 167 -

8	Kommunikationsstrategie	- 169 -
8.1	Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.....	- 169 -
8.2	Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.....	- 169 -
8.3	Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit.....	- 170 -
8.4	Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung	- 171 -
8.5	Fazit	- 174 -
9	Verstetigungsstrategie	- 176 -
10	Zusammenfassung.....	- 177 -
11	Literaturverzeichnis	- 179 -
12	Anhang.....	- 187 -
12.1	Online-Umfrage	- 187 -
12.1.1	Generelles.....	- 187 -
12.1.2	Mobilität	190
12.1.3	Private Gebäude und Energie	197
12.1.4	Erneuerbare Energien.....	201
12.1.5	Gewerbe und Energie	204
12.1.6	Nachhaltiger Lebensstil	205
12.1.7	Umweltbildung	209
12.1.8	Zum Schluss	214

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Unterschied Treibhausgasneutralität/Klimaneutralität.....	- 13 -
Abbildung 2: Prognostizierte Jahresdurchschnitts-temperaturen von Hessen in 2050.....	- 14 -
Abbildung 3: Temperatur, Jahresmittel (Abweichung) für Worms; Referenzperiode 1961 – 1990	- 15 -
Abbildung 4: Temperatur, Anomalie Jahresgang für Worms; Referenzperiode 1961 – 1990	- 15 -
Abbildung 5: Vorgehen beim kommunalen Klimaschutz	- 16 -
Abbildung 6: Anzahl der Einwohner von Lampertheim aufgeteilt auf die Ortsteile (Stand: 2022)	- 18 -
Abbildung 7: Altersverteilung der Stadt Lampertheim (Stand: 2022).....	- 18 -
Abbildung 8: Umsatzteile Lampertheims nach verschiedenen Sektoren	- 19 -
Abbildung 9: Flächennutzung von der Stadt Lampertheim.....	- 20 -
Abbildung 10: Ergebnis der Quartiersabgrenzung innerhalb von Lampertheim	- 21 -
Abbildung 11: Straßennetz des Kerngebiets der Stadt Lampertheim.....	- 21 -
Abbildung 12: Nahverkehrsplan Kreis Bergstraße 2020-24 - Erschließungsanalyse Lampertheim	- 23 -
Abbildung 13: Übersicht der bestehenden Radverkehrsanlagen in Lampertheim (Stand Juli 2015) ...	- 23 -
Abbildung 14: Bestand der Radabstellanlagen in Lampertheim	- 24 -
Abbildung 15: Einzugsradius (2,5 km / 3,5 km) des Bahnhofs Lampertheim.....	- 24 -
Abbildung 16: Unterschiedliche Bilanzierungsmethoden im Vergleich	- 27 -
Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2020)	- 31 -
Abbildung 18: Endenergieverbräuche nach Verbrauchergruppen (2020)	- 31 -
Abbildung 19: Stromeinspeisung vs. Stromverbrauch (2020).....	- 32 -
Abbildung 20: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (2016-2020)	- 33 -
Abbildung 21: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2020).....	- 33 -
Abbildung 22: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (2016-2020).....	- 34 -
Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2016-2020)	- 34 -
Abbildung 24: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2020)	- 35 -
Abbildung 25: Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Zeitverlauf (2016-2020)	- 35 -
Abbildung 26: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Fahrzeugarten (2020)	- 36 -
Abbildung 27: Kommunaler Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2020)	- 37 -
Abbildung 28: Kraftstoffverbräuche des kommunalen Fuhrparks	- 37 -
Abbildung 29: Aufteilung der kommunalen Stromverbräuche nach Verbrauchsursprung	- 38 -
Abbildung 30: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung im Zeitverlauf (2016-2020)	- 38 -
Abbildung 31: Kommunale Energieverbräuche im Zeitverlauf (2016-2020).....	- 39 -
Abbildung 32: Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Gebäudetyp und Energieträger (2020)	- 40 -
Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2020)	- 41 -
Abbildung 34: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2016-2020)	- 42 -
Abbildung 35: Emissionen nach Sektoren (2016-2020)	- 42 -
Abbildung 36: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Lampertheim.....	- 48 -
Abbildung 37: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Lampertheim-	50 -
Abbildung 38: Abbildung der mittleren Windgeschwindigkeiten im Kreis Bergstraße inkl. der Stadt Lampertheim (schwarz umrandet) in 140 m Höhe.	- 52 -
Abbildung 39: Übersicht der für die Installation der Windkraftanlagen geeigneten Flächen auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim.....	- 52 -
Abbildung 40: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Lampertheim	- 54 -

Abbildung 41: Übersicht der für PV-Freiflächenanlagen potenziell geeigneten Flächen auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim.....	- 55 -
Abbildung 42: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Stadt Lampertheim nach Szenarien	- 57 -
Abbildung 43: Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung in der Stadt Lampertheim (2017-2019). ...	- 60 -
Abbildung 44: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2045).....	- 61 -
Abbildung 45: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Lampertheim nach Szenarien	- 64 -
Abbildung 46: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Lampertheim..	- 66 -
Abbildung 47: Grafische Darstellung der zu ersetzenden Ölheizungen (Mittelwerte in MW) in der Stadt Lampertheim je Szenario.....	- 70 -
Abbildung 48: Erläuterung verschiedener Methodologien während der Berechnung des Energieholzpotenzials.....	- 73 -
Abbildung 49: Zubauraten von Wärmepumpen in der Stadt Lampertheim.	- 77 -
Abbildung 50: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich).....	- 78 -
Abbildung 51: Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren: Wasserwirtschaftliche Beurteilung und Wärmeleitfähigkeit des Bodens.	- 79 -
Abbildung 52: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien	- 80 -
Abbildung 53: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien	- 88 -
Abbildung 54: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien	- 89 -
Abbildung 55: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien	- 90 -
Abbildung 56: Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor (Status quo und Zukunftsszenarien in 2030/2045)	- 93 -
Abbildung 57: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien.....	- 94 -
Abbildung 58: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien	- 95 -
Abbildung 59: Linearer Emissionsreduktionspfad bis 2045 für die Stadt Lampertheim.....	- 97 -
Abbildung 60: Darstellung des CO ₂ -Restbudgets zur Erreichung des 1,75° Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % bei gleichbleibenden jährlichen Emissionen (Niveau 2019)	- 98 -
Abbildung 61: Titelbild des Flyers von der Online-Umfrage	- 100 -
Abbildung 62: Online-Umfrage: "Für wie wichtig halten Sie Klimaschutzmaßnahmen in den folgenden Bereichen?	- 101 -
Abbildung 63: Online-Umfrage: "Welche Themen interessieren Sie besonders?".....	- 101 -
Abbildung 64: Online-Umfrage: "Priorisieren Sie die Lebensbereiche nach der Schwierigkeit, darin nachhaltiger zu werden."	- 102 -
Abbildung 65: Online-Umfrage: "Wie häufig nutzen Sie welches Fortbewegungsmittel?"	- 102 -
Abbildung 66: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Erneuerbare Energien" (Auftaktveranstaltung) -	104 -
Abbildung 67: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Klimaanpassung" (Auftaktveranstaltung)	- 105 -
Abbildung 68: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Bauen und Sanieren" (Auftaktveranstaltung)...	- 105 -
Abbildung 69: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Nachhaltige Mobilität" (Auftaktveranstaltung) -	106 -
Abbildung 70: Treibhausgas-Minderungspotenziale von zehn Beispielkommunen aufgeteilt in kommunale Einflussbereiche	- 109 -
Abbildung 71: Platzbedarf von Verkehrsmitteln anhand des Beispiels von Amsterdam.....	- 133 -
Abbildung 72: Controlling-Konzept	- 168 -

Abbildung 73: Bürgerschaft in ihrer Vielfalt – exemplarisch.....	- 170 -
Abbildung 74: Handlungsmöglichkeiten einer Stadt.....	- 174 -
Abbildung 75: Ziele, Zielerreichung und zielgruppengerechte Ansprache	- 175 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Metropolregionen Rhein-Neckar und Rhein-Main.....	- 19 -
Tabelle 2: Entwicklung von der Anzahl der Kraftfahrzeuge in Lampertheim.....	- 22 -
Tabelle 3: Erhebung der Datensätze für die THG-Bilanz	- 29 -
Tabelle 4: Aussagekraft nach Datengüte.....	- 30 -
Tabelle 5: Endenergieverbräuche und Emissionen (2020).....	- 43 -
Tabelle 6: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien	- 49 -
Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden	- 63 -
Tabelle 8: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien.....	- 65 -
Tabelle 9: Anzahl der Ölheizungen in der Stadt Lampertheim, die 25 Jahre oder älter sind.....	- 69 -
Tabelle 10: Die zu ersetzenden Ölheizungen in der Stadt Lampertheim (Klimaschutzszenario).....	- 69 -
Tabelle 11: Anzahl der Gasheizungen in der Stadt Lampertheim, die 25 Jahre oder älter sind	- 71 -
Tabelle 12: Übersicht der Energieholzpotenziale auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim.....	- 73 -
Tabelle 13: Aufkommen an Bioabfall, Restabfall und Grünspermmüll (Tonnen) aus kommunaler Einsammlung 2020-2022 in der Stadt Lampertheim (Hochrechnung).....	- 74 -
Tabelle 14: Aufkommen an Restabfall und Pflanzenabfall (Tonnen) am Wertstoffhof Lampertheim 2020- 2022 in der Stadt Lampertheim (Hochrechnung).....	- 74 -
Tabelle 15: Übersicht einiger bereits realisierten solarthermischen Projekte in Deutschland.....	- 83 -
Tabelle 16: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland.....	- 84 -
Tabelle 17: Übersicht der thermischen Potenziale einzelner Industriebranchen.....	- 85 -
Tabelle 18: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern	- 86 -
Tabelle 19: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2019-2030/2045	- 92 -
Tabelle 20: Prognose für die Fahrzeugantriebe PKW im Verkehrssektor 2030/2045.....	- 92 -
Tabelle 21: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LKW im Verkehrssektor 2030/2045.....	- 92 -
Tabelle 22: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2045	- 92 -
Tabelle 23: Übersicht der jährlichen Emissionsreduktionen angesichts des angestrebten Ziels Treibhausgasneutralität 2045 je Verbrauchergruppe	- 96 -
Tabelle 24: Ablauf der Auftaktveranstaltung	- 103 -
Tabelle 25: Auflistung der Sitzungen des Umwelt-, Energie- und Mobilitätsausschusses (UMEA)	- 107 -
Tabelle 26: Derzeitiger Stand des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen der städtischen NWGs....	- 110 -
Tabelle 27: Ausgewählte Zielparameter für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen der städtischen NWGs für die Jahre 2030 und 2045	- 111 -
Tabelle 28: Maßnahmenkatalog (Kurzversion)	- 163 -
Tabelle 29: Jährlich zu erhebende Indikatoren	- 166 -
Tabelle 30: Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung.....	- 172 -

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW.....	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik für Kommunen
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ äqui	CO ₂ -Äquivalente
EVU	Energieversorger
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD.....	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung
IPCC.....	Intergovernmental Panel on Climate Change
Kfz	Kraftfahrzeug
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LULUCF.....	Land-Use, Land-Use-Change and Forestry
MIV	Motorisierte Individualverkehr
MR	Metropolregion
N ₂ O	Lachgas
NKI	Nationale Klimaschutz Initiative
NWG	Nicht-Wohngebäude
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
THG	Treibhausgas
TPEE	Teilplan Erneuerbare Energien
UMEA.....	Umwelt-, Mobilitäts- und Energieausschuss
ZAKB.....	Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

195 Staaten bekannten sich am 12. Dezember 2015 zum Pariser Abkommen. Das darin vereinbarte Ziel gibt vor, dass der globale Temperaturanstieg idealerweise auf 1,5°C zu begrenzen ist (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2015).

Der bisherige Temperaturanstieg beträgt 1,2°C. Immer wieder neue Hitze- und Dürre rekorde wurden in den letzten Jahren aufgestellt. Die Nahrungssicherheit als auch die menschliche Gesundheit sind bereits gefährdet. Hitzeerschöpfung- und Hitzeschlagereignisse, welche zu lebensbedrohlichen Folgeerscheinungen (wie z.B. Hirnödeme) führen können, häufen sich. Die demographisch zunehmend älter werdende Bevölkerung Deutschlands ist besonders gefährdet. Im Sommer 2018 allein kam es zu 8700 Hitzetoten (Winklmayr, Muthers, Niemann, Mücke, & an der Heiden, 2022). Außerdem wurden Ernteverluste in der Höhe von 770 Millionen Euro gemeldet, da Regenereignisse in ihrer Häufigkeit abnahmen aber in ihrer Intensität zunahmen. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Unwetterkatastrophen nimmt zu (van Rüh, Schönthaler, von Andrian-Werburg, & Buth, 2019). In Pakistan kam es im Herbst 2022 zu Überflutungen, welche drei Monate andauerte und teilweise ein Drittel des Landes (entspricht etwa 75% der Fläche Deutschlands) bedeckten (Odenthal, 2022). Seuchen, Eigentumsverluste, Hungersnot und Schäden in der Höhe von vierzig Milliarden US-Dollar waren die Folge (Stehle & Zimmermann, 2022). Die Ahrtal-Katastrophe in Deutschland hat wiederum Schäden von 8,2 Milliarden Euro verursacht und vielen Menschen ihres Eigentums und teilweise ihres Lebens beraubt (Jordan & Schmidberger, 2022).

Eine bildhafte Veranschaulichung der Folgen des Klimawandels war an dieser Stelle notwendig, da dessen Vehemenz in einer Diskussion von Zehnteln von Graden oftmals verloren geht. Die negativen Auswirkungen sind schon heute weitaus weitreichender als bisher dargestellt. Wenn kein Klimaschutz betrieben wird, sind ganze Ökosysteme in deren Existenz gefährdet. Wenn dies geschieht, könnten sog. Kipppunkte erreicht werden, die zu einer irreversiblen Degradation unseres Naturraumes führen. Die Nahrungsversorgung wäre weltweit nicht mehr gesichert und Menschen wären gezwungen in Massen zu migrieren. Die daraus resultierenden Flüchtlingskrisen würden die Menschheit in ihrer heutigen Form massiv belasten. Aus diesem Grund muss jedes Zehntel an Temperaturanstieg vermieden werden.

Deutschland hat bei seinen Klimaschutzanstrengungen in der Vergangenheit keine gute Figur abgegeben. Erst kürzlich mussten Emissionsrechte nachgekauft werden, da Deutschland seine Klimaziele zwischen den Jahren 2013 und 2020 verfehlt hatte (Der Spiegel, 2022). Am 24. März 2021 wurde darüber hinaus das damals bestehende Klimaschutzgesetz der Bundesregierung für verfassungswidrig erklärt. Dies sei nicht mit Artikel 20a des Grundgesetzes vereinbar, in dem der Staat dazu verpflichtet ist, die Lebensgrundlagen künftiger Generationen zu schützen und zu bewahren (Bräutigam, 2021). Insbesondere die Sektoren Verkehr und Gebäude sind problematisch, da dort Jahr für Jahr nicht genug Emissionen eingespart werden.

Durch dieses beispiellose Urteil des Bundesverfassungsgerichts mussten ambitioniertere Ziele gesetzt werden. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 soll bis 2030 die Treibhausgas-Emissionen um 65% und bis 2040 um 88% sinken. 2045 soll die Treibhausgasneutralität erreicht werden (Schultz & Traufetter, 2021). Dies beschreibt den Zustand, indem nicht mehr Treibhausgase (THG) ausgestoßen werden als auch wieder der Atmosphäre entzogen werden.

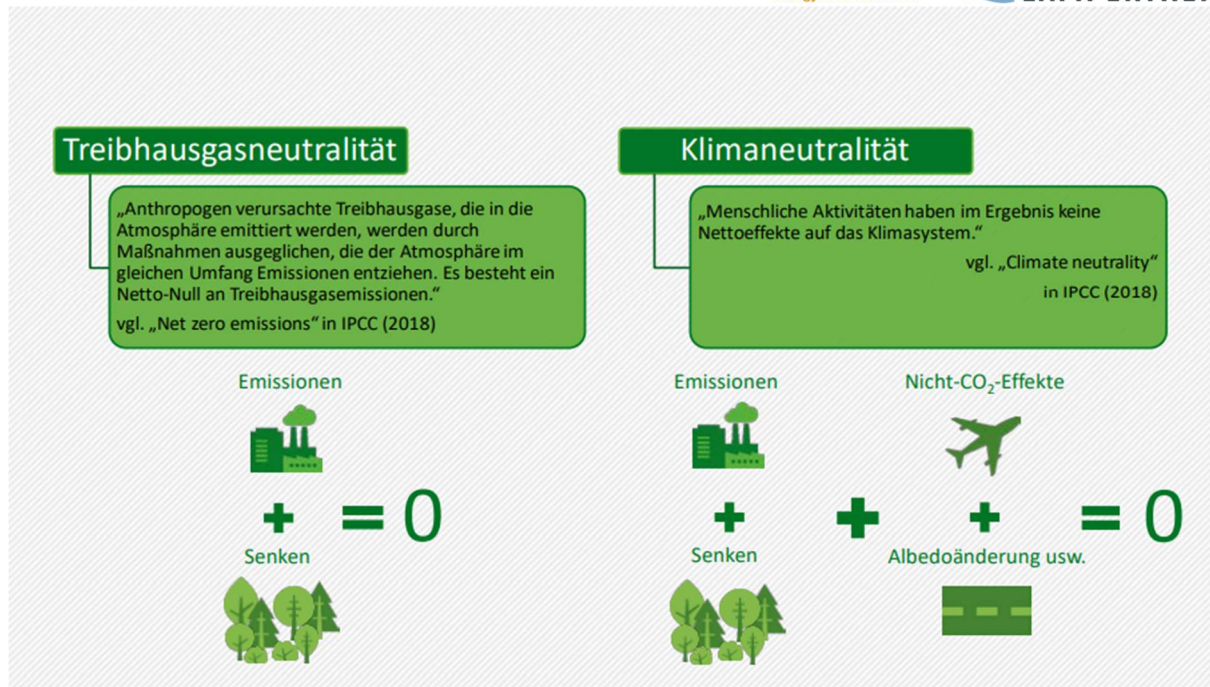


Abbildung 1: Unterschied Treibhausgasneutralität/Klimaneutralität (Stober, 2022)

Auf Bundesebene wurde politisch u. a. durch folgende Maßnahmen auf dieses Urteil reagiert:

- Die Bundesländer sind in dem Zeitraum 2024 bis 2030 dazu verpflichtet, spezifische Instrumente zu entwickeln, um zu einer Senkung des Endenergieverbrauchs Deutschlands um 45% bis 2045 beizutragen (Tengelmann Energie, 2022)
- Bis 2032 müssen die Bundesländer 2% ihrer Fläche für Windkraft ausweisen (Die Bundesregierung, 2023).
- Bundesweit werden ab 2024 Kommunen mit über 10000 Einwohnern zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung verpflichtet (Deutscher Bundestag, 2023)
- Masterplan Ladeinfrastruktur II enthält u. a.: Vermehrte Ausrüstung von Tankstellen mit Schnellladestationen für Elektroautos, Verbesserung des Auffindens und Zugangs bestehender Ladesäulen, Ausweisen von Vorrangflächen für den Ausbau weiterer Ladestationen, Ermöglichung des Aufladens von dem eigenen Fahrzeug durch eigens erzeugten Strom (Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2022)
- Ab 2024 dürfen nur noch Heizungsanlagen, die mit mind. 65% durch erneuerbare Energien betrieben werden, in Neubauten innerhalb Neubaugebieten eingebaut werden. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023)

Allerdings kritisieren renommierte Klimaforscher weiterhin, dass die bisherigen Bestrebungen nicht ambitioniert genug sind, um die Klimaziele zu erreichen. So steuere die Welt auf eine Erderwärmung von 3°C am Ende des Jahrhunderts zu (Tagesschau, 2023). Es müsse sich ambitioniertere Ziele gesetzt und konsequenter bei dessen Durchführung agiert werden, um den Lebensraum der Menschheit zu bewahren. Dies ist Aufgabe und Pflicht des Bundes, der Länder und der Kommunen.

Und somit auch Lampertheim.

1.2 Klimawandel - auch vor Ort

Von Beginn des industriellen Zeitalters bis heute hat sich unsere Atmosphäre im weltweiten Mittel um 1,2°C erwärmt. Dies zeichnet sich durch unterschiedliche lokale Ausprägungen aus. So ist Europa einer der sich an den schnellsten erwärmenden Kontinenten der Erde. Bereits heute wurde eine Erwärmung von über 2°C in Europa festgestellt (Haug, 2023).

Die Oberrheinische Tiefebene ist die wärmste Region Deutschlands. Milde Südwest-Strömungen aus dem Mittelmeerraum sorgen für Jahresdurchschnittstemperaturen von mindestens 10°C, die sonst in Deutschland nur in den dichtesten Ballungsräumen (z.B. Ruhrgebiet) erreicht werden (LGBR Wissen, 2023).

Kaum woanders in Deutschland ist der Effekt des Klimawandels so spürbar wie hier. Die Klimastation in Worms (elf Straßenkilometer entfernt) erfasst vielzählige, klimarelevante Daten, die den gleichen Trend beschreiben. Jedes Jahrzehnt ist wärmer als das zuvor (s. Abbildung 3). Rund 80% des Jahres 2022 waren wärmer als die der Referenzperiode, oftmals um über 5°C (s. Abbildung 4). Tage mit signifikanten Schneedecken sind in den letzten zehn Jahren kaum zu verzeichnen. Der erste Tag, an dem 15°C erreicht wird, trifft immer früher ein. Winter und demnach auch die Vegetationsruhe werden kürzer. Die letzten Frosttage verschieben sich.

Und dieser Trend setzt sich fort, so dass laut Projektionen des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie Jahresdurchschnittstemperaturen von 13°C 2050 erreicht werden (s. Abbildung 2).

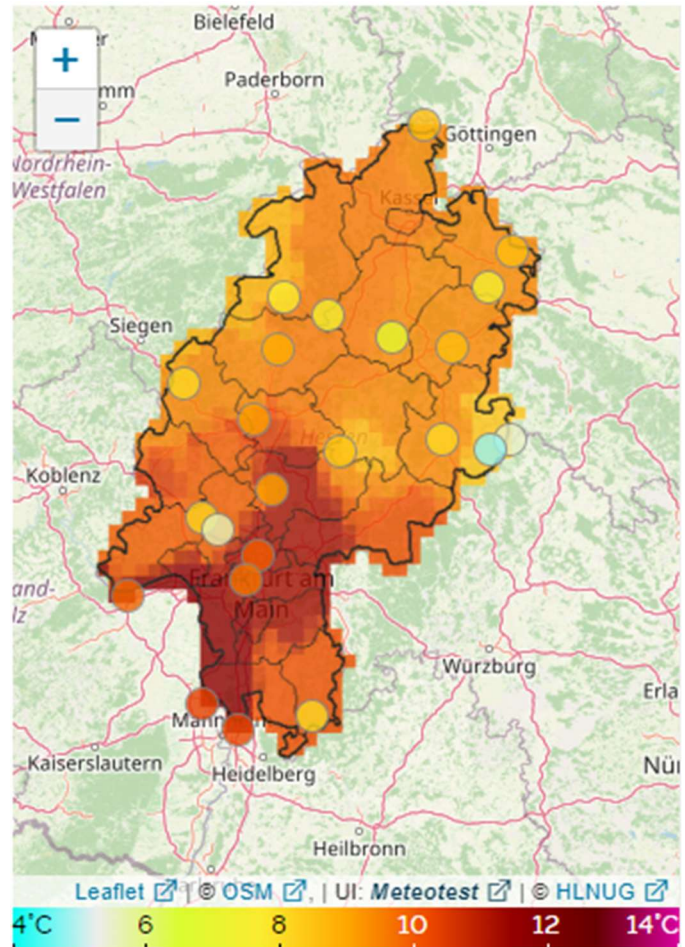


Abbildung 2: Prognostizierte Jahresdurchschnittstemperaturen von Hessen in 2050

(Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2023)

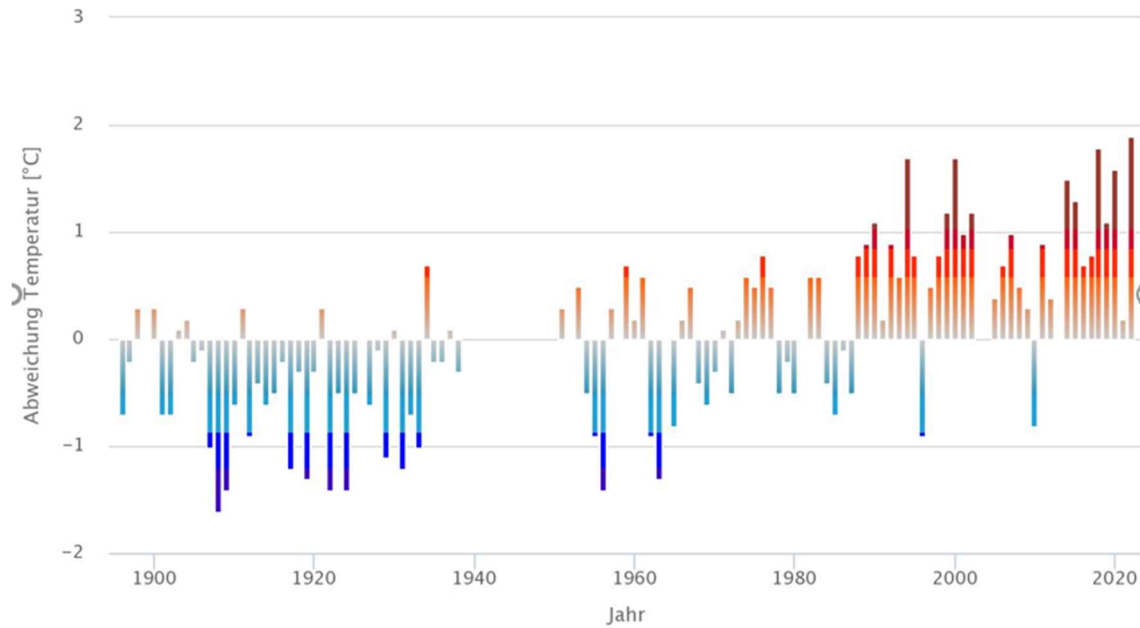


Abbildung 3: Temperatur, Jahresmittel (Abweichung) für Worms; Referenzperiode 1961 – 1990 (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2023)

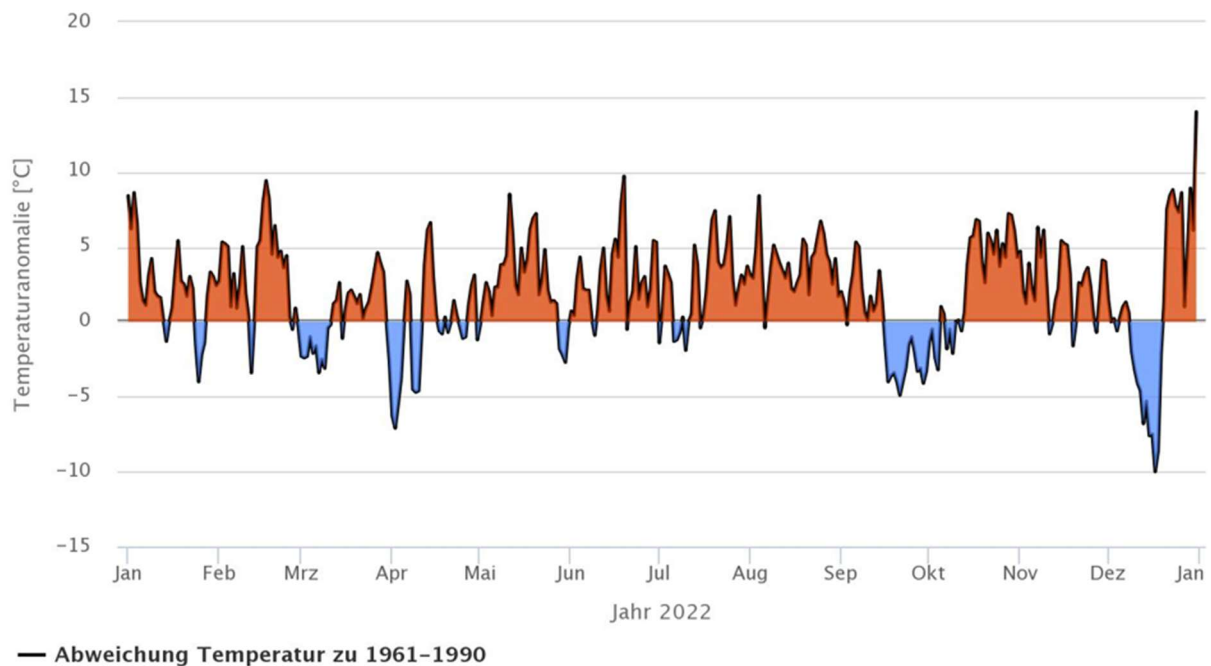


Abbildung 4: Temperatur, Anomalie Jahresgang für Worms; Referenzperiode 1961 – 1990 (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, 2023)

Kurz gesagt: Der durchschnittliche, globale Temperaturanstieg beträgt derzeit 1,2°C. Deutschland weißt bereits einen lokalen Anstieg von 2°C auf. Innerhalb Deutschlands ist die Oberrheinische Tiefebene die wärmste Region. Lampertheim, mehr als viele andere Städte, ist somit nahegelegen, sich mit den Klimawandel zu beschäftigen, da es mit am härtesten von dessen Folgen betroffen ist und sein wird.

1.3 Förderprogramm: Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement

Das Förderprogramm „Erstvorhaben Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement“ ist ein Angebot der Nationalen Klimaschutz Initiative (NKI) im Zuge der Kommunalrichtlinie. Gefördert wird eine Stelle für ein/e Klimaschutzmanager/in und die Vergütung zur Beauftragung eines externen Dienstleisters. Ersterer begleitet Klimaschutz-Themen innerhalb der Kommune und ist für die Erstellung des Klimaschutzkonzepts verantwortlich; letzterer ist beauftragt mit der Erstellung der Treibhausgasbilanz, der Potenzialanalyse als auch der Szenarienentwicklung.

Ein Klimaschutzkonzept baut sich folgendermaßen inhaltlich auf:

1. IST-Analyse (enthält sowohl eine qualitative Komponente in Form einer Bestandsanalyse als auch eine quantitative Komponente in Form einer Treibhausgas-Bilanz)
2. Potenzial- und Szenarienermittlung (Darstellung des technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Potenzials in den einzelnen Sektoren und die Gegenüberstellung eines Referenzszenarios mit einem Klimaschutzszenario)
3. Akteursbeteiligung (Beteiligung aller betroffenen Verwaltungseinheiten und aller weiteren relevanten Akteure an der Erarbeitung eines Ziels, der dazu notwendigen Maßnahmen und dessen Durchführung)
4. Maßnahmenkatalog (enthält alle erarbeiteten Maßnahmen, die kurz-, mittel- und langfristig umgesetzt werden sollen und dem Erreichen der gesetzten Klimaschutzziele dienen)
5. Controlling-Konzept (Top-down und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inkl. Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung)
6. Kommunikationsstrategie (führt auf, wie alle relevanten Akteure angesprochen, beteiligt und sensibilisiert werden können)
7. Verfestigungsstrategie (arbeitet aus, wie Klimaschutz dauerhaft in der Stadtverwaltung und der Kommune selbst verankert werden kann)

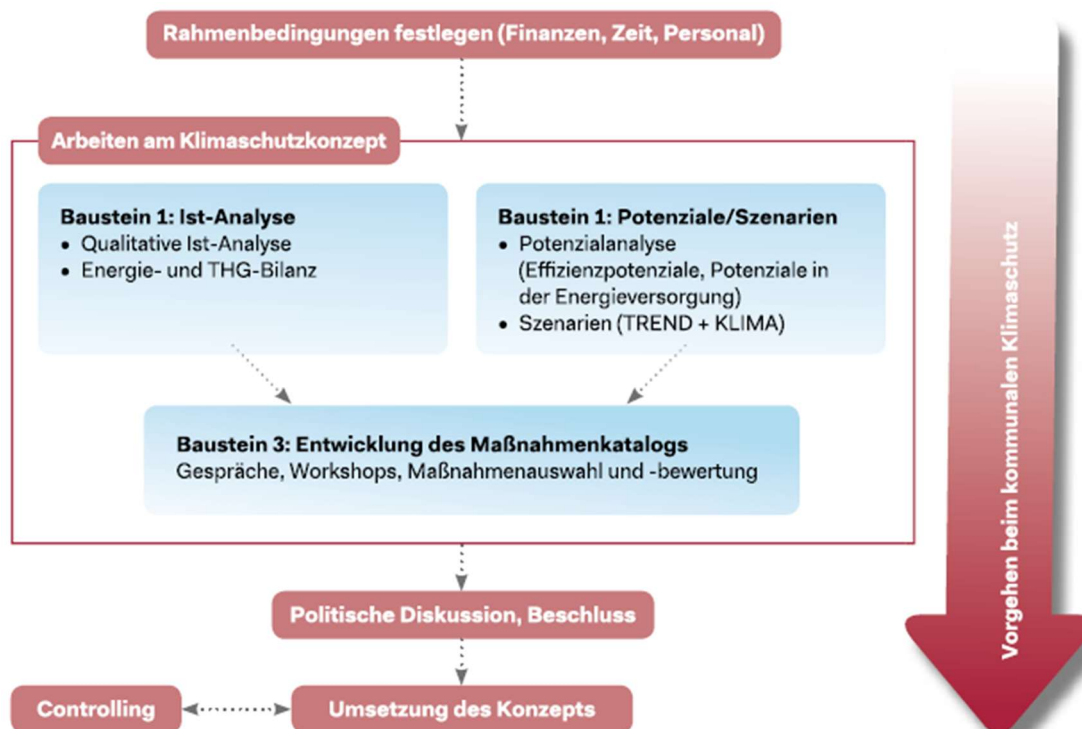


Abbildung 5: Vorgehen beim kommunalen Klimaschutz (Link, et al., 2018)

2 Qualitative Ist-Analyse

In dieser Ausgangssituation findet sich Lampertheim in einer ungewöhnlichen Lage wider. Die kleine Mittelstadt liegt inmitten der Metropolregion Rhein-Neckar im sog. Drei-Länder-Eck als Bestandteil Hessens, wobei die Grenzen nach Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg sich in unmittelbarer Nähe befinden. Sie ist Teil des Kreises Bergstraße.

Acht der deutschlandweiten 81 Großstädte befinden sich im Einflussbereich Lampertheims: Kaiserslautern, Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Darmstadt, Heidelberg, Ludwigshafen und Mannheim. Den letzteren beiden wird hier eine besondere Bedeutung zugesprochen aufgrund deren unmittelbaren geographischen Nähe.

Die A6 (Saarbrücken – Nürnberg), A5 (Basel – Frankfurt/Main), A61 (Venlo – Ludwigshafen) und A67 (Mannheim – Wiesbaden) nehmen ihren Verlauf in der umliegenden Region. Die B47 ist nur zwei Kilometer entfernt und die B44 führt sogar direkt durch das Stadtinnere. Lampertheim kommt somit eine hohe Bedeutung als Verkehrsschnittstelle zu.

Im unmittelbaren Umfeld befinden sich nördlich die Gemeinde Biblis, östlich die Gemeinden Bürstadt, Lorsch und Heppenheim, südlich die Stadtteile Sandhofen und Kirschgartshausen von Mannheim, und westlich, auf der anderen Seite des Rheins, die kreisfreie Stadt Worms und die Gemeinde Bobenheim-Roxheim.

Die Lage im südhessischen Ried prägt den Naturraum. Über den Rhein durch Hochwassergeschehen geformte Auenlandschaften im Westen bilden eines der wichtigsten Naturschutzgebiete der Region, den Lampertheimer Altrhein. Im Osten kennzeichnen hingegen Dünen- und Flugsandgebiete das Landschaftsbild. Aber auch der Lampertheimer Wald mit seinen eiszeitlichen Dünenbuckeln ist zu nennen. Dieser zählt zu den größten zusammenhängenden Waldgebieten in der Rheinebene. Die Feldflur ist das Vermächtnis der eiszeitlichen Flugsande. Daraus entstanden Böden, die sich im Frühjahr schnell erwärmen und somit ideal für den Anbau von Spargel ist. Aus diesem Grund betitelt sich Lampertheim auch heutzutage stolz als „Spargelstadt“.

2.1 Demografische Entwicklung und Siedlungs- und Sozialstruktur

35071 Einwohner (Tendenz leicht steigend) sind mittlerweile in Lampertheim wohnhaft, die sich folgendermaßen auf die Kernstadt und ihre vier Ortsteile verteilt:

- 24651 Einwohner in der Kernstadt
- 5819 Einwohner in Hofheim
- 2423 Einwohner in Hüttenfeld
- 1427 Einwohner in Neuschloß
- 751 Einwohner in Rosengarten

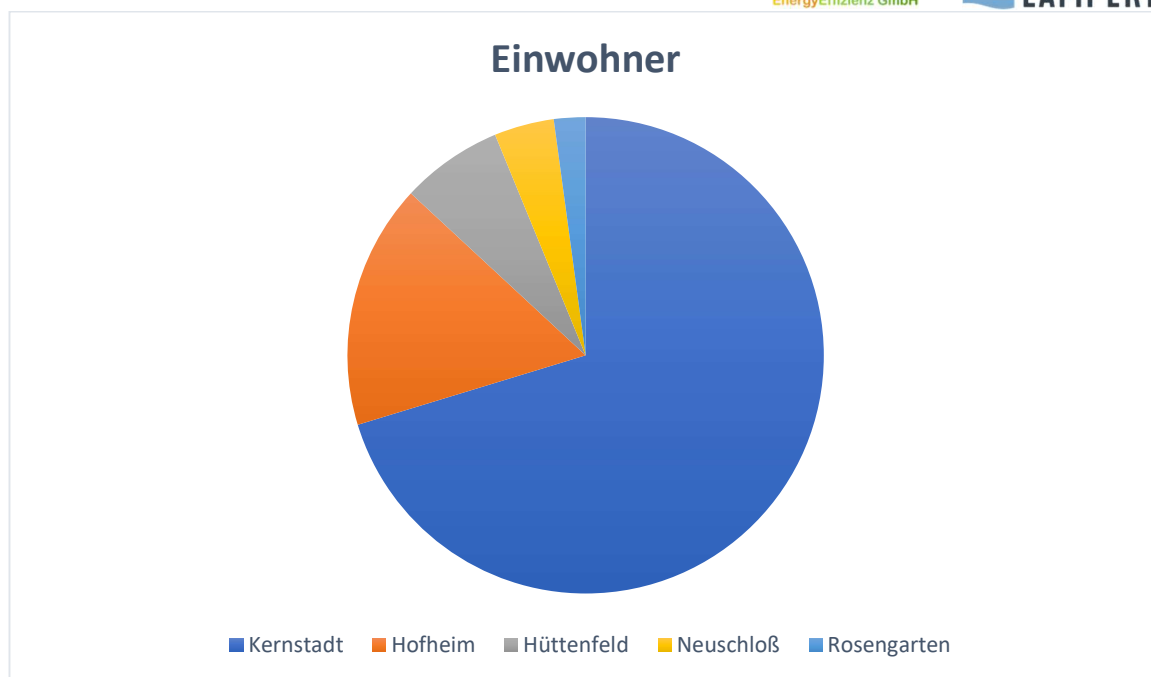


Abbildung 6: Anzahl der Einwohner von Lampertheim aufgeteilt auf die Ortsteile (Stand: 2022)

Betrachtet man diese genauer, ergibt sich ein Bild einer geschlechtlich-ausgeglichenen (nahezu 50/50), vorwiegend deutscher (85%) Bürgerschaft, die sich zu einem erheblichen Anteil entweder im fortgeschrittenen, erwerbstätigen Alter oder sogar im Rentenalter befindet und demnach als demografisch alternd definiert werden kann (s. Abbildung 7). Verdeutlicht wird dies durch die konstant unter der Sterberate liegende Geburtenrate. Das allgemeine Wachstum ist an dem höheren Anteil an Zugezogenen zu erklären.

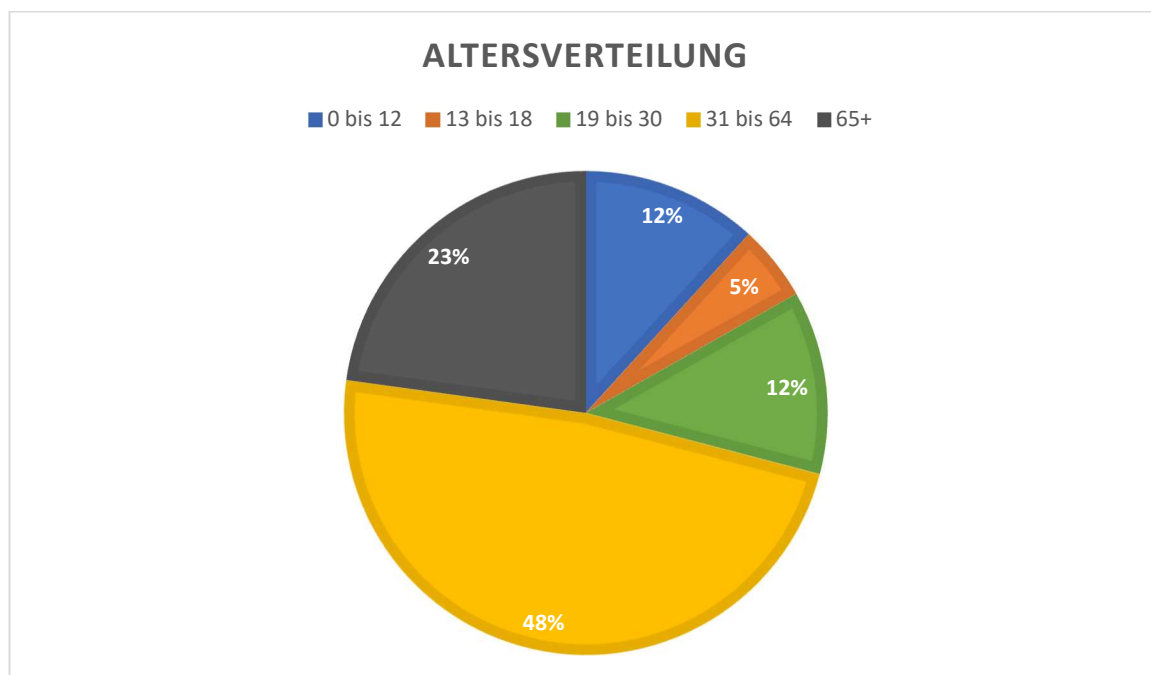


Abbildung 7: Altersverteilung der Stadt Lampertheim (Stand: 2022)

2.2 Wirtschaftsstruktur

Als einer der wenigen Landkreise Deutschlands ist der Landkreis Bergstraße Teil zweier Metropolregionen zugleich: Metropolregion (MR) Frankfurt/RheinMain und Metropolregion Rhein-Neckar.

Tabelle 1: Vergleich der Metropolregionen Rhein-Neckar und Rhein-Main (Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2020) (Verband Region Rhein-Neckar, 2020)

	Rhein-Neckar	Frankfurt/RheinMain
Fläche	5637 km ²	14753 km ²
Bevölkerungszahl	2,4 Mio. EW	5,8 Mio. (2021)
Bevölkerungsdichte	426 EW/km ²	395 EW/km ²
BIP/BWS	102,48 Mrd. € (2019) (BIP)	247,6 Mrd. € (2020) (BWS)
Erwerbstätige	1,291 Mio. (2019)	3,3 Mio. (2020)
BIP/BWS pro Erwerbstätige	79531 € (2019) (BIP)	76133 € (2020) (BWS)
Arbeitslosenquote	5,4% (2020)	5,2% (2021)
Studierende an Hochschulen	86025 (WS 2019/2020)	249100 (WS 2019/2020)

Die MR Rhein-Neckar wird aufgrund der räumlichen Nähe eine höhere Bedeutung zugeordnet. Insb. Mannheim als zweitgrößter Binnenhafen Europas und nächster ICE-Anbindung ist aufgrund des kurzen Verbindungswegs (zwölf Minuten über das Schienennetz) hervorzuheben. (Metropolregion Rhein Neckar, 2016)

Innerhalb Lampertheims findet man einen äußerst ausgeprägten landwirtschaftlichen Sektor wieder, der auch fast die Hälfte der Fläche ausmacht und einen hohen Anteil an den Wirtschaftsumsätzen einnimmt. Den größten Anteil nimmt allerdings das Verarbeitende Gewerbe ein, welches in den Bereichen Chemie und Metallverarbeitung hohe Präsenz zeigt. Der Chemiekonzern BASF SE sowie Galacta Chemicals GmbH und IXYS Semiconductor GmbH sind hier als besonders umsatzstarke Unternehmen hervorzuheben. Aber auch das Handwerk und unterschiedliche Dienstleistungen spielen in Lampertheim eine wichtige Rolle. (Felix Fischer, 2023)

Branchen

Umsatzanteile 2019



Abbildung 8: Umsatzteile Lampertheims nach verschiedenen Sektoren (Industrie und Handelskammer - Darmstadt, 2019)

2.3 Flächennutzung

Eine Betrachtung der Kernstadt zeigt eine dominante Wohnbaufläche, die nur vereinzelt durch die Anwesenheit von Gewerbegebäuden als Misch-Gebiete quantifiziert werden. Eindeutige Gewerbe- bzw. Industriegebiete befinden sich einerseits östlich des Bahnhofs und dessen Schienenanlage, in dem ein Großteil des Lebensmitteleinzelhandels vorzufinden ist, und andererseits im Nordosten entlang der Wormser Landstraße, in der das Industriegebiet von dem Chemiekonzern BASF stark geprägt ist. Flächen und Anlagen für Sport, Freizeit und Erholung sind im Süden an der Grenze nach Baden-Württemberg konzentriert. Hier finden sich auch die Biedensand Bäder wieder. Grundsätzlich ist die Kernstadt durch große, landwirtschaftlich genutzte Flächen flankiert, außer im Westen, wo der Lampertheimer Altrhein die mit Abstand größte Grünfläche darstellt.

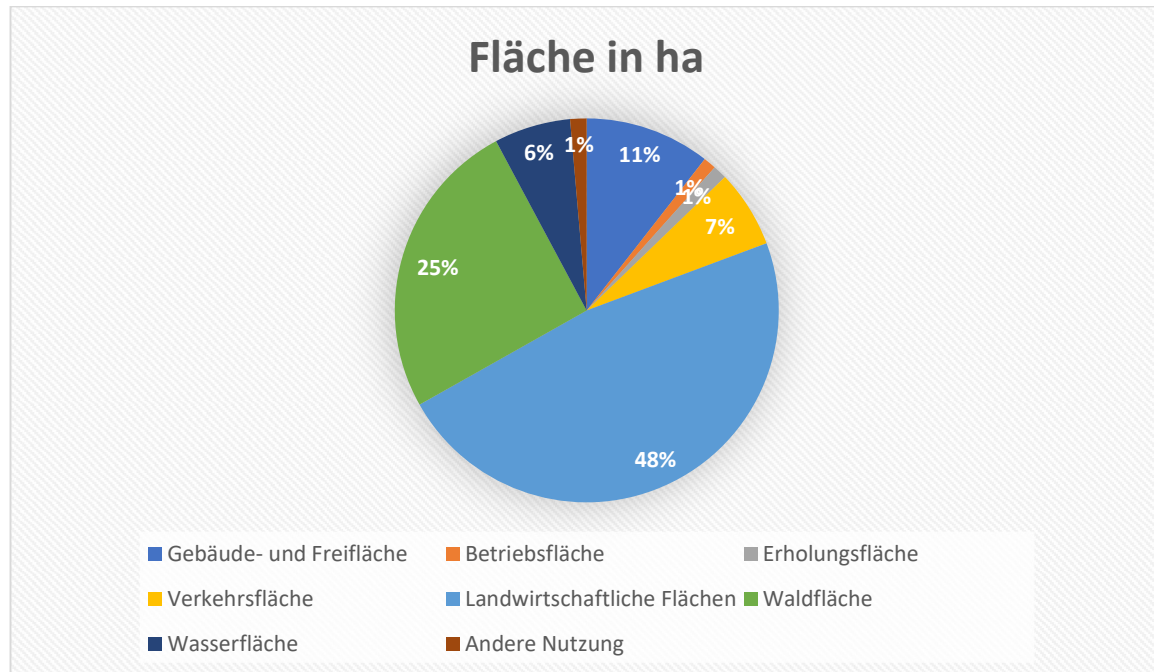


Abbildung 9: Flächennutzung von der Stadt Lampertheim

Die Einwohner/Innen leben in 15452 Wohneinheiten verteilt auf 8135 Wohngebäude. Der Bestand setzt sich mehrheitlich aus Ein- und Zweifamilienhäusern, die zwischen 1950 und 1970 errichtet wurden, zusammen (s. Abbildung 10). Es kann somit ein hoher Sanierungsbedarf angenommen werden. Damit die Energie-Ziele im Gebäudesektor erreicht werden und trotzdem ausreichend neuer Wohnraum geschaffen wird, müssen mehr Menschen pro m² Fläche in energieeffizienten, klimaneutral erbauten und betriebenen Wohnungen untergebracht werden.

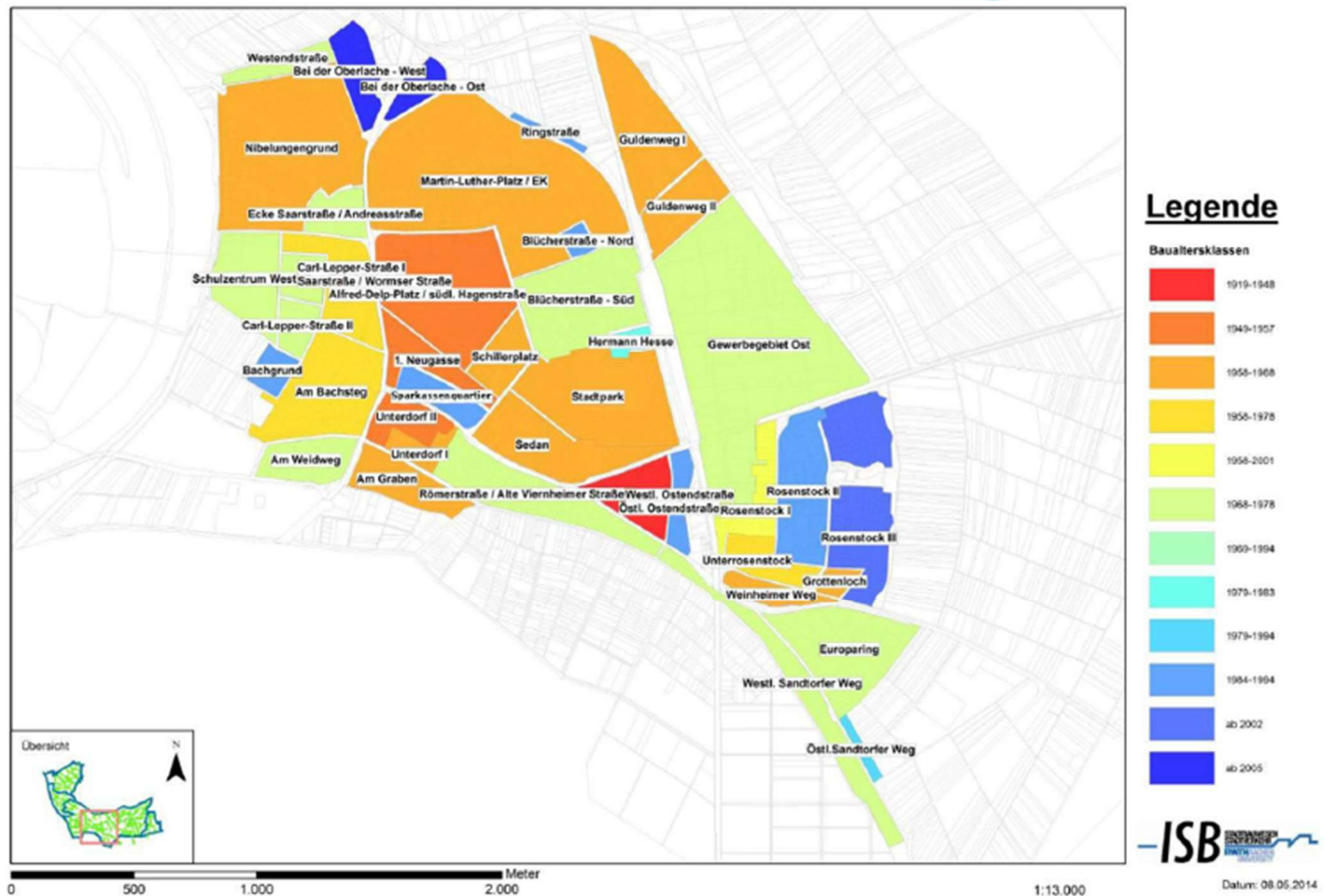


Abbildung 10: Ergebnis der Quartiersabgrenzung innerhalb von Lampertheim (Schönberger, et al., 2017)

2.4 Verkehrsstruktur

Auf die allgemeine Lage Lampertheims und dessen zentrale Anbindung an verschiedenste Nah- und Fernverkehrsrouten wurde bereits flüchtig in der Einleitung verwiesen. Externe Arbeitsräume, die dadurch eingehend erschlossen werden, sind insb. Mannheim (15,4 km entfernt), Worms (11,2 km entfernt), Bensheim (18,5 km entfernt) und Heppenheim (18,9km). Aber auch weitere (Groß-)Städte sind gut zu erreichen, wie z.B. Frankfurt a. M. durch eine 67-Straßenkilometer-lange Fahrstrecke. Diese Schnittpunktfunktion erklärt die hohe Anzahl an Auspendlern von 10200, die annähernd doppelt so hoch sind wie die Anzahl der Einpendler (5440). Lampertheim nimmt demnach eine wichtige Rolle als Mittelzentrum mit hohem Pendleranteil ein, wodurch nicht nur aus rein klimatischer Perspektive der Verkehrssektor hochrelevant ist, sondern als Kernfunktion der Stadt zukunftsfähig ausgestaltet werden muss.

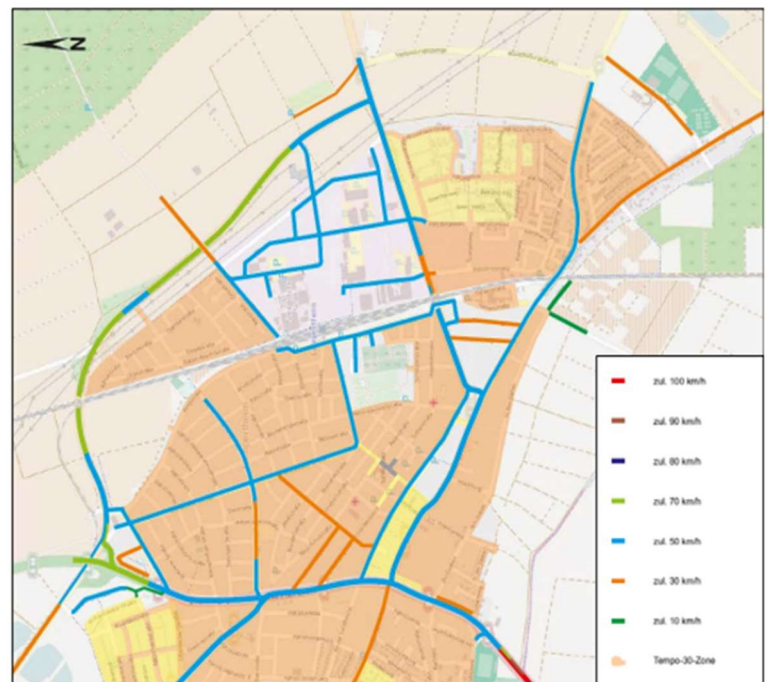


Abbildung 11: Straßennetz des Kerngebiets der Stadt Lampertheim

(Follmann, Krause, Rist, & Noack, 2017)

Der Blick auf Lampertheim selbst enthüllt keine weiteren Besonderheiten im Vergleich zu anderen mittelgroßen Städten außer der bereits benannten B44, die direkt durch die Stadt führt. Die Hauptstraßen der Kernstadt weisen innerorts Geschwindigkeitsbegrenzungen von 50 km/h auf. Zum Zwecke des Lärmschutzes wurden an vielen Stellen und Bereichen zeitbedingte Tempo-30-Strecken eingeführt, die üblicherweise zwischen 22 und 6 Uhr gelten. Ansonsten besteht eine ausgeglichene Mischung aus permanenten Tempo-50- und Tempo-30-Zonen. Es existiert nur ein verkehrsberuhigter Bereich (s. Abbildung 11). Die Erschließung aller Areale der Kernstadt als auch der Ortsteile, die teilweise bis zu 10 km entfernt liegen können, ist per Pkw möglich.

Die Gegebenheiten spiegeln sich auch in der Entwicklung der Kraftfahrzeug(Kfz)-Zulassungen wider. Sie folgt dem deutschlandweiten Trend: Nicht nur die absoluten Zahlen, sondern auch die Dichte steigen. So fielen auf 34735 Einwohner im Jahre 2021 25173 Kraftfahrzeuge bzw. 20969 Personenkraftwagen (Pkw), wodurch sich eine Kfz-Dichte von 724 Kfz pro 1000 Einwohner/in bzw. eine Pkw-Dichte von 603 Pkw pro 1000 Einwohner/in ergibt. Letztere entspricht in etwa dem hessischen Durchschnitt (Statistisches Bundesamt, 2022).

Tabelle 2: Entwicklung von der Anzahl der Kraftfahrzeuge in Lampertheim (Kraftfahrtbundesamt (kba), 2022)

Jahr	Krafträder	PKWs	LKWs	Zugmaschinen	Sonstige Kfz einschl. Kraft- omnibusse	Kraftfahrzeuge insgesamt
2018	2101	20305	1176	461	211	24254
2019	2085	20660	1216	473	227	24661
2020	2094	20897	1267	485	236	24979
2021	2177	20969	1278	489	260	25173

In Lampertheim besteht ein straßengebundener öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) als auch eine Anbindung zum schienengebundenen Regionalverkehr. Regelmäßig brechen über den Bahnhof Züge in Richtung Biblis, Worms, Karlsruhe, Frankfurt und Mannheim auf. Über die Großstädte besteht weiterhin der Anschluss an den schienengebundenen Fernverkehr. Hervorzuheben ist erneut Mannheim, da hier eine besonders kurzstreckige Anbindung besteht, wodurch mit einem geringen zeitlichen Mehraufwand ein wichtiger Knotenpunkt mit einem weitreichenden Verkehrsnetz erreicht werden kann. Das Busliniennetz stellt Verbindungen zwischen den Ortsteilen, aber auch zu den Nachbarkommunen sowie der kreisfreien Stadt Worms, her.

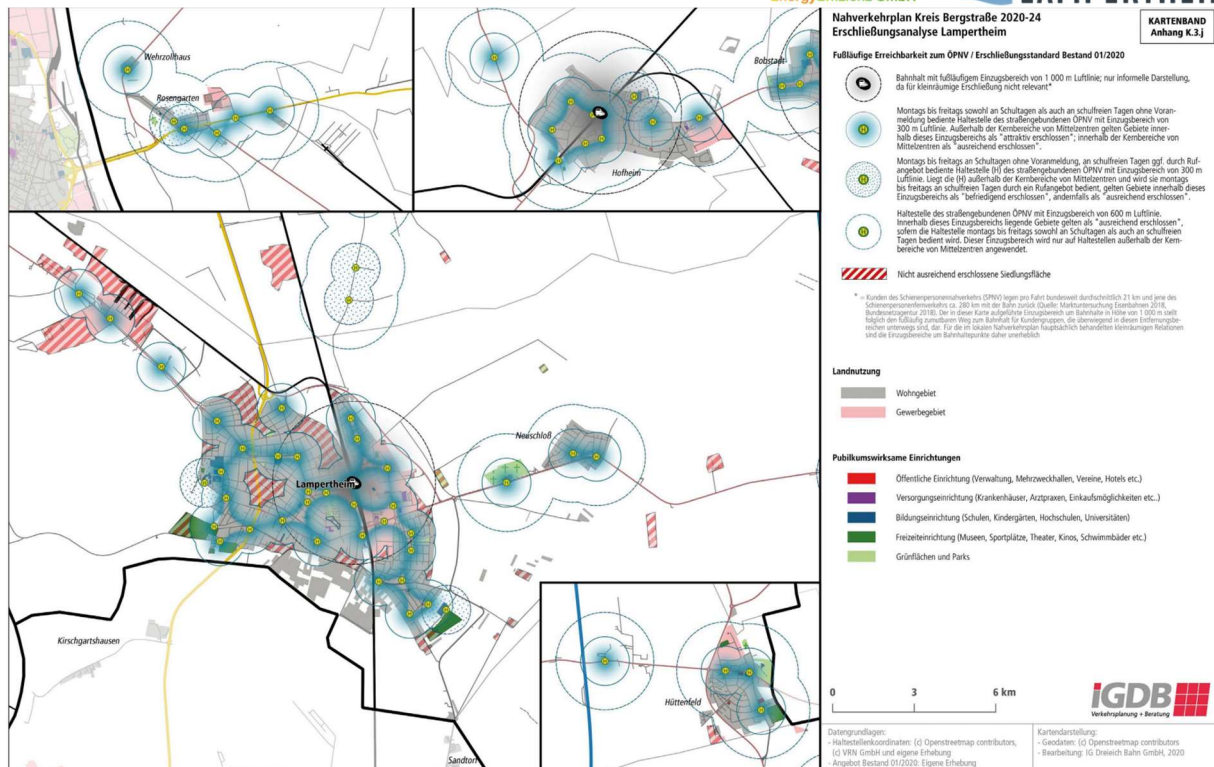


Abbildung 12: Nahverkehrsplan Kreis Bergstraße 2020-24 - Erschließungsanalyse Lampertheim (Neumaier, et al., 2020)

Die Infrastruktur für den Radverkehr in Lampertheim ist ausbaufähig. Im Jahre 2015 erstellten Radverkehrskonzept wurde die Anordnung der bestehenden Radverkehrsanlagen als „lückenhaft und ohne erkennbare Struktur“ beschrieben.

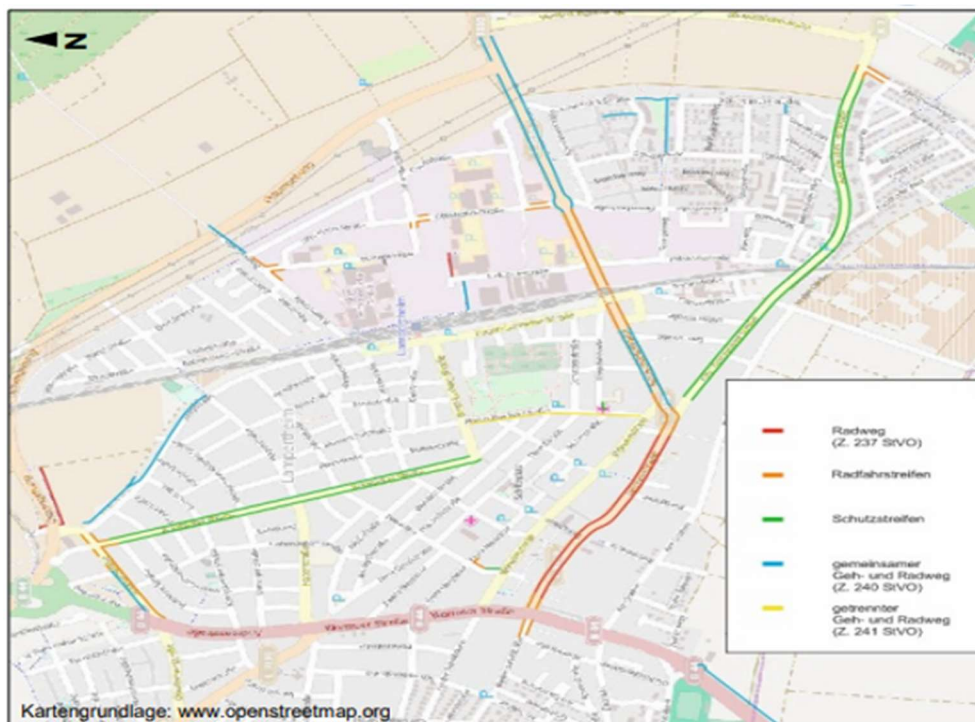


Abbildung 13: Übersicht der bestehenden Radverkehrsanlagen in Lampertheim (Stand Juli 2015) (Follmann, Krause, Rist, & Noack, 2017)

In Lampertheim existieren aktuell 41 Fahrradboxen, 4 E-Bike-Ladestationen und 272 Abstellplätze, wovon wiederum 216 nicht ADFC-konform erbaut wurden (s. Abbildung 14). Vorzufinden sind diese überwiegend als Ausstattung für öffentliche Gebäude wie den Bahnhof, Schule, Pflegeheime, Krankenhäuser usw. ÖPNV-Haltestellen weisen aktuell keine Radabstellanlagen auf.

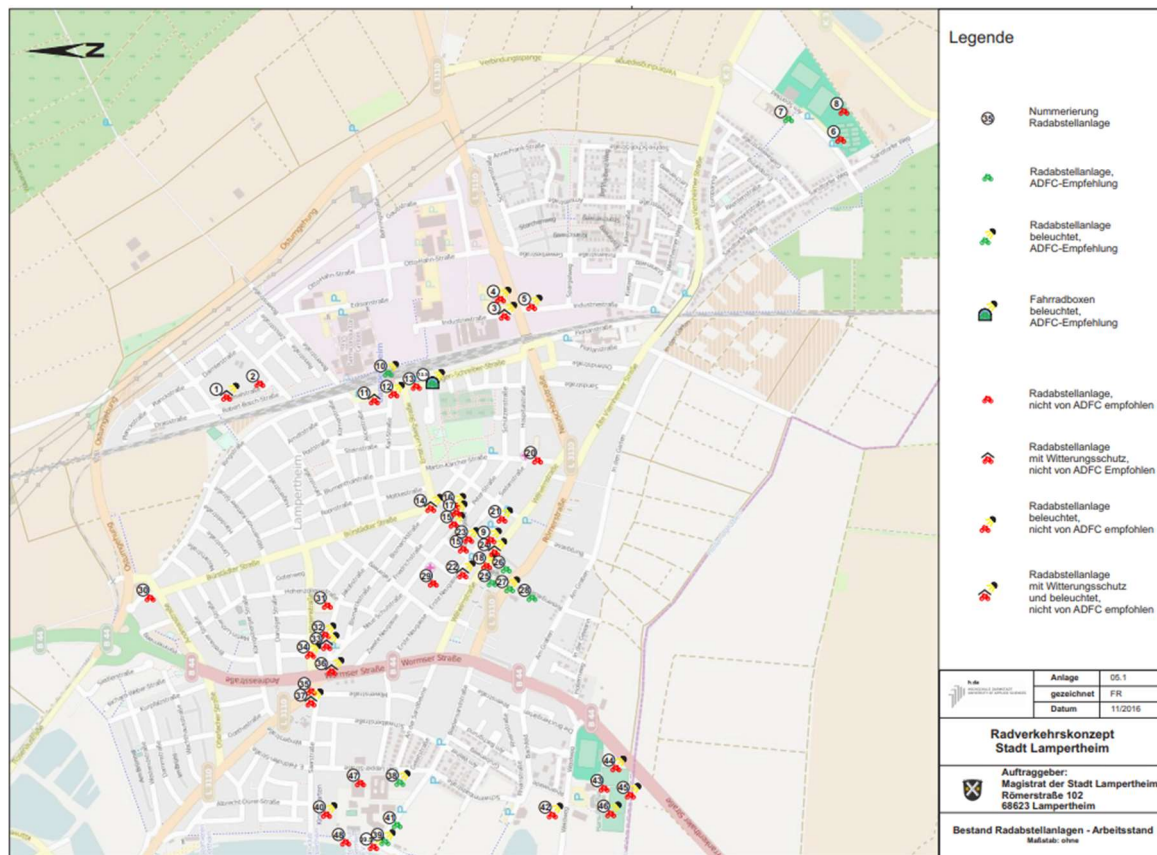


Abbildung 14: Bestand der Radabstellanlagen in Lampertheim (Follmann, Krause, Rist, & Noack, 2017)

Topografisch ist das südhessische Ried niedrig gelegen und weitreichend flach. Alle Wege innerhalb der Kernstadt sind unter 5 km lang. Der Bahnhof ist zentral gelegen und deckt in einem 2,5 km Radius den Großteil der Kernstadt ab (s. Abbildung 15). Die wichtigsten Ziele sind somit einfach und oftmals schneller mit dem Fahrrad zu erreichen als mit dem Auto. Problematisch wird es, wenn man die Ortsteile in die Betrachtung inkludiert. Hier bestehen größtenteils Entfernungen von 10km bis die Kernstadt erreicht wird. Solche Strecken mit dem Rad oder sogar zu Fuß zurückzulegen, überschreitet die Toleranzgrenze der meisten Menschen. Hier müssen zusätzlich Alternativen geschaffen werden. Trotz dessen sind in Lampertheim ideale Voraussetzungen gegeben, um ein aktives und effektives Radverkehrsnetz aufzubauen.

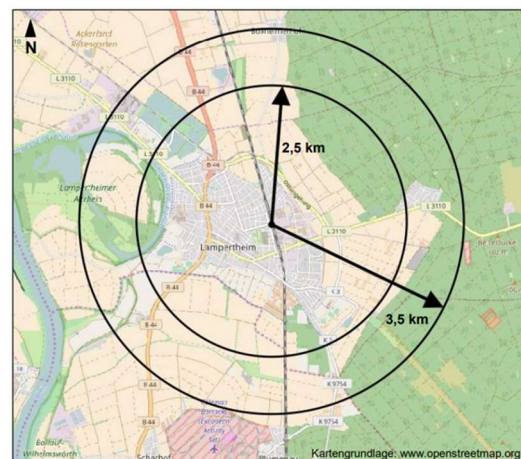


Abbildung 15: Einzugsradius (2,5 km / 3,5 km) des Bahnhofs Lampertheim

(Follmann, Krause, Rist, & Noack, 2017)

2.5 Aktivitätsprofil

Lampertheim ist seit dem 02.06.2010 Klima-Kommune des Bundeslandes Hessen. So ist sie Teil von über 330 anderen Kommunen in Deutschland, die sich dem gemeinsamen Ziel verpflichtet haben, ihre Treibhausgasemissionen auf kommunaler Ebene zu reduzieren, um damit einen Beitrag zur Erreichung der bundesweiten Klimaschutzziele zu leisten (Bündnisbüro Hessen aktiv: Die Klima Kommunen, 2023).

Aber schon davor wurde im Jahr 2005 eine große Deichrückverlegung zwischen Mannheim-Kirschgartshausen und Lampertheim durchgeführt. Es wurde ein Teil der ehemaligen Rheinaue dem Rhein wieder zugänglich gemacht und 75 ha zusätzlicher Rückhalteraum für den Hochwasserschutz bereitgestellt. Dadurch wurden auentypische Lebensräume geschaffen, welche auch als Naherholungslandschaft fungieren.

Den Schutz des bestehenden und geschaffenen Naturraums sieht die sog. Eingriffsregelung vor. Dort werden, wie der Name verspricht, Eingriffe in Natur und Umwelt geregelt, indem ein prioritärer Umgang festgesetzt wird. Zunächst sind Beeinträchtigungen zu vermeiden, daraufhin auszugleichen und letztlich monetär zu kompensieren. Diese Vorgehensweise wurde bspw. bei der Ostumgehung Lampertheim angewandt.

2019 wurde über einen externen Dienstleister eine Stadtklimaanalyse erstellt. Darin enthalten sind u.a. Handlungsempfehlungen für Lampertheim, die insb. zum Erhalt von Kaltluftentstehungsgebieten und Frischluftschneisen sowie zur Auflösung von Überhitzungsarealen beitragen. Dadurch soll Lampertheim an die zukünftig, eskalierenden Folgen des Klimawandels angepasst werden. Aus diesem Grund ist auch dieses Gutachten bei allen „grünordnerischen und städtebaulichen Planungen und Bauvorhaben zu berücksichtigen“.

Eine Reihe an Einzelmaßnahmen wurde zur Verbesserung des Mobilitätsangebots durchgeführt. Über die Stadtmobil Rhein-Neckar und die EnergieRied GmbH & Co. KG stehen Car-Sharing-Angebote in Lampertheim zur Verfügung. Durch das VRN-next-bike sind tarifgünstige Fahrrad-Ausleihstellen in der Stadt verteilt für den spontanen Gebrauch zur Verfügung gestellt worden. Ladestationen sowohl für elektrisch betriebene Autos als auch Fahrräder konnten installiert werden. Darüber hinaus hat Lampertheim im Jahr 2022 zum dritten Mal beim Stadtradeln teilgenommen, um für die nachhaltige Mobilität zu sensibilisieren.

Zuletzt zu nennen, sind verschiedene Förderprogramme, die von der Stadt angeboten werden und teilweise der Bekämpfung des Klimawandels sowie der Anpassung an dessen Folgen dient. „GRÜN mittendrin“ fördert private Begrünungsmaßnahmen im Stadtumbaugebiet „Innenstadt“. Für Gebiete außerhalb der Innenstadt greift das Förderprogramm „Klimafreundliches Lampertheim“. Es unterstützt Einwohner/Innen finanziell bei Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen als auch der Anschaffung von Photovoltaik-Anlagen. „Klimaretter gesucht“ belohnt Teilnehmer für ausgeführte Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und -anpassung und bietet eine begleitende Vorlesungsreihe, um das Klimabewusstsein der Bevölkerung zu steigern (Stadt Lampertheim, 2023).

In Lampertheim ist ein klarer Anstieg der Relevanz von Klimaschutz zu erkennen. Die Infrastruktur für E-Mobilität beginnt, sich zu etablieren. Mittels Förderprogrammen werden Bürger*Innen bei der Umsetzung von Klimaschutz/-anpassungs-Maßnahmen unterstützt. Für das Neubaugebiet „Wormser Landstraße“ wurde die Installation von PV-Anlagen und Grünflächen im zweiten Bauabschnitt vorgeschrieben.

Nichtdestotrotz ist auch erkenntlich, dass bisher keine allgemeine, allumfassende, themenübergreifende Strategie für das Erreichen der deutschlandweiten Klimaschutzziele besteht. Maßnahmen werden überwiegend vereinzelt und zusammenhangslos durchgesetzt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass

Klimaschutz weiterhin nur eine freiwillige Aufgabe einer Kommune und somit oftmals Leidtragender fehlender Finanzmittel und Personalien ist. Durch das Engagieren eines Klimaschutzmanagers wird dem Klimaschutz eine designierte Personalie zugeteilt, welche für das Erreichen der Klimaziele Sorge trägt.

3 Quantitative IST-Analyse (Treibhausgasbilanz)

Um die bisher durchgeführten sowie die zukünftig notwendigen Klimaschutzmaßnahmen zu bewerten, wird eine sektorübergreifende Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt, die alle klimarelevanten Bereiche abdeckt und diese nach Verursachern und Energieträgern gliedert. Sie dient der visuellen Vermittlung an die Öffentlichkeit und wichtigen Akteuren mittels verständlich gestalteter Grafiken. Außerdem ist sie Fundament für das Monitoring der Fortschritte im Klimaschutz bis hin zum Erreichen der gesetzten Ziele.

3.1 Methodik

Grundsätzlich werden bei Bilanzierung der Treibhausgasemissionen verschiedene Methoden angewandt. Zur Veranschaulichung werden vier Möglichkeiten nachfolgend unterschieden:

- **Territorialprinzip:** alle Energieverbräuche innerhalb eines Gebiets werden bilanziert; Energieverbräuche, die außerhalb des Gebiets entstehen, werden nicht berücksichtigt
- **Verursacherprinzip/Inländerprinzip:** alle Energieverbräuche der Einwohner/Innen eines Gebiets (auch, die die außerhalb verursacht wurden) werden berücksichtigt
- **Binnen-Quell-Ziel-Bilanz (BQZ-Bilanz):** Binnenverkehrswege werden vollständig und Quell-Ziel-Verkehrswege (Start oder Ziel außerhalb der Kommune) werden anteilig in der Bilanz aufgenommen
- **Energieabsatzbilanz:** alle Verkehrsaktivitäten werden mit in der Kommune abgesetzter Energie (Kraftstoff, Strom) erfasst, unabhängig vom Verbrauchsort

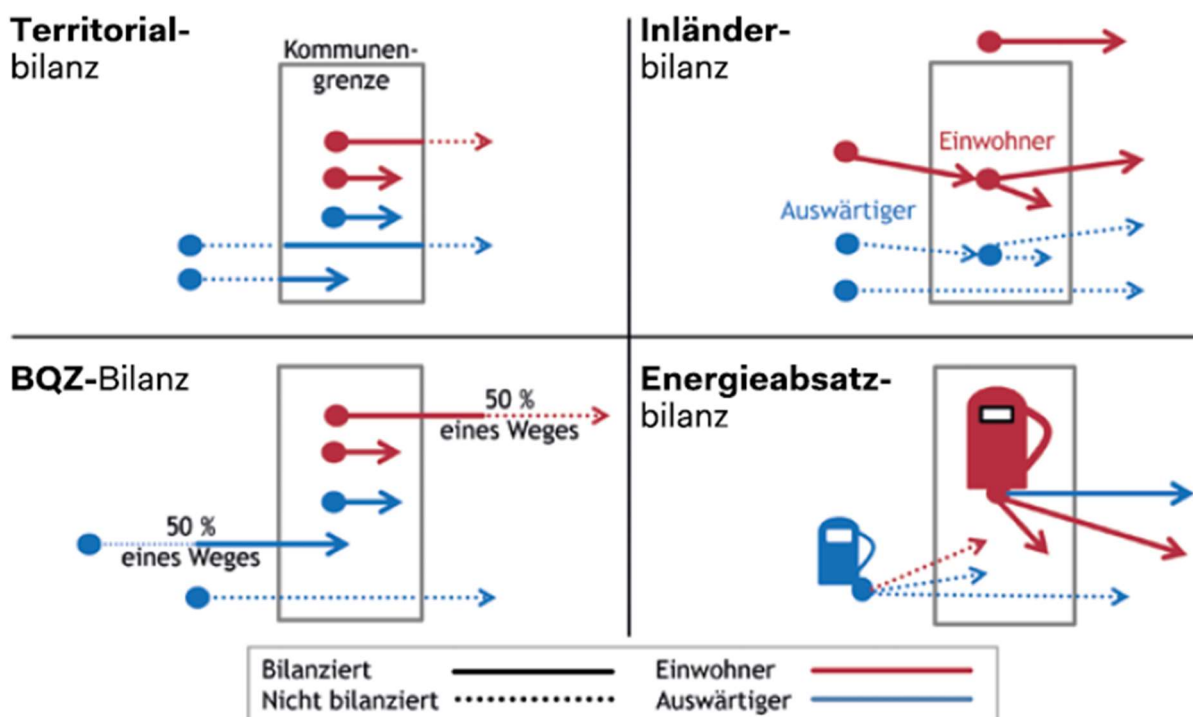


Abbildung 16: Unterschiedliche Bilanzierungsmethoden im Vergleich (Difu, 2018)

Jede Bilanzierungsmethode hat ihre Stärken und Schwächen. Für Kommunen ist es besonders wichtig, dass einerseits eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen besteht und andererseits eine Erhebung der Daten mit den finanziellen und personellen Ressourcen der Verwaltung vereinbar ist, da eine Bilanzierung im besten Fall alle zwei bis drei Jahre fortgeführt werden soll.

Aus diesen Gründen wurde von dem Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) eine standardisierte Bilanzierungs-Systematik für Kommunen (BISKO) entwickelt, welche auch der hier angewandten Methodik zu Grunde liegt. Sie ist ein deutschlandweit gängiger Standard für kommunale Energie- und THG-Bilanzen und soll das Bilanzieren von Treibhausgasemissionen in Kommunen harmonisieren und vergleichbar machen. Weiterhin werden Doppelbilanzierungen von Emissionen verhindert.

Die BISKO-Methodik schreibt eine endenergiebasierte Territorialbilanz vor. Dabei werden alle Verbräuche¹ auf Ebene der Endenergie bilanziert, welche im Gebiet der Stadt Lampertheim auftreten. Über spezifische Emissionsfaktoren findet im Rahmen der Bilanzierung eine Umrechnung in CO₂-Äquivalente (CO_{2äqui}) statt. Diese berücksichtigen nicht nur die Kohlenstoffdioxid (CO₂) -Emissionen, sondern auch die Emissionen anderer Treibhausgase, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), mit ihrer entsprechenden Treibhausgas-Wirkung. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen 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 „Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD), „Industrie“, „Verkehr“ sowie „kommunale Einrichtungen“ zugeordnet.

Die Einspeisung von nicht eigenverbrauchttem Strom aus erneuerbaren Energien wird nur bedingt eingerechnet, da der Fokus auf der Menge des vorhandenen Stromverbrauchs, den es zu reduzieren gilt, liegen soll. 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.

3.2 Datenerhebung

Das genutzte Bilanzierungstool „Ecospeed“ stellt ein Mengengerüst (Daten zur Einwohnerzahl und Beschäftigung) zur Verfügung, welches zur Aufteilung der Energieverbräuche auf die Verbrauchergruppen herangezogen werden kann, sofern eine Aufteilung nicht bereits anderweitig vorliegt. Auf Basis von Daten der Netzbetreiber werden Werte für den Gas- und Stromverbrauch sowie für die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt. Die Verbräuche von Heizöl, Flüssiggas und Biomasse beruhen auf der Auswertung der lokalen Schornsteinfegerdaten. Für den Ölverbrauch des Sektors Industrie wird auf statistische Zahlen des Landkreises zurückgegriffen, welche über das Verhältnis des Gasverbrauchs für die Stadt heruntergerechnet werden. Ein Nah- oder Fernwärmenetz ist in der Stadt nicht vorhanden. Die Daten für die Nutzung von Solarthermie werden über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezogen. Der Verbrauch der Wärmepumpen werden über Angaben des BAFA berechnet. Für den Verkehrssektor liegen statistische Hochrechnungen anhand von ifeu-Daten im Bilanzierungstool Ecospeed vor, die durch regionale Daten zu den Buslinien ergänzt werden. Darüber hinaus enthält die Bilanz Angaben zu den kommunalen Energieverbräuchen für die Liegenschaften und die Straßenbeleuchtung. Die Emissionsfaktoren werden ebenfalls von Ecospeed bezogen, welcher die Faktoren inkl. Vorkette (LCA) zur Verfügung stellt.

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.

Tabelle 3: Erhebung der Datensätze für die THG-Bilanz

Daten	Zeitraum	Quelle
Mengengerüst		
Einwohner absolut	2016-2020	Verwaltung
Einwohner aufgeteilt nach Wirtschaftszweigen	2016-2020	Verwaltung
Energieverbrauch/-produktion - Strom		
Stromverbrauch: Gesamt und nach Verbrauchergruppen (Haushalte, Industrie, GHD, öffentliche Einrichtungen)	2016-2020	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Stromeinspeisung durch Erneuerbare Energien nach Erzeugung (Wind, Wasser, Solarstrom, Biogas)	2016-2020	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Energieverbrauch/-produktion – Wärme		
Erdgasverbrauch: Gesamt und nach Verbrauchergruppen (Haushalte, Industrie, GHD, öffentliche Einrichtungen)	2016-2020	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Karte zum Erdgasnetz	Aktuell	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Schornsteinfegerdaten (Gesamtzahl der Heizungsanlagen differenziert nach Brennstoffen, Leistungsklassen und Alter und nach Verbrauchergruppen)	Aktuell verfügbare Daten	Schornsteinfegerinnung
Fernwärmeverbrauch: Emissionsfaktor, Energieträger, Menge Gesamt und nach Verbrauchergruppen (Haushalte, Industrie, GHD, öffentliche Einrichtungen)	2016-2020	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Nahwärmeverbrauch: Emissionsfaktor, Energieträger, Menge Gesamt und nach Verbrauchergruppen (Haushalte, Industrie, GHD, öffentliche Einrichtungen)	2016-2020	ENERGIERIED GmbH & Co KG
Wärmebereitstellung durch Erneuerbare Energien (Solarthermie, Geothermie/Wärmepumpen, Biomasseanlagen)	2016-2020	Biomasse-, Wärmepumpen- und Solaratlas
Energieverbräuche der Industrie	2016-2020	Hessisches Statistisches Landesamt
Energieverbrauch – Verkehr		
Alle Fahrleistungen im Stadtgebiet	2016-2020	Ecospeed
ÖPNV: Jährliche Fahrleistung der Linienbusse	2016-2020	Verkehrsbund Rhein-Neckar
Energieverbrauch in kommunalen Einrichtungen		
Kommunale Liegenschaften	2016-2020	Verwaltung
Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung	2016-2020	Verwaltung
Energieverbrauch Wasser/Abwasserversorgung	2016-2020	Verwaltung
Kommunale Fahrzeugflotte	2016-2020	Verwaltung

3.3 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 4: Aussagekraft nach Datengüte (Difu, 2018)

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

Die Datengüte der Bilanz für die Stadt Lampertheim liegt bei 0,86 und fällt damit in die beste Kategorie „gut belastbar“.

3.4 Ergebnisse

Insgesamt werden in der Stadt Lampertheim derzeit (Bilanzjahr 2020) rund 981.800 MWh Energie verbraucht und rund 291.600 t CO₂ emittiert. Es ist anzumerken, dass u.a. aufgrund der pandemischen Lage im Jahr 2020 die Bilanzzahlen leicht verzerrt sein können. Mit der Fortschreibung der Bilanz in den kommenden Jahren kann dieser Effekt konkretisiert werden. Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die Energieverbräuche und Emissionen zusammensetzen.

3.4.1 Endenergiebilanz

Es zeigt sich, dass der Wärmesektor mit rund 588.700 MWh den größten Anteil (60 %) am gesamten Endenergieverbrauch der Stadt hält. Darauf folgt mit rund 277.900 MWh der Verkehrssektor (28 %) und der Stromsektor mit rund 115.100 MWh (12 %). Im Verkehrssektor ist der Großteil des Endenergieverbrauchs auf den Kraftstoff Diesel zurückzuführen (19 % des Endenergieverbrauchs), gefolgt von Benzin (8 %). Nur ein sehr geringer Anteil entfällt auf E-Mobilität und Erdgas oder Flüssiggas (jeweils <1%). Im Wärmesektor wird überwiegend der Energieträger Gas mit einem Anteil von 40 % am Gesamtenergieverbrauch genutzt. Darauf folgt der Energieträger Öl mit 17 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesektor ist mit ca. 19.400 MWh (2 %) recht gering.

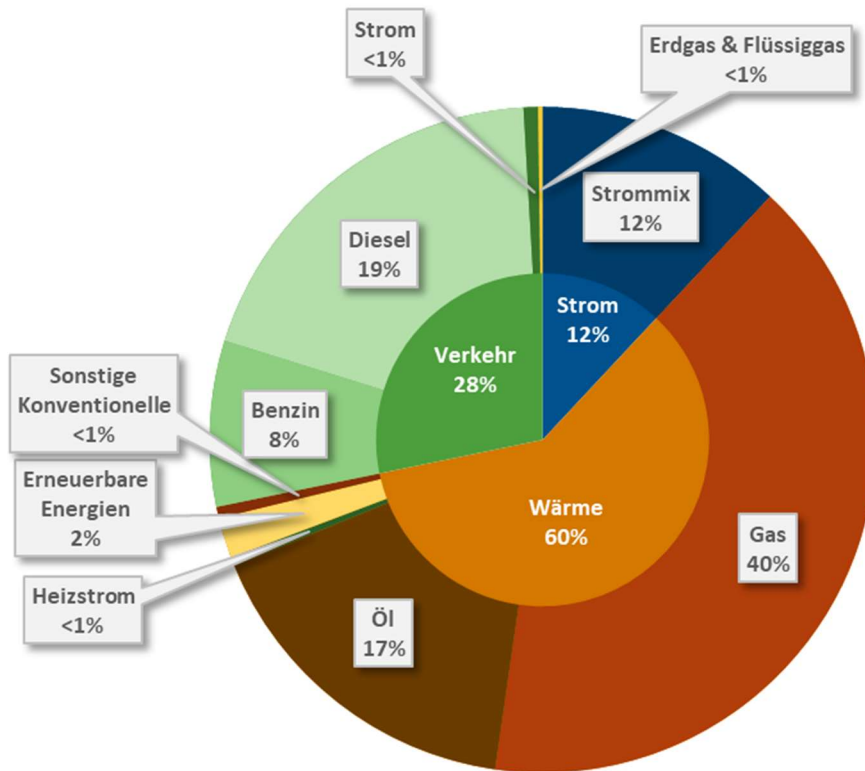


Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2020)

Nach Verbrauchergruppen aufgeteilt, entfallen rund 304.000 MWh/a auf den Sektor private Haushalte, 277.000 MWh/a auf den Sektor Verkehr, 329.100 MWh/a auf den Sektor Industrie sowie rund 62.300 MWh/a auf den Sektor Gewerbe. Die Verbräuche der kommunalen Liegenschaften machen nur rund 9.382 MWh aus (1 %), dennoch wird ihnen im Klimaschutzkonzept aufgrund der Vorbildfunktion der Verwaltung eine besondere Bedeutung zugewiesen.

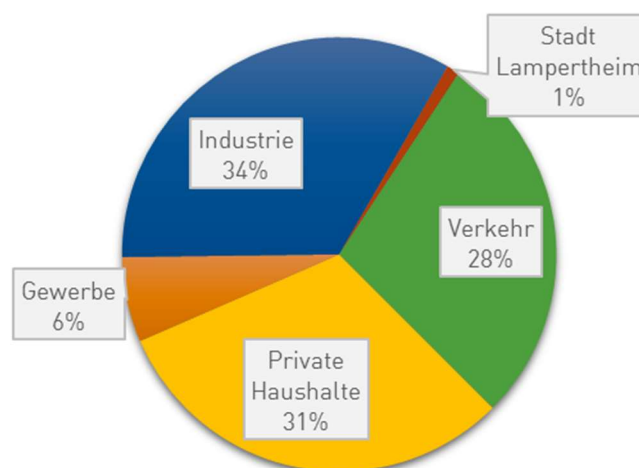


Abbildung 18: Endenergieverbräuche nach Verbrauchergruppen (2020)

3.4.2 Stromsektor

Der Stromverbrauch lag im Bilanzjahr 2020 bei rund 115.100 MWh. Dem Verbrauch gegenüberstehend wurden ca. 17.600 MWh Strom aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik) ins Netz eingespeist, was einem Anteil von 15 % des Stromverbrauchs entspricht. Damit liegt die Stromeinspeisung weit unter dem Bundesdurchschnitt aus dem Jahr 2020 von 47 % (Klimaschutz-Planer, 2020). Zu ergänzen ist allerdings, dass ein signifikanter Anteil des erzeugten Stroms aus Dachflächen-Photovoltaik für den direkten Eigenverbrauch genutzt wird und daher nicht bilanziert werden kann. Dadurch ist auszugehen, dass die regenerativ erzeugte Strommenge in der Realität höher liegt.

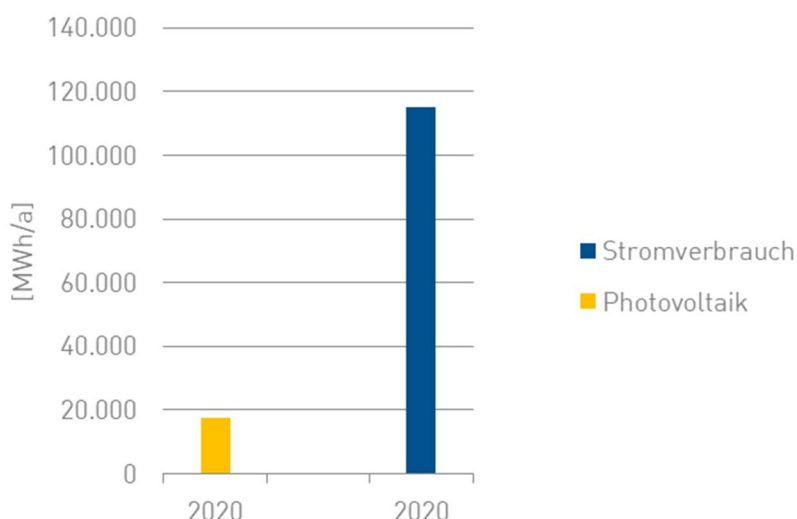


Abbildung 19: Stromeinspeisung vs. Stromverbrauch (2020)

Die Verteilung des Stromverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen über das betrachtete Zeitspektrum 2016-2020 wird in Abbildung 20 dargestellt. Die größten Anteile halten im Bilanzjahr 2020 die industriellen Anlagen mit rund 53.800 MWh/a (47 %) sowie die privaten Haushalte mit 47.400 MWh/a (41 %). Dem Gewerbesektor werden rund 9.400 MWh/a (8 %) des Stromverbrauchs zugeordnet sowie weitere 4.600 MWh/a (4 %) den kommunalen Verbräuchen. Im Zeitverlauf ist ein leichter Anstieg der Stromverbräuche um 7 % zu beobachten, der insbesondere auf den Industriesektor zurückzuführen ist. Alle anderen Verbrauchergruppen zeigen eine moderate Reduktion.

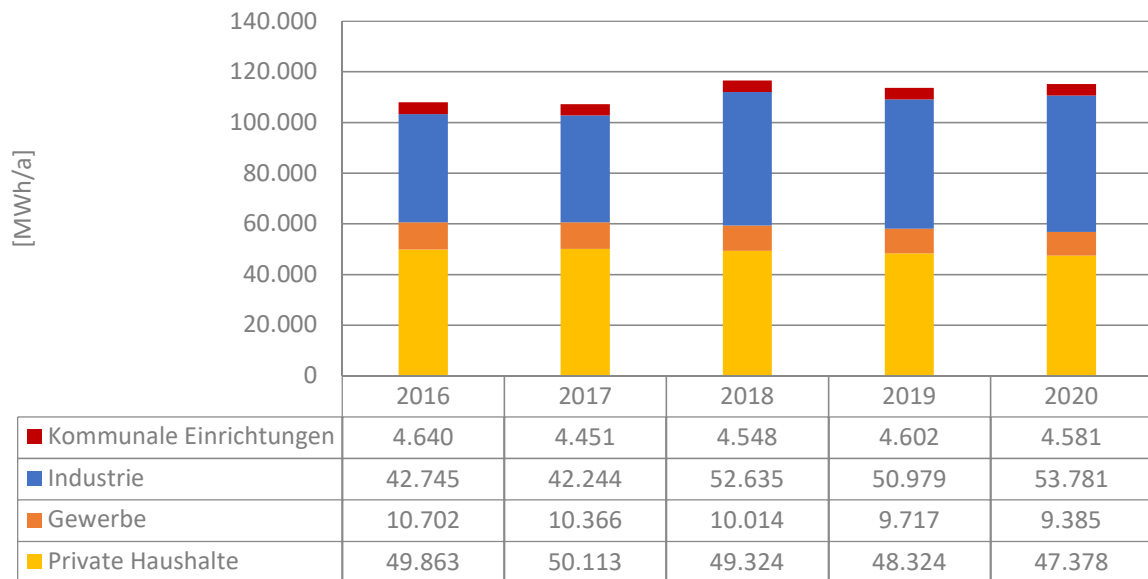


Abbildung 20: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen (2016-2020)

3.4.3 Wärmesektor

Der Wärmeverbrauch lag im Bilanzjahr 2020 bei etwa 588.700 MWh. Die Aufteilung nach Energieträgern ist in Abbildung 21 dargestellt. Rund 67 % der Wärme beruht derzeit auf dem Energieträger Gas mit 396.800 MWh/a und 28 % auf dem Energieträger Öl mit 163.000 MWh/a. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt bei 3 % (19.400 MWh/a), was deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 15 % liegt (Klimaschutzplaner, 2020). Kleine Anteile entfallen auf Heizstrom (1 %) und sonstige Konventionelle (1 %). Im Zeitverlauf ist eine leichte Reduktion der Wärmeverbräuche um 6 % zu beobachten, der über praktisch alle Energieträger zu beobachten ist.

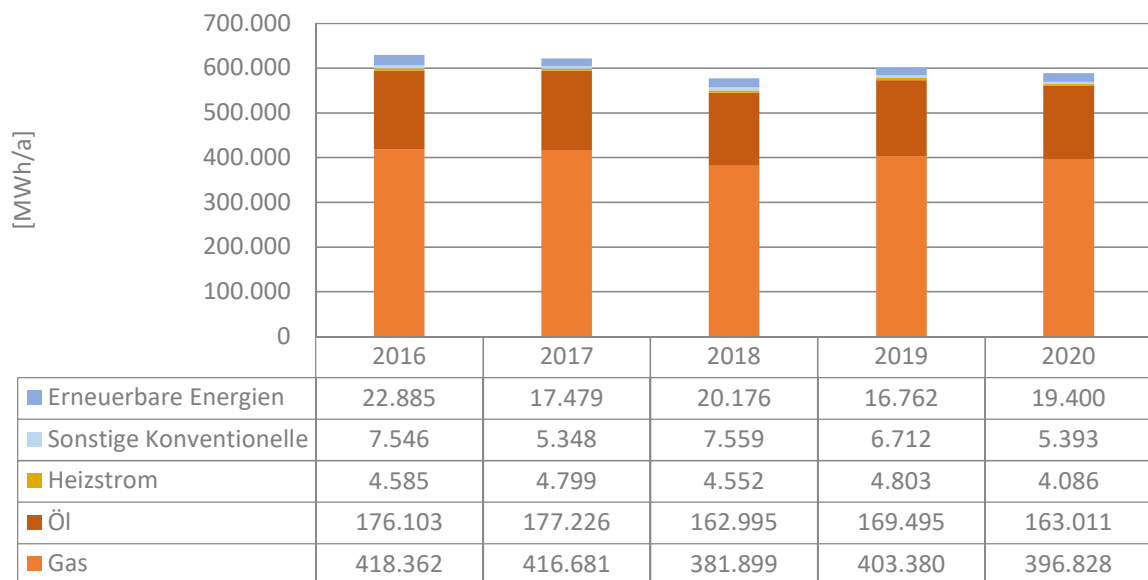


Abbildung 21: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2020)

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor ist im Bilanzjahr 2020 mit einem Verbrauch von 19.400 MWh/a zu einem großen Teil auf Biomasse mit 11.000 MWh/a zurückzuführen, gefolgt von Solarthermie mit 1.700 MWh/a und Wärmepumpen mit ca. 1.300 MWh/a (siehe Abbildung). Ein Restanteil entfällt auf sonstige Erneuerbare, die anhand der Datenbasis für den Industriesektor nicht

eindeutiger zuzuordnen sind. Ein deutlicher Zuwachs der Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen ist eindeutig zu identifizieren. Im Zeitverlauf ist eine gewisse jährliche Schwankung zu beobachten, die vor allem auf die sonstigen Erneuerbaren zurückzuführen ist.

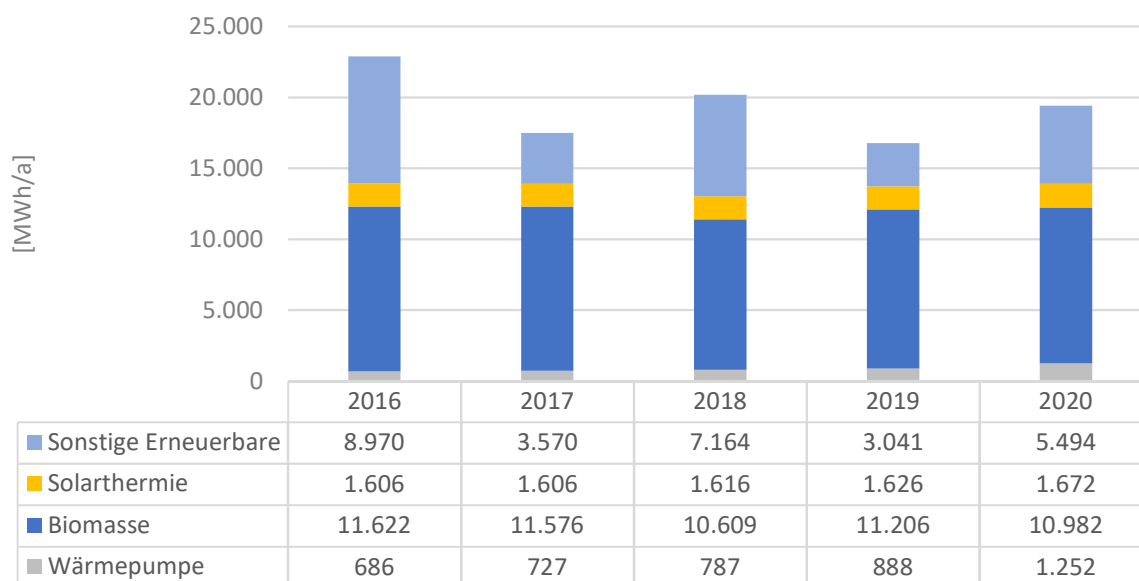


Abbildung 22: Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (2016-2020)

Die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen wird in Abbildung 23 dargestellt. Den größten Anteil hatte im Bilanzjahr 2020 die Industrie mit 275.300 MWh/a. Darauf folgen die privaten Haushalte mit 256.600 MWh/a. Der Gewerbesektor ist mit 52.900 MWh/a des Wärmeverbrauchs verantwortlich. Die kommunalen Einrichtungen weisen den Wert von 3.900 MWh/a auf.

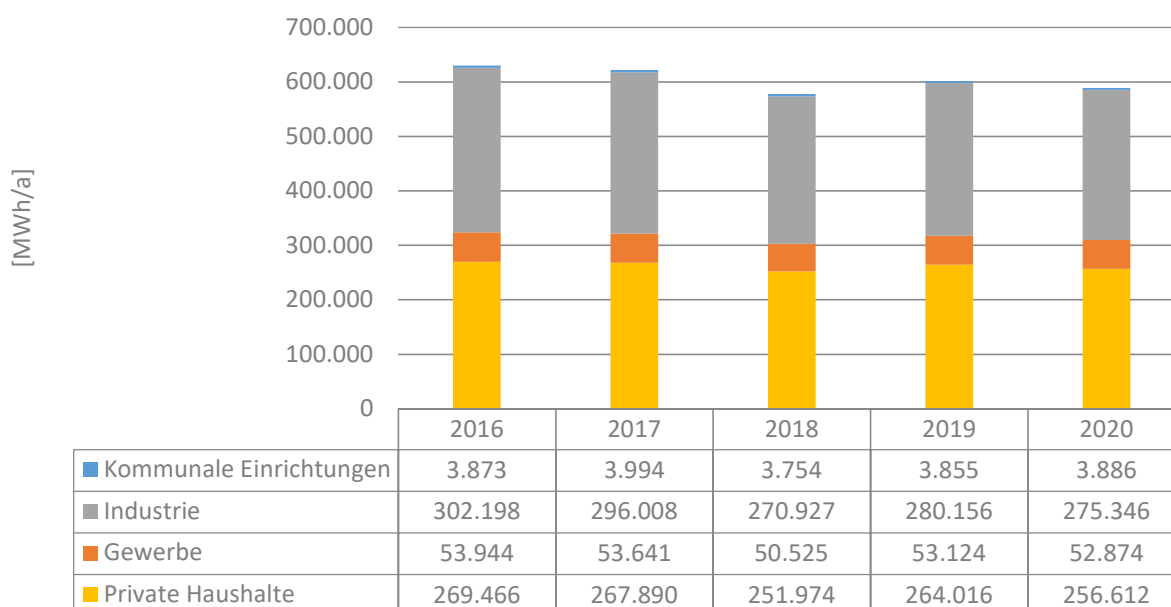


Abbildung 23: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen (2016-2020)

3.4.4 Verkehrssektor

Der Endenergieverbrauch des Verkehrssektors lag im Bilanzjahr 2020 bei rund 277.900 MWh. Nach der BSKO-Methodik wird der Verkehr rein territorial bilanziert, wodurch alle Verkehrsbewegungen, die

innerhalb des Gebiets der Stadt Lampertheim vollzogen werden, berücksichtigt werden. Die hier dargestellten Werte beruhen auf statistischen Berechnungen des TREMOD-Verkehrsmodells, die vom Bilanzierungstool Ecospeed zur Verfügung gestellt werden.

Damit kann der motorisierte Individualverkehr (MIV), der Straßen- und Schienengüterverkehr und der Schienenpersonenverkehr abgedeckt werden. Ergänzt wird das Verkehrsmodell um den öffentlichen Personennahverkehr. Hierzu werden die Fahrleistungen der Busse 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.

Die Verteilung nach Antriebsart zeigt, dass neben einer überwiegenden Nutzung von Diesel mit 189.700 MWh/a und Benzin mit 79.200 MWh/a die Nutzung von Strom ca. 3 % (6.900 MWh/a) ausmacht. Die Nutzung von Erdgas und Flüssiggas beträgt 1 %.

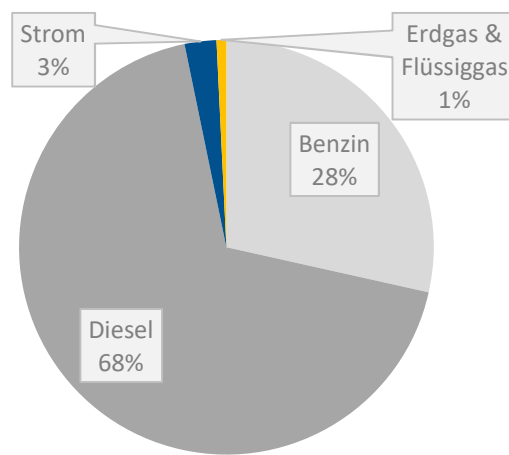


Abbildung 24: Endenergieverbrauch nach Antriebsart (2020)

Über den Zeitverlauf ist ein deutlicher Einbruch in 2020 zu beobachten, der vermutlich durch die Corona-Pandemie zu erklären ist.

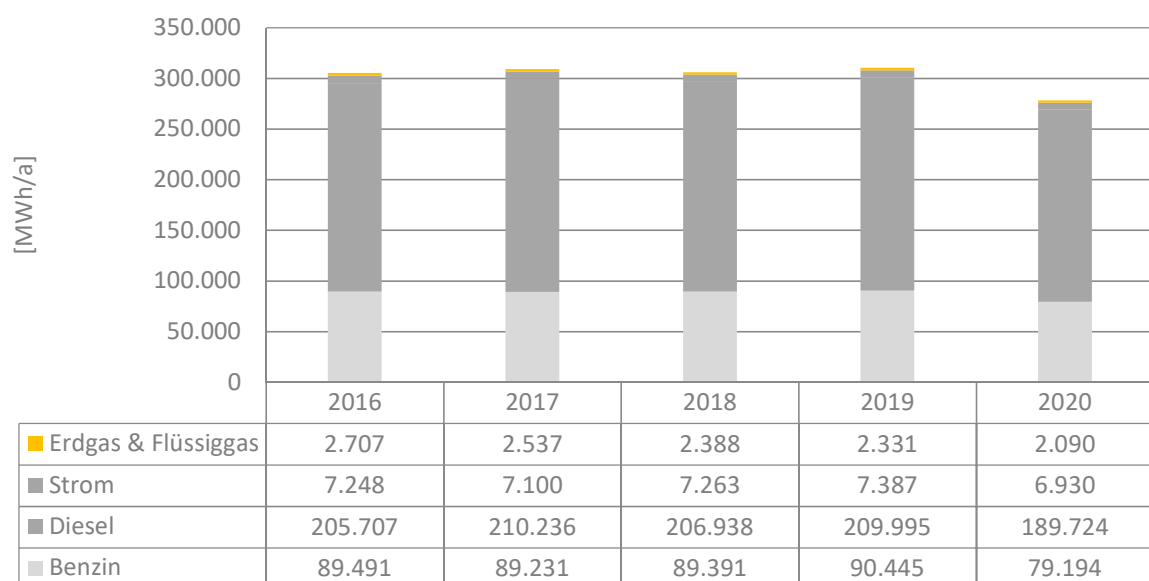


Abbildung 25: Endenergieverbrauch im Verkehrssektor im Zeitverlauf (2016-2020)

Durch den motorisierten Individualverkehr wird in der Stadt Lampertheim mit 59 % ein Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs verursacht. Dabei stellt der Pkw das dominante Fortbewegungsmittel dar. Der gewerbliche Verkehr (Lkw, leichte Nutzfahrzeuge und Schienengüterverkehr) ist für etwa ein Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich. Mit rund 4 % hat der ÖPNV nur einen geringen Anteil am Energieverbrauch. Die Schifffahrt zählt mit 9 % ebenfalls zu den Verbräuchen.

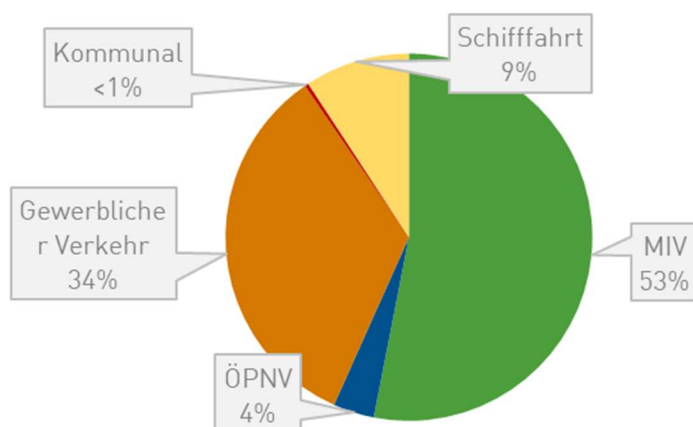


Abbildung 26: Endenergieverbrauch im Verkehr nach Fahrzeugarten (2020)

Es ist anzumerken, dass die Strecke der Autobahn A67, welche durch das Gebiet der Stadt Lampertheim verläuft, einen erheblichen Einfluss auf die Energie- und Treibhausgasbilanz hat. Nach BSKO-Standard wird nach dem Territorialprinzip bilanziert und daher auch solche Emissionen berücksichtigt. Dennoch ist anzumerken, dass 44 % der Energieverbräuche im Verkehrssektor auf die Autobahn zurückzuführen ist, deren Verkehr durch die Einwohner*innen und Verwaltung der Stadt praktisch nicht beeinflussbar ist.

3.4.5 Kommunale Verbräuche

Aufgrund der Vorbildfunktion werden die Endenergieverbräuche und Emissionen der kommunalen Verwaltung im Detail betrachtet und dargestellt. Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Sektoren und genutzten Energieträger. Insgesamt lag der Energieverbrauch im Jahr 2020 bei rund 9.382 MWh. Die daraus resultierenden Emissionen belaufen sich auf 977 t CO₂/a.

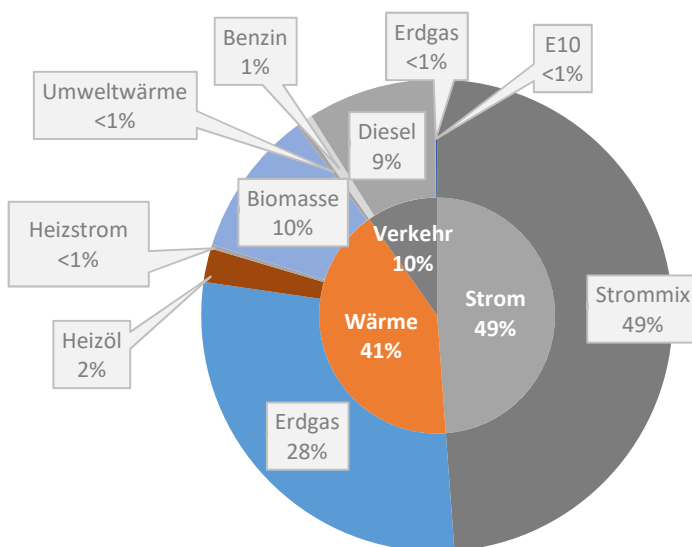


Abbildung 27: Kommunaler Endenergieverbrauch nach Sektoren und Energieträgern (2020)

Der Stromverbrauch stellt den größten Verbrauchssektor (49 %) dar. Hier wird nach BSKO-Standard mit dem Bundesstrommix gerechnet. Der Wärmeverbrauch hat den zweitgrößten Anteil an den Energieverbräuchen (41 %). Der überwiegende Teil der Wärme wird mit Erdgas bereitgestellt (28 % des Endenergieverbrauchs). Mit Biomasse als Energieträger werden weitere 10 % der Energieverbräuche abgedeckt. Weitere geringe Anteile haben Heizöl, Heizstrom, sonstige Konventionelle und Umweltwärme. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt entsprechend bei insgesamt 10 %. Die Verbräuche pro Gebäudetyp werden am Ende des vorliegenden Kapitels graphisch zusammengefasst.

Der Fuhrpark ist für rund 10 % der gesamten kommunalen Energieverbräuche verantwortlich. Es sind zusätzlich 3 Pkws und eine Kehrmaschine mit elektrischem Antrieb in Betrieb. Zu den Stromverbräuchen lagen keine Informationen vor. Für den Fuhrpark besteht ein jährlicher gesamter Kraftstoffverbrauch von 915 MWh/a bzw. 94.050 l (Diesel bzw. Benzin) und kleineren Mengen an Erdgasverbräuchen und Strom.

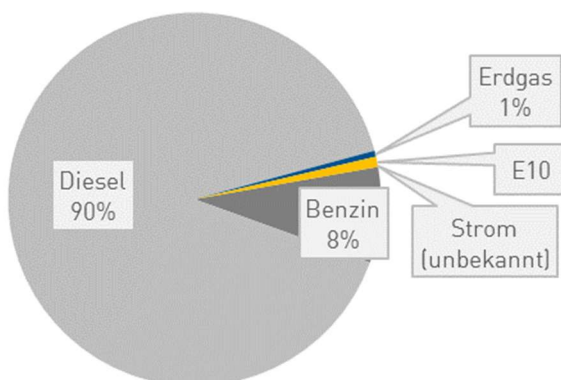


Abbildung 28: Kraftstoffverbräuche des kommunalen Fuhrparks

Der hohe Anteil der Stromverbräuche an der kommunalen Bilanz setzt sich zu 23 % aus dem Strombedarf der Liegenschaften, zu 24 % aus den Verbräuchen der Straßenbeleuchtung und zu 53 % aus den Verbräuchen der Abwasserentsorgung (2x Kläranlagen inkl. Pumpstation etc.) zusammen. Bei der Abwasserversorgung mit einem jährlichen Stromverbrauch von 2.411 MWh/a sind ca. 60 % (knapp 1.450 MWh) allein auf die KA Lampertheim zurückzuführen.

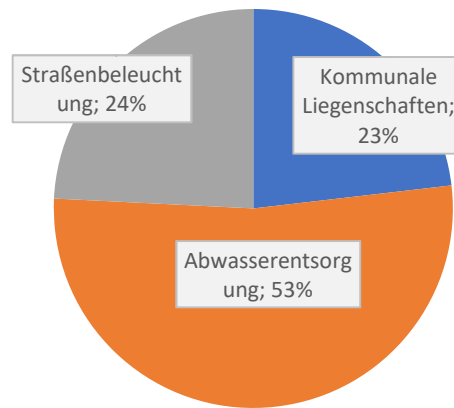


Abbildung 29: Aufteilung der kommunalen Stromverbräuche nach Verbrauchsursprung

Bei der Straßenbeleuchtung zeigt der Verbrauch im Zeitverlauf einen geringfügigen Rückgang. Mit einem Anteil von 2 % LED am Leuchtenbestand ist hier jedoch großes weiteres Stromeinsparpotenzial vorhanden.

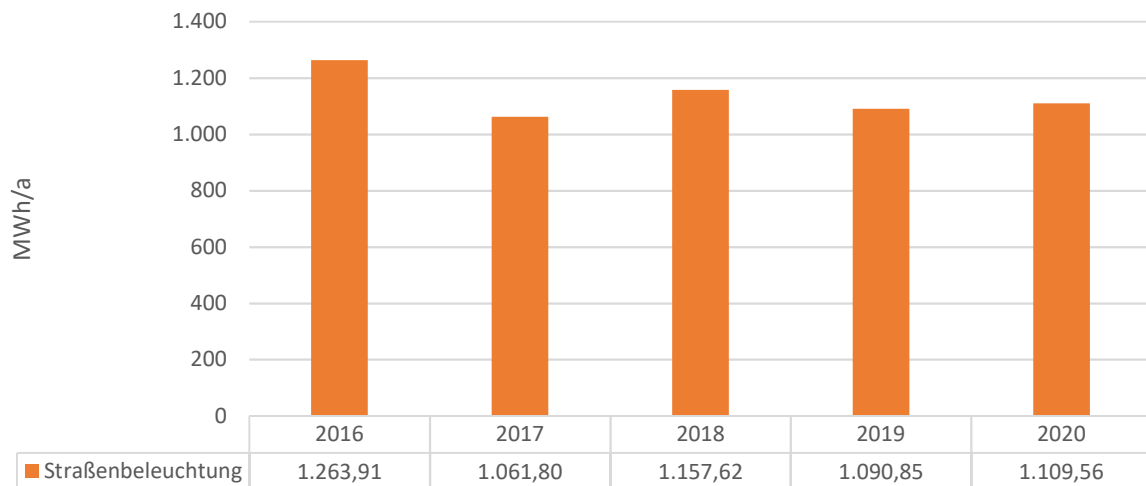


Abbildung 30: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung im Zeitverlauf (2016-2020)

Im Zeitverlauf stellen sich die kommunalen Gesamtverbräuche wie folgt dar. Es zeigt sich ein überwiegend konstanter Verbrauch in den dargestellten fünf Bilanzjahren. Dabei ist anzumerken, dass die Verbräuche der Kläranlage und des Verkehrs nur für ein Jahr zur Verfügung standen und deshalb für die vorherigen Jahre abschätzungsweise übernommen wurden.

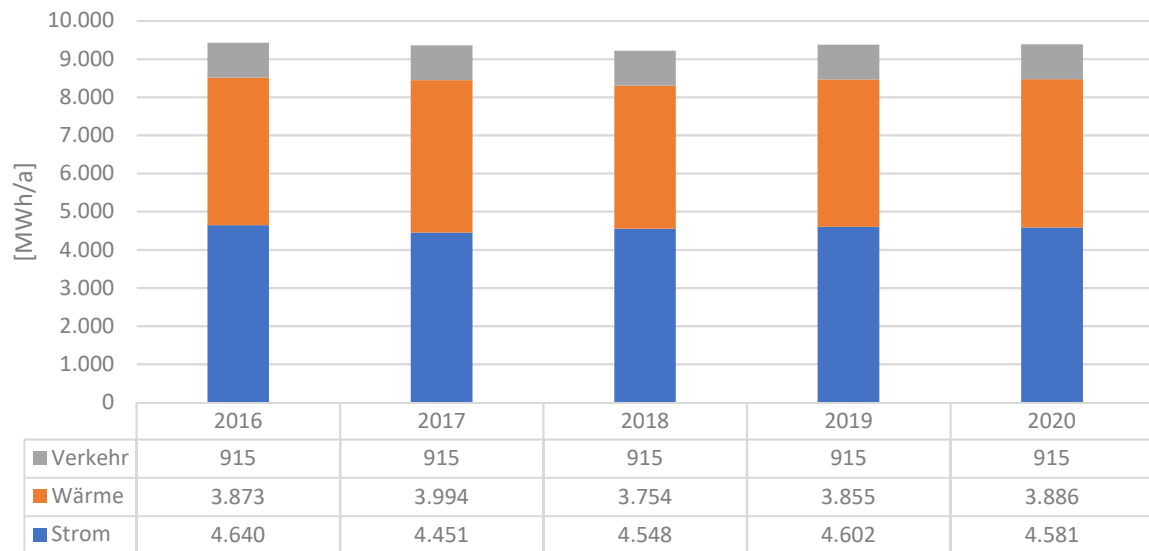


Abbildung 31: Kommunale Energieverbräuche im Zeitverlauf (2016-2020)

Im Folgenden werden die kommunalen Energieverbräuche für die Liegenschaften nach Gebäudekategorien und Energieträgern dargestellt.

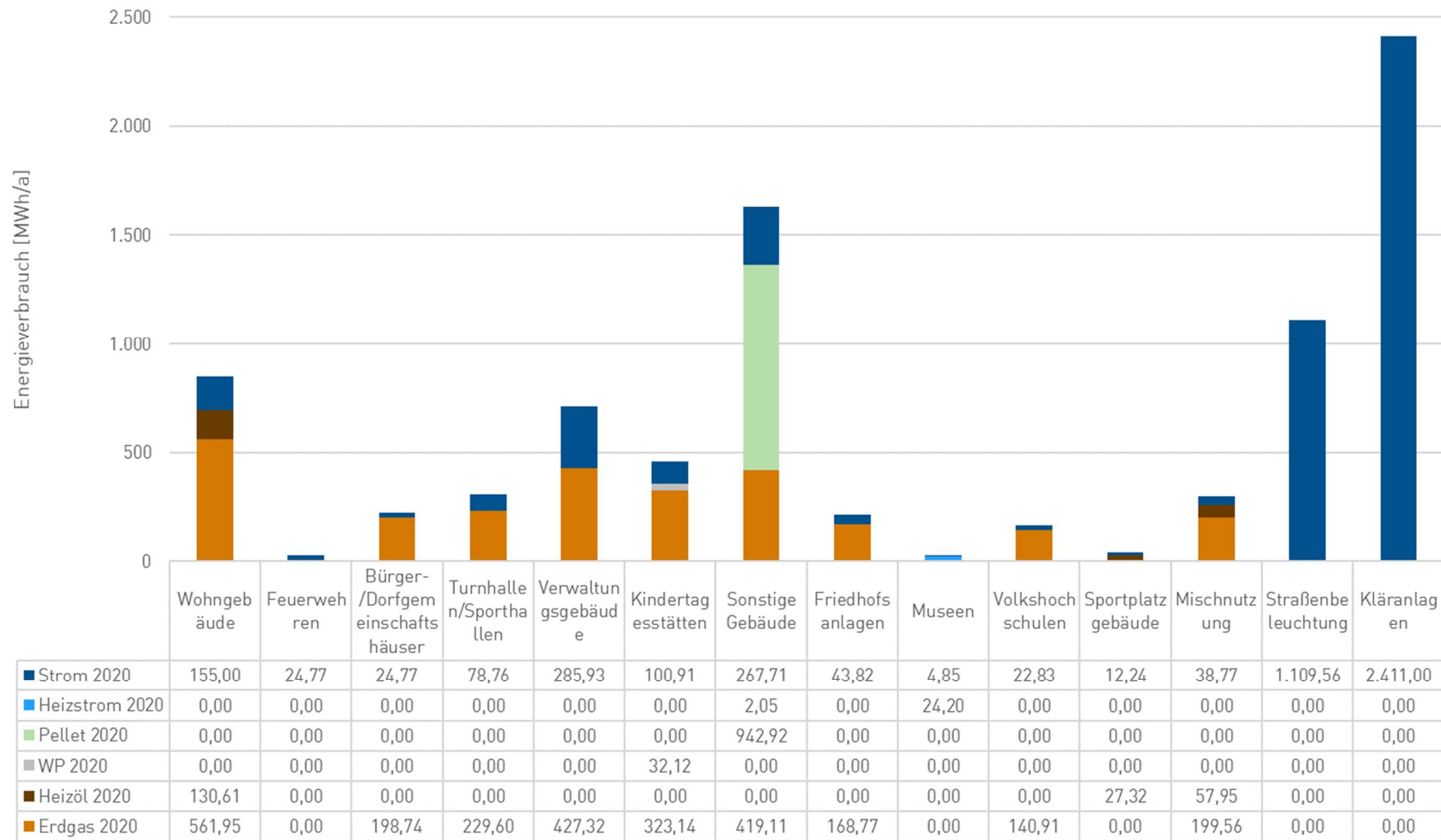


Abbildung 32: Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Gebäudetyp und Energieträger (2020)

Die Treibhausgasemissionen werden auf Grundlage der ermittelten Endenergieverbräuche und unter Anwendung der Emissionsfaktoren nach BSKO-Systematik ermittelt. Im Jahr 2020 betrugen die Emissionen der Stadt Lampertheim insgesamt rund 291.600 t CO_{2äqui}. In Abbildung 33 sind die Emissionen im Jahr 2020 nach den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr dargestellt und nach Unterkategorien weiter aufgeschlüsselt. Die Pro-Kopf-Emissionen für die Stadt Lampertheim liegen bei 8,4 t CO₂ pro Kopf und damit unter dem Bundesdurchschnitt von 9,8 t CO₂ pro Kopf (Ecospeed Region, 2020). Um das 1,5°-Ziel erreichen zu können, liegt das derzeitige CO₂-Budget pro Jahr weltweit bei 1,5 t CO₂ pro Kopf (Atmosfair, 2022).

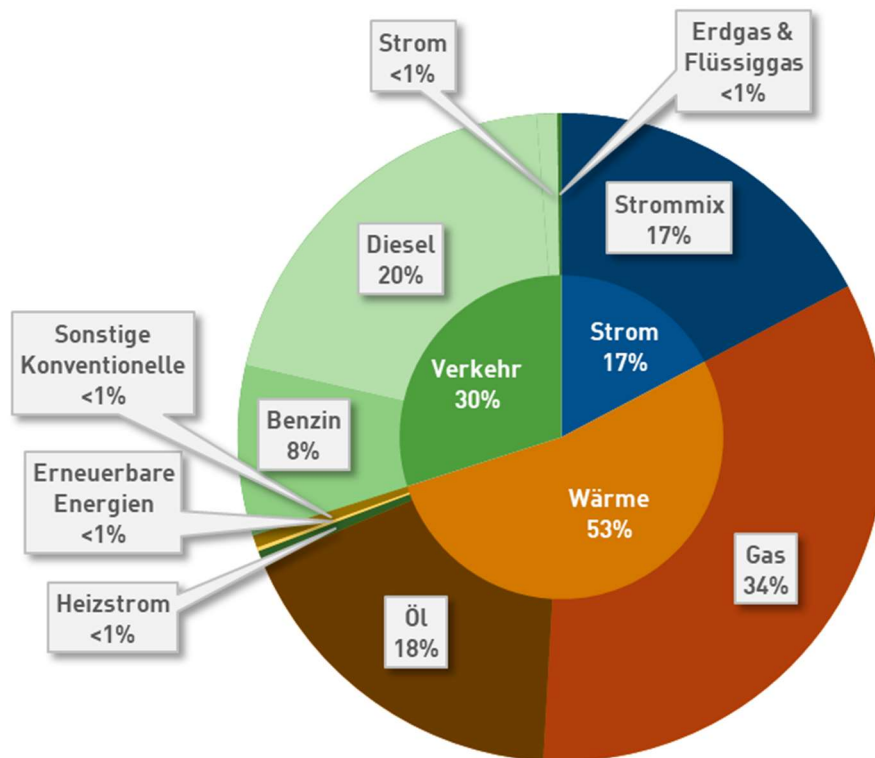


Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2020)

Der Wärmesektor hat in der Stadt Lampertheim mit ca. 154.000 t CO₂/a den größten Anteil an den Emissionen zu verzeichnen.

Die aus den Stromverbräuchen resultierenden Emissionen sind für ca. 50.400 t CO₂/a der Gesamtemissionen verantwortlich. Die Emissionseinsparung durch Einspeisung von erneuerbaren Energien als Anteil am Gesamtstromverbrauch wird nach BSKO-Standard nicht bilanziert, kann aber ergänzend dargestellt werden: Die lokale Stromeinspeisung entspricht 15 % des Stromverbrauchs und kann rein rechnerisch rund 7.000 t CO₂/a einsparen. Nimmt man die lokale Stromeinspeisung mit in Betracht (nicht BSKO-konform) würden sich die Gesamtemissionen auf insgesamt 284.700 t CO₂ reduzieren.

Der Verkehrssektor in der Stadt Lampertheim ist für rund 87.200 t CO₂/a verantwortlich. Ein Großteil davon wird mit 58.900 t CO₂/a durch den Kraftstoff Diesel verursacht. Rund 24.800 t CO₂/a sind dem Kraftstoff Benzin und ca. 3.600 t CO₂/a auf die Elektromobilität bzw. Erd- und Flüssiggas zurückzuführen.

Die Verteilung nach Verbrauchergruppen zeigt folgendes Bild: Rund 90.900 t CO₂/a (31 %) entfallen (Stand 2020) auf den Sektor private Haushalte, 86.900 t CO₂/a (30 %) auf den Verkehrssektor und 91.400 t CO₂/a (31 %) auf den Sektor Industrie. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) ist für 19.400 t CO₂/a (7 %) der Emissionen verantwortlich. Der Anteil der Liegenschaften an den Gesamtemissionen liegt bei 1 %.

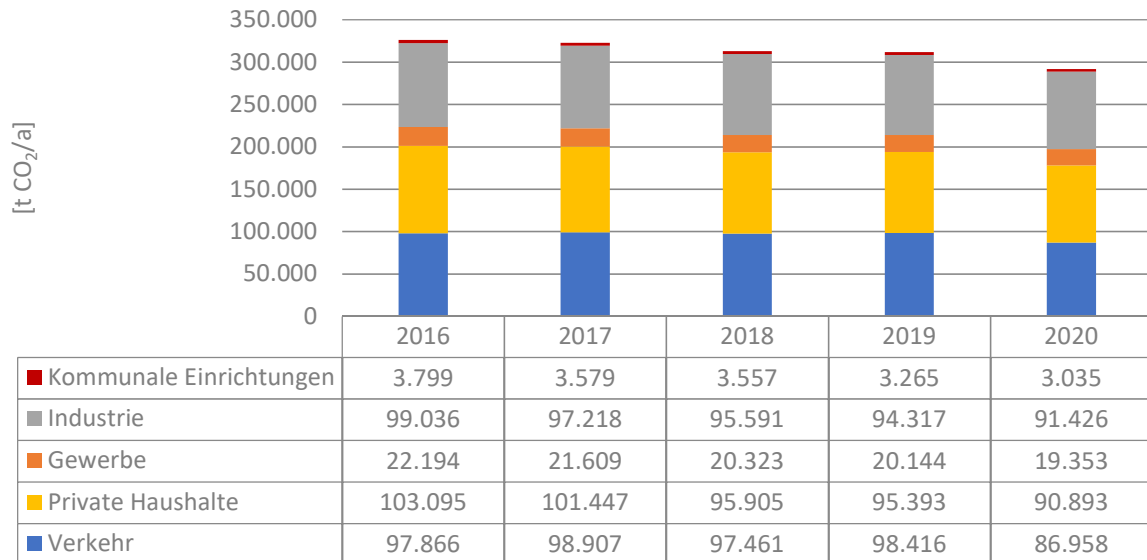


Abbildung 34: Emissionen nach Verbrauchergruppen (2016-2020)

Nach Sektoren aufgeteilt, sieht die Aufteilung wie folgt aus. Im Zeitverlauf ist eine leichte Reduktion der Emissionen um 11 % im Betrachtungszeitraum zu beobachten. Der Rückgang der Emissionen im Verkehrssektor ist sehr wahrscheinlich mit der Pandemie in 2020 zu erklären. Ob die Rückgänge im Wärme- und Stromsektor ebenfalls damit zusammenhängen, ist schwer nachzuvollziehen.

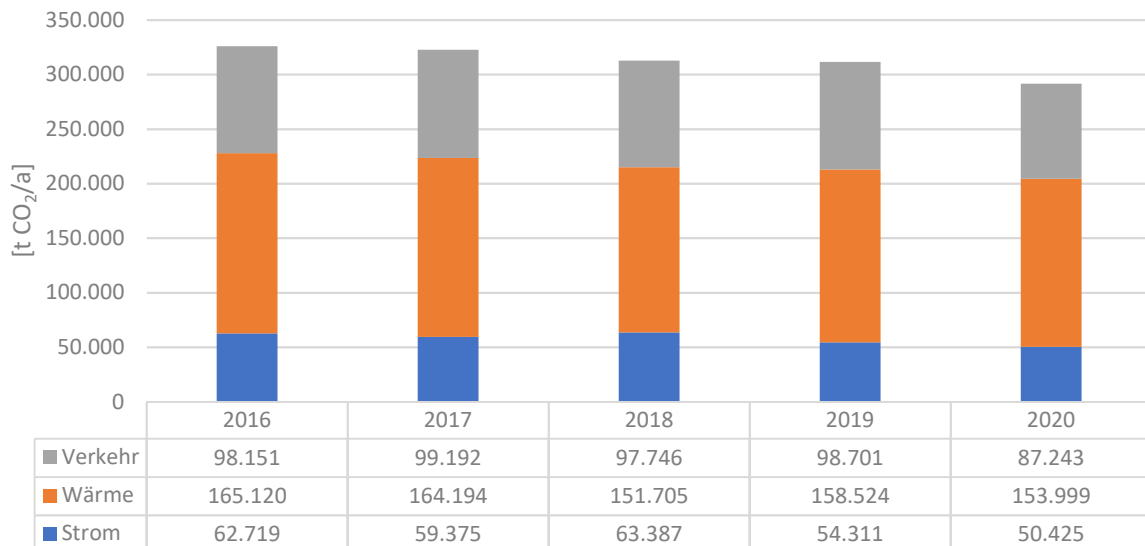


Abbildung 35: Emissionen nach Sektoren (2016-2020)

Fazit

Lampertheim zeigt eine für Deutschland typische Treibhausgas-Bilanz. Die Emissionen des Wärmesektors machen den Löwenanteil aus, gefolgt vom Verkehrssektor. In beiden Sektoren ist der Anteil der erneuerbaren Energien sehr gering bei lediglich 3% und demnach weit unter dem Bundesdurchschnitt. Allerdings ist an dieser Stelle anzumerken, dass 44% der Emissionen des Verkehrssektors auf die durch die Gemarkung laufende Autobahn zurückzuführen ist. Positiv zu bewerten, ist der hohe Zubau von Photovoltaik-Anlagen (der höchste im Kreis Bergstraße). Da der Standort eher ungeeignet ist für Windkraftanlagen, ist diese Entwicklung von hoher Bedeutung.

Großer Nachholbedarf besteht bei den kommunalen Emissionen. Die kommunalen Liegenschaften werden weiterhin größtenteils fossil betrieben, nur ein geringer Teil des Fuhrparks wurde elektrifiziert und nur 2% der Straßenbeleuchtung wurde auf LED umgerüstet. Hier können noch hohe Reduktionspotenziale realisiert werden.

Trotz dessen liegen die Pro-Kopf-Emission mit 8,4t CO₂ von Lampertheim deutlich unter dem deutschlandweiten Durchschnitt von 9,8t CO₂. Eine finale Übersicht über den Energieverbrauch und die Emissionen der Stadt Lampertheim im Jahr 2020 ist in Tabelle 5 aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt.

Tabelle 5: Endenergieverbräuche und Emissionen (2020)²

	Energieverbrauch [MWh/a]		Emissionen [t CO ₂ /a]	
Strom	115.125	12 %	51.611	17 %
<i>Einspeisung/Einsparung³</i>	<i>17.564</i>		<i>-7.693</i>	
Wärme	588.718	60 %	153.999	53 %
Gas	396.828		98.017	
Öl	163.011		51.837	
Heizstrom	4.086		1.790	
Sonstige Konventionelle	5.393		1.780	
Umweltwärme	1.252		175	
Biomasse	10.982		221	
Solarthermie	1.672		42	
Sonstige Erneuerbare	5.494		137	
Verkehr	277.938	28 %	87.243	30 %
Diesel	189.724		58.883	
Benzin	79.194		24.755	
Strom	6.930		3.035	
Sonstige	2.090		569	

² Aufgrund von gerundeten Kommazahlen kann es zu kleinen Unstimmigkeiten bei den Summenzahlen kommen.

³ Anrechnung der Erzeugung von EE-Strom auf die Emissionsbilanz nach BSKO-Standard nicht zulässig, deshalb nur ergänzende Darstellung. Die Einspeisemenge wird zur Berechnung des lokalen Strommix genutzt.

Summe (ohne Gutschrift der Emissionseinsparung aus der Stromeinspeisung von erneuerbaren Energien)	981.781	100 %	291.666	100 %
Summe (mit Gutschrift der Emissionseinsparung aus der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien)			284.675	100 %

4 Potenzialanalyse

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

Potenziale

Grundsätzlich lassen sich Emissionen auf zwei Arten reduzieren. Zum einen durch eine Verringerung des Verbrauchs durch Energieeinsparmaßnahmen und Effizienzsteigerung. Zum anderen können der Einsatz erneuerbarer Energien und die Umrüstung auf klimafreundliche Technologien die Emissionen verringern. Die Energieeinsparung und Effizienzsteigerung sollte in ihrer Bedeutung nicht verkannt werden, da die klimafreundlichste Energieeinheit diejenige ist, die nicht verbraucht und deshalb nicht produziert werden muss. Entsprechend werden Einsparmöglichkeiten zuerst betrachtet, gefolgt von den Potenzialen zur Nutzung regenerativer Energien. 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, aber hilfreiche Wenn-Dann-Überlegungen darstellen und einen Orientierungspunkt für eine strategische Implementierung von lokalem Klimaschutz geben. Folgende zwei Szenarien werden in jedem Sektor betrachtet:

Trendszenario

Das Trendszenario (auch „Business-as-usual-Szenario“ genannt) basiert einerseits auf der bisherigen Entwicklung der Verbräuche in der Stadt Lampertheim. Dieses Szenario zeichnet sich dadurch aus, dass in Zukunft keine zusätzlichen Anstrengungen unternommen werden, Energiewende und Klimaschutz in der Stadt Lampertheim voranzutreiben. Vielmehr wird der bisherige Trend fortgeschrieben.

Klimaschutzszenario

Im Gegensatz zum Trendszenario basiert dieses Szenario auf der Annahme, dass sowohl in der Stadt vermehrt Klimaschutzaktivitäten durchgeführt als auch auf bundespolitischer und gesetzgeberischer Ebene zusätzliche Aktivitäten zu Energiewende und Klimaschutz vorangetrieben werden. Dabei steht insbesondere das Ziel des Bundes und des Landes Hessen bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen, im Vordergrund. Die getroffenen Annahmen des Szenarios beruhen auf einer Analyse der lokalen Potenziale sowie den Ergebnissen bundesweiter Studien, welche Anpassungen notwendig und sinnvoll erscheinen. Insbesondere die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (2021) von Prognos AG et al. als auch der Ariadne-Report „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“ (2021) wurden für die Annahmen im Strom- und Wärmesektor genutzt. Für den Verkehrssektor wurden insbesondere die Ergebnisse der „Renewability-Studie“ als Grundlage genommen. Da nicht für jede Gebietskörperschaft ein einheitliches Zielbild erstellt werden kann, da die lokalen Potenziale und Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden müssen, dienen die Studienergebnisse lediglich als Orientierung und die lokalen Szenarien können in ihren Annahmen abweichen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, dem Ziel der Treibhausgasneutralität näher zu kommen. Unterschiedliche Studien

gewichten etwa den Einfluss verschiedener Technologien und Energieträger stärker oder schwächer (Beispiel Wasserstoff). Entsprechend sind auch andere Entwicklungen als hier formuliert denkbar, jedoch erscheint das dargestellte Szenario unter den gegebenen Ausgangsbedingungen und den getroffenen Annahmen als besonders passend. Als Basisjahr wurde das Jahr 2019 genommen, da 2020 durch die Coronapandemie leicht verzerrte Daten aufweist.

Im jeweiligen Fazit sind alle relevanten Veränderungen des Sektors (Strom, Wärme, Verkehr) übersichtlich dargestellt. Welche Ausbauziele dafür notwendig sind und welches Potenzial in der Stadt Lampertheim vorhanden ist, wird in den jeweiligen vorherigen Unterkapiteln im Detail erläutert.

4.1 Stromsektor

Um Aussagen über die Potenziale im Stromsektor treffen zu können, wird zunächst untersucht, wie sich der Stromverbrauch selbst entwickeln wird. Hierbei sind Einsparungen durch technologische Fortschritte hin zu einer erhöhten Energieeffizienz von Geräten zu erwarten ebenso wie eine Verhaltensänderung hin zu einem sparsameren Umgang mit Energie, welche notwendig ist und deshalb aktiv beworben wird. Gleichzeitig ist von einer deutlichen Steigerung des Strombedarfs aufgrund der Umstellung auf strombasierte Technologien insb. durch Nutzung von Wärmepumpen im Wärmesektor und Elektromobilität im Verkehrssektor auszugehen.

Anschließend wird geprüft, welche Technologien eingesetzt werden können, um einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfs durch lokale und emissionsarme Erzeugung zu decken. Es spielen sowohl Großanlagen wie Windkraft, Biogasanlagen und Freiflächen-Photovoltaik eine Rolle als auch kleine Anlagen für den Eigenbedarf wie PV-Dachflächenanlagen von Wohngebäuden. Während Dachflächen-PV in jeder Kommune ausgebaut werden kann, können sich die Voraussetzungen für Großprojekte regional stark unterscheiden, weshalb in der Praxis überregional gedacht und kooperiert werden sollte.

4.1.1 Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Den Energieverbrauch selbst zurückzufahren ist der primäre Schritt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in der Stadt. Werden in diesem Bereich große Fortschritte erzielt, fallen die folgenden Schritte der Substitution von Energieträgern und gegebenenfalls die Kompensation deutlich geringer aus. Am 18.11.23 ist das Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Änderung des Energiedienstleistungsgesetzes (EnEFG) in Kraft getreten. Darin hat Deutschland sich das Ziel gesetzt bis 2030 den Endenergieverbrauch um 500 TWh zu senken. Die öffentliche Hand soll hierbei eine Vorbildfunktion einnehmen. So wird dem Bund eine Reduktion von 45 TWh und den Bundesländern eine Reduktion von 3 TWh zugesprochen, welche wiederum auch durch die Kommunen zu erfüllen ist, indem nachweislich der eigene Endenergieverbrauch jährlich um 2% reduziert wird.

Ein wichtiger Faktor, der zur Reduktion des Stromverbrauchs beiträgt, ist der technologische Fortschritt und die Produktion immer effizienterer Geräte. Das EU-Energielabel bietet dabei eine gute Orientierung. Es wird angenommen, dass es in der Stadt Lampertheim durch den vermehrten Einsatz energiesparender Anlagen (Haushaltsgeräte, Beleuchtung usw.) zu einem Rückgang des Stromverbrauchs der Haushalte kommt. Daneben spielt die Verhaltensänderung eine entscheidende Rolle. Das Bewusstsein für vorhandene Einsparpotenziale durch z.B. das vollständige Abschalten nicht genutzter technischer Produkte etc. muss gestärkt werden. Wie die Analyse der Stromverbräuche in der Bilanz zeigt, wird rund

95% des Stroms in den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie von den privaten Haushalten verbraucht.

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.).

Im Folgenden werden weitere Potenziale für erneuerbare Energien im Stromsektor vor Ort untersucht, um einen möglichen Beitrag zu den landesweiten Klimaschutzzielen realisieren zu können. In Lampertheim deckt der regenerativ erzeugte Strom ca. 15 % (sowohl 2019 als auch 2020) des Strombedarfs.

Szenarien

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

Die Energieeffizienzstrategie Deutschlands sieht ambitionierte Reduktionsziele für den Energieverbrauch vor. Im Klimaschutzszenario wird von einer für den Zeitraum bis 2045 heruntergebrochenen Zielsetzung einer Stromverbrauchsreduktion um 25 % ausgegangen. Konkret ergeben sich daraus die Szenarien wie folgt. Zu beachten: Ausgenommen bei diesen Reduktionen sind die elektrische Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen und der Stromverbrauch verursacht durch Elektromobilität. Ihr Energieverbrauch und die resultierenden Emissionen werden im vorliegenden Konzept in den Sektoren Wärme und Verkehr betrachtet. Durch ihren Stromverbrauch wird der in der folgenden Abbildung dargestellte Rückgang des „klassischen“ Stromverbrauchs überkompensiert. Dies wird im folgenden Fazit zum Stromsektor informativ ergänzend dargestellt.

Trendszenario

Angelehnt an bisherigen deutschlandweiten Entwicklungen wird für alle Sektoren eine Reduktion von 6 % bis 2030 und 14 % bis 2045 angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt um rund 16.000 MWh auf 97.700 MWh bis 2045. Die Realisierung des Reduktionspotenzials entspricht einer Emissionseinsparung von ca. 7.600 t CO₂, wenn mit den Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird.

Klimaschutzszenario

Die bundesweite Zielsetzung der Energieeffizienzstrategie wird auf den betrachteten Zeitraum von 2019 – 2045 heruntergebrochen und eine Reduktion des klassischen Stromverbrauchs von 15 % bis 2030 und von 31 % bis 2045 für die Haushalte, das Gewerbe und für die Industrie angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt bis 2045 um ca. 35.000 MWh/a, während die Realisierung des Reduktionspotenzials einer Emissionseinsparung von ca. 16.800 t CO₂ entspricht, wenn mit den Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird.

Es ist zu beachten, dass die hier beschriebenen Emissionseinsparungen im Vergleich zum Bundesstrommix von 2010 und dessen Emissionsfaktor berechnet wurden. Die tatsächliche Emissionseinsparung wird im Jahr 2045 deutlich geringer ausfallen, da der Emissionsfaktor des Bundesstrommix sich entsprechend der derzeitigen Ausbauziele für erneuerbare Energien stark

verbessern wird. Um jedoch die Klimaschutzwirkung der einzelnen Maßnahmen darzustellen, wird für die Einzeldarstellungen der Vergleich mit den Emissionen von 2019 herangezogen.

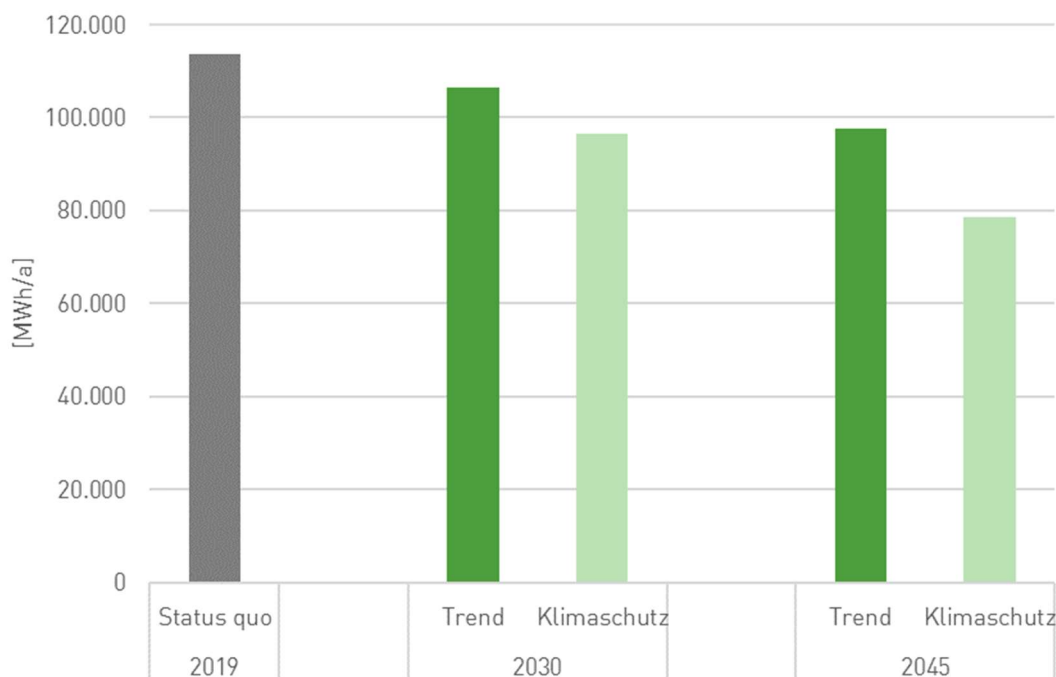


Abbildung 36: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Lampertheim

4.1.2 Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften können und sollen bei der Umsetzung der angestrebten Emissionsziele eine herausragende Rolle spielen, um die Vorbildfunktion der Verwaltung zu stärken. Für die Liegenschaften der Stadt werden die spezifischen Stromverbräuche (Verhältnis der mittleren Verbräuche gegenüber der Nettogrundfläche) ermittelt. Daraus lässt sich eine gewisse Effizienz der jeweiligen Gebäude ableiten. Die spezifischen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften sind in Abbildung 37 dargestellt. Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ aufgetragen, wie sie vom BMWK vorgegeben werden.⁴ Insgesamt wurden 30 Liegenschaften⁵ ausgewertet, bei neun Gebäuden wurden die Referenzwerte für den Stromverbrauch überschritten.

Den größten spezifischen Stromverbrauch weist die Volkshochschule (Alte Schule, Rentnertreff, Römerstraße 39) und das Stadthaus (Römerstraße 102) auf mit jeweils rund 59,4 kWh/(m²*a). Das Haus am Römer (Domgasse 2-4) folgt mit einem spezifischen Verbrauch von ca. 53,1 kWh/(m²*a).

Die Differenz zwischen den spezifischen Stromverbräuchen und den Referenzwerten multipliziert mit der vorhandenen Fläche ergibt sich ein Einsparpotenzial pro Gebäude. Das größte Einsparpotenzial (gegenüber guten Bestandsgebäuden) liegt beim Stadthaus (Römerstraße 102) mit rund 65 MWh/a, gefolgt vom Haus am Römer mit 48 MWh/a und der Feuerwehr (Florianstraße 4-8) mit 32 MWh/a.⁶

Die daraus resultierenden Strom- und Emissionseinsparungen sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Szenarien dargestellt. Die Emissionsreduktion ist mit Annahme des Bundesstrommix von 2019

⁴ „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ (BMWK, Vom 15. April 2021)

⁵ Einzelne kommunale Gebäude sind nicht abgebildet, wenn keine Informationen zu Verbräuchen oder Grundflächen vorliegen

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

berechnet, um das Einsparpotenzial von Maßnahmen darzustellen. Im Zieljahr wird diese Einsparung deutlich geringer ausfallen, da von einem stark verbesserten Bundesstrommix ausgegangen wird.

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

Tabelle 6: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energie-einsparung	Emissions-reduktion
Referenz	Realisierung des Einsparpotenzials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	334 MWh/a	160 t CO ₂ /a
Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotenzials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	394 MWh/a	188 t CO ₂ /a

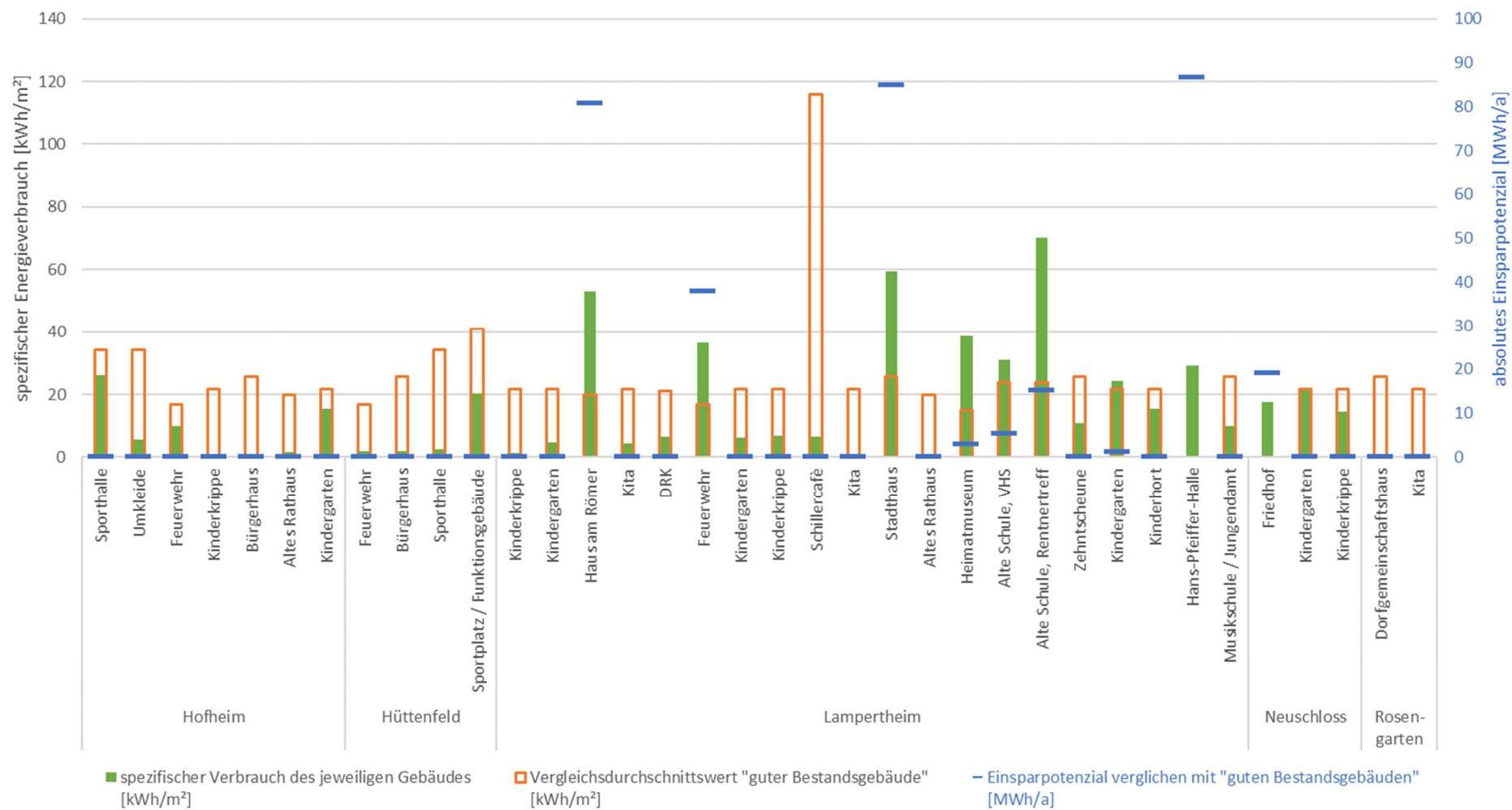
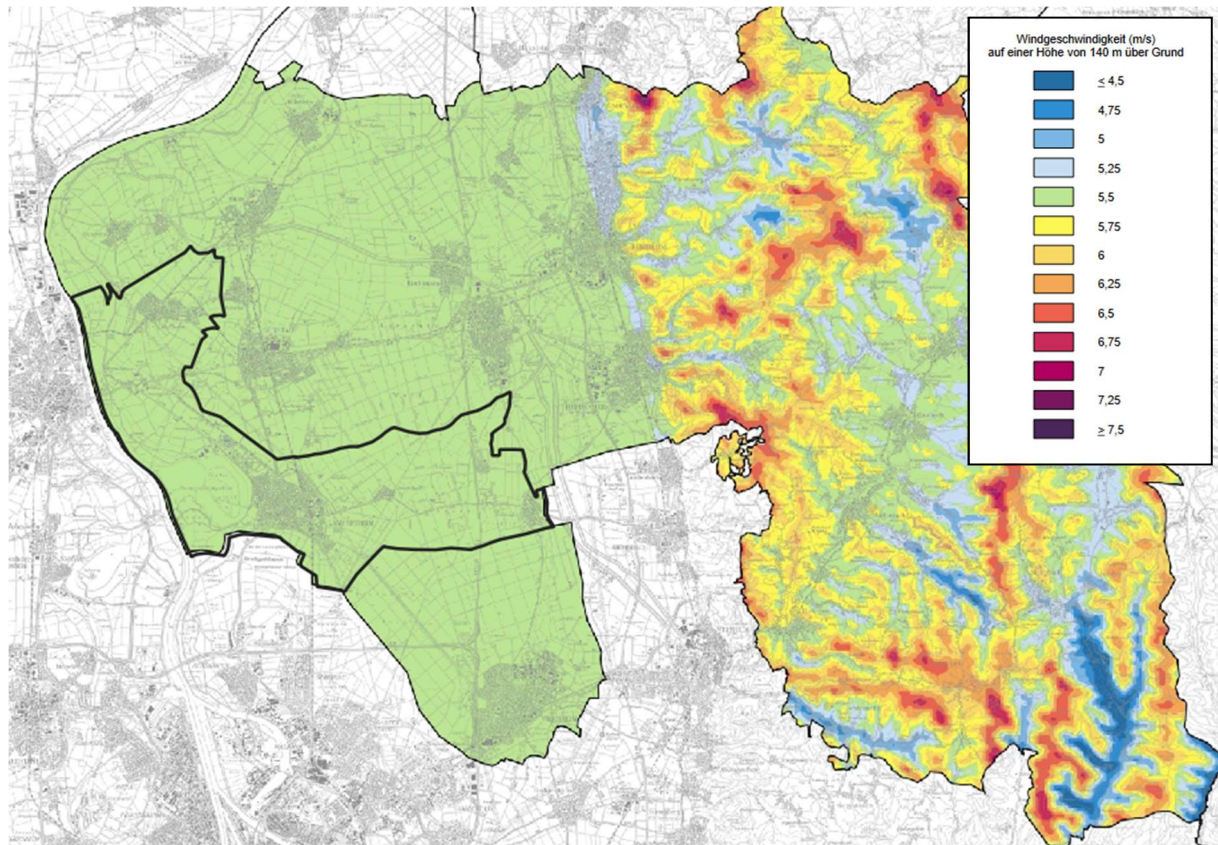


Abbildung 37: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Lampertheim

Grundsätzliches Potenzial

Auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim wurden bisher keine Windkraftanlagen errichtet. Der Ausbau ist über den sachlichen Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) 2019 geregelt, welcher den Regionalplan Südhessen/Regionaler Flächennutzungsplan 2010 ergänzt. Darin sind in der Planungsregion Südhessen 122 Vorranggebiete für Windkraft ausgeschrieben, welche 1,5 % der Fläche ausmachen. Außerhalb der Vorrangflächen besteht ein allgemeines Ausschlusskriterium für Windkraft. Auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim ist kein Vorranggebiet für Windkraft festgelegt. Es gilt zu prüfen, ob die aktuellen Regelungen beibehalten oder mit Blick auf die bundesweiten Ambitionen bezüglich Klimaschutz sowie den von der Stadt Lampertheim selbst hochgesteckten Klimaschutzzielen anzupassen sind. Der Bund strebt bis 2030 eine 80 %-ige und bis 2035 einen „fast vollständige“ Deckung des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien an.⁷ Dafür soll der Ausbau von Windkraft und Photovoltaik wieder reaktiviert werden unter anderem durch die Maßnahme, bundesweit 2 % der Flächen für Windkraft zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig ist das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 für Lampertheim nur mit einer konsequenten Umstellung der Energieversorgung vor Ort auf regenerative Energien möglich, wobei die Versorgung mit regenerativem Strom nicht nur für den klassischen Strombedarf, sondern auch für die Bedarfsdeckung von Wärmepumpen und Elektromobilität essentiell ist.

Trotz der bisher fehlenden Ausweisung von Vorranggebieten auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim ist es sinnvoll, Potenzial zu bestimmen, um mit den dadurch entstehenden Energiemengen den Strombedarf der Stadt abdecken zu können. Ausschlaggebend ist in diesem Fall die Betrachtung der mittleren Windgeschwindigkeiten (Höhe: 140 m) vor Ort. Die Eignung einer Fläche zur Gemarkungsgrenze Bürstadt wird derzeit geprüft.



⁷ EEG2023

Abbildung 38: Abbildung der mittleren Windgeschwindigkeiten im Kreis Bergstraße inkl. der Stadt Lampertheim (schwarz umrandet) in 140 m Höhe. Für die pixelgenaue Abbildung der Informationen siehe Originalquelle. Quelle der Daten: (LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH, 2022a), Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH⁸

Während im östlichen Gebiet des Landkreises Bergstraße große lokale Differenzen der Windgeschwindigkeiten gegeben sind, herrscht in der Stadt Lampertheim eine moderate Windgeschwindigkeit von 5,5 m/s in 140 m Höhe.

Ergänzend wird im Folgenden der „Suchraum“ für geeignete Windkraftstandorte in Lampertheim dargestellt (Agora Energiewende, 2022). Dieser ergibt sich aus einer Flächenbetrachtung für ganz Deutschland, die Flächen für „Siedlungen und Infrastruktur“ sowie „ökologisch sensible Gebiete“ und „Gebiete mit eingeschränkter Nutzbarkeit“ grundsätzlich ausschließt. Für die weiteren Flächen können individuelle Annahmen bzgl. Abstandsregelung oder Waldnutzung getroffen werden. Für Lampertheim wurde von der hessenweiten 1000m Abstandsregelung ausgegangen. Die sich ergebenden Flächen sind als Windpotenzialflächen zu verstehen (blau markiert). Eine nähere Prüfung auf die tatsächliche Eignung für Windkraft bzw. einer Nichteignung durch Nutzungskonkurrenzen und Flächeninformationen, die nicht im Analysetool hinterlegt sind, ist weiterhin notwendig.

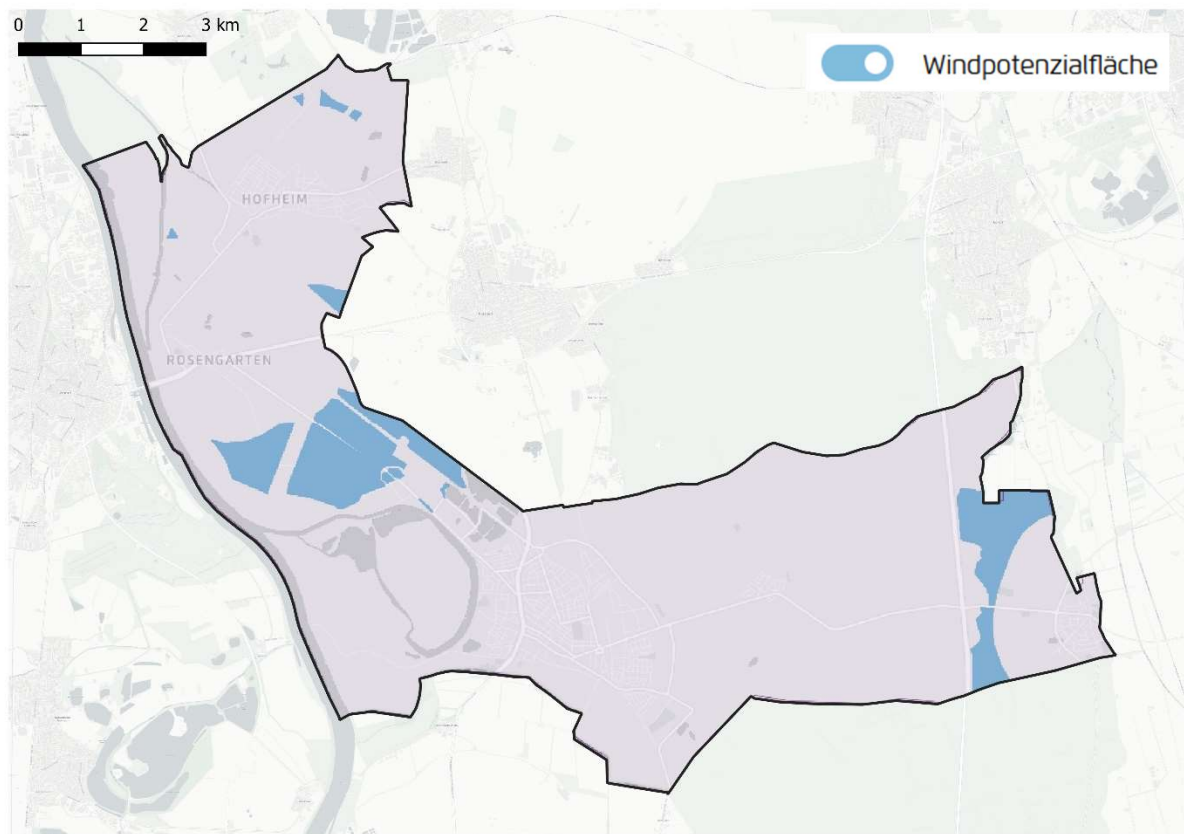


Abbildung 39: Übersicht der für die Installation der Windkraftanlagen geeigneten Flächen auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim. Quelle der Daten: (Agora Energiewende, 2022). Hintergrundkarte: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH

Szenarien

Folgende zwei Szenarien werden für die Windenergie betrachtet:

Trendszenario

⁸ Zur vollen Ansicht gelangt man über (Arbeitsgemeinschaft der Regionalverbände Baden-Württemberg, 2022)

Aktuell sind für die Stadt Lampertheim keine Vorrangflächen für Windkraft in der Regionalplanung ausgewiesen, weshalb kein Ausbau in der Zukunft angenommen wird.

Klimaschutzszenario

In Lampertheim sind derzeit über die Regionalplanung keine Vorrangflächen für Windkraft ausgeschrieben, jedoch zeigt sich ein großes theoretisches Potenzial an grundsätzlicher Flächenverfügbarkeit. Es ist davon auszugehen, dass die Regionalplanung im Zuge der derzeitigen politischen Veränderungen flächendeckend angepasst werden muss, um weitere Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien zur Verfügung zu stellen. Die Ergebnisse bleiben abzuwarten. Das Klimaschutzszenario soll an dieser Stelle einen **Orientierungspunkt** für den theoretisch notwendigen Ausbau von Windkraft vor Ort liefern, der notwendig wäre, um den eigenen Strombedarf selbst decken zu können. Für das Szenario wird sich am ermittelten Gesamtstrombedarf in 2045 orientiert, der sich aus dem zusätzlichen Bedarf für Wärmepumpen und E-Mobilität ergibt. Dieser liegt 2045 bei rund 406.000 MWh/a. Sollte die Hälfte des Strombedarf zu 15% aus Windkraft gedeckt werden, müssten drei Windkraftanlagen á 5 MWp bis 2045 in Betrieb genommen werden. Die zu erwartende Stromeinspeisung läge in diesem Fall bei 30.000 MWh/a. Die Emissionsreduktion beläuft sich auf rund 14.000 t CO₂/a, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 verglichen wird.

4.1.3 Photovoltaik

Grundsätzliches Potenzial

Im Jahr 2019 befanden sich nach den Daten des Marktstammdatenregisters im Stadtgebiet 604 Photovoltaikanlagen (Dach- sowie gewerbliche und Freiflächenanlagen) mit einer Gesamtleistung von 24,4 MWp im Betrieb, darunter sind zwei PV-Freiflächenanlagen zu finden. 2022 waren es bereits 997 Anlagen mit einer installierten Leistung von 28,9 MWp. Die Ausbaurate im Jahr 2022 lag bei 183 Anlagen.

Im Jahr 2019 wurden durch die Anlagen rund 16.800 MWh Strom erzeugt und damit CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 8.000 t CO_{2äqui} vermieden. Bis zum Bilanzjahr 2019 wurden die meisten Anlagen in den PV-Boom-Jahren zwischen 2010-2013 errichtet (s. Abbildung unten). Danach hat sich das Tempo der Installation von neuen Anlagen aufgrund veränderter Förderbedingungen abgeflacht, seit 2018 ist jedoch wieder ein deutlicher Anstieg zu beobachten.

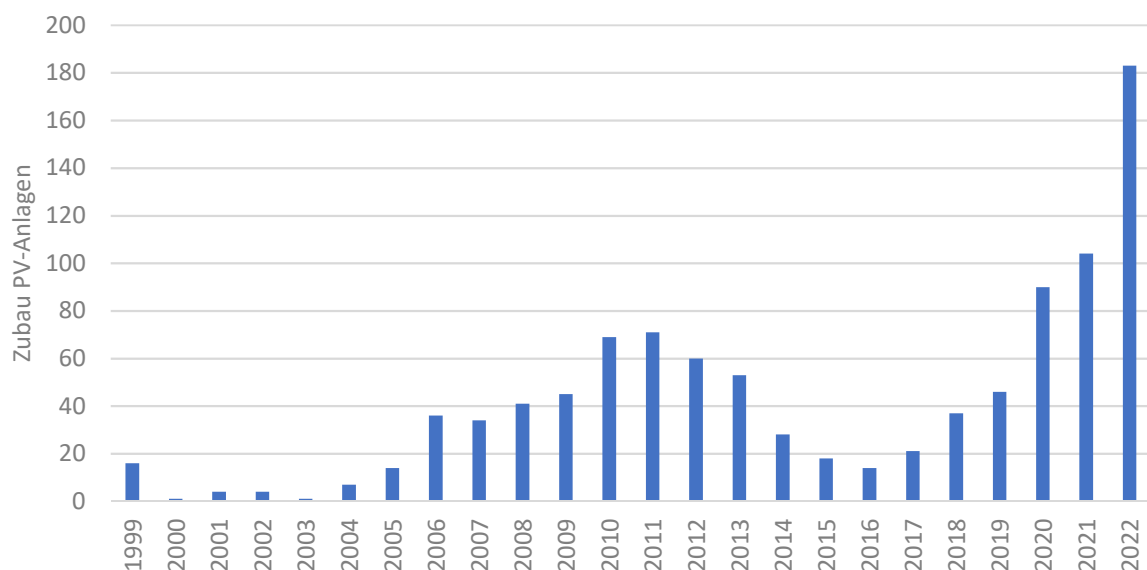


Abbildung 40: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Lampertheim (Bundesnetzagentur für Elektrizität, 2022)

Wären die Dachflächen-PV-Anlagen ausschließlich auf Wohngebäuden verbaut, würde dies einen Anteil von ca. 7 % der ca. 8.000 Wohngebäude (Stand 2019) ausmachen. Es wird daher ein weiterhin großes Potenzial für PV-Dachanlagen in der Stadt gesehen. Hinzu kommen Flächen auf großen gewerblichen Gebäuden sowie Parkplatzflächen. In Hessen besteht für neue Parkplätze ab 50 Stellplätzen die Pflicht zur Installation von Photovoltaik auf der genutzten Fläche (Hannen, P., 2022a).

Hinweise auf das Gesamtpotenzial gibt das Solar-Kataster Hessen (LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH, 2022b), welches die Eignung der aller Dachflächen sowie die grundsätzliche Eignung auf Basis der Sonneneinstrahlung für Freiflächen-PV darstellt. Die Daten für Gebäude inkl. des potenziellen jährlichen Ertrags können anhand von Bearbeitungstools einzeln abgefragt werden und geben erste Hinweise zur Planung und Bau einer Photovoltaikanlage.

Freiflächen-PV-Anlagen sind nach EEG2023 grundsätzlich

- a) auf einem 500m breiten Streifen entlang von Schienen und Autobahnen sowie
- b) auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und
- c) nach Landesverordnung freigegebenen benachteiligten Grünlandflächen möglich.

Soll die Anlage nicht über das EEG gefördert werden, ist auch die Installation als nicht-privilegiertes Bauvorhaben im Außenbereich möglich. In Hessen trat 2018 die Freiflächenverordnung in Kraft (LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH, 2022c), welche landwirtschaftlich benachteiligte Gebiete definierte und den Bau von PV-Freiflächenanlagen darauf erlaubte. Bei den jährlichen Ausschreibungen der Bundesnetzagentur zu Freiflächen-PV waren hessische Projekte bis dahin kaum zum Zuge gekommen, was sich ändern soll. Nach der Verordnung gelten in Hessen rund zwei Fünftel der landwirtschaftlichen Flächen als benachteiligt. Um sicherzustellen, dass die Landwirtschaft auch in Zukunft genügend Flächen zur Verfügung hat, wird der Ausbau mit 35 MW pro Jahr gedeckelt. Darüber hinaus wurden mit der EEG-Novelle „besondere Solaranlagen“ wie Agri-PV und Grünland-PV, Floating-PV, Moor-PV und Parkplatz-PV in die Förderung aufgenommen. Soll die Anlage nicht über das EEG gefördert werden, ist auch die Installation als nicht-privilegiertes Bauvorhaben im Außenbereich möglich.

Die Auswahl passender Flächen für PV-Freiflächenanlagen ist derzeit ein vieldiskutiertes Thema. Eine vertiefte Analyse und Darstellung eines Suchraums wurde von Agora-Energie für ganz Deutschland durchgeführt und ist im Photovoltaik- und Windflächenrechner auf ihrer Website abrufbar. Der Suchraum orientiert sich an den EEG-Kriterien und stellt Flächen nach Punkt a) und c) da. Konversionsflächen können aufgrund der verfügbaren Datenlage nicht dargestellt werden und kommen als weitere Flächen hinzu. Die folgende Abbildung stellt die Potenzialfläche für PV-FFA dar. Auf der von Agora identifizierten Potenzialfläche befindet sich bereits eine Freiflächen-Photovoltaikanlage.

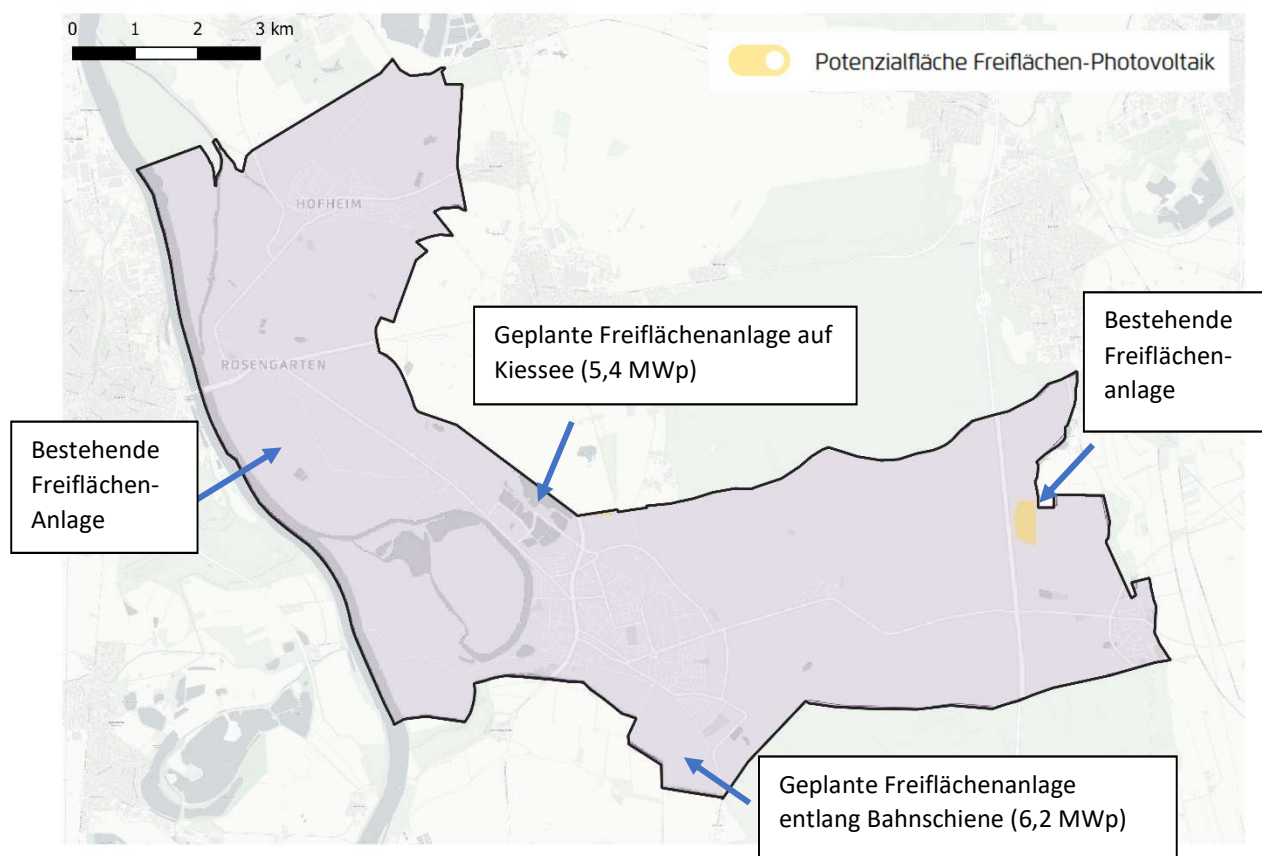


Abbildung 41: Übersicht der für PV-Freiflächenanlagen potenziell geeigneten Flächen auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim. Quelle der Daten: (Agora Energiewende, 2022). Hintergrundkarte: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH.

Hinzu kommt weiteres Potenzial durch Agri-PV: Hierbei wird die gleichzeitige Nutzung einer Fläche für sowohl landwirtschaftliche Zwecke als auch die Stromproduktion durch Photovoltaik ermöglicht. Dies kann von hoch aufgeständerten PV-Anlagen, unter denen genügend Platz für Ackerbau oder auch Obstplantagen etc. zur Verfügung steht, bis hin Flächen mit extensiver Beweidung und nur geringfügigem Anpassungsbedarf für die Installation der PV-Module reichen. Durch die kombinierte Nutzung erhöht sich die Flächeneffizienz deutlich. Dadurch ergibt sich zusätzliches Potenzial für PV-Freiflächenanlagen.

In der Stadt Lampertheim sind aktuell zwei weitere PV-Freiflächenanlagen mit einer summierten installierten Leistung von 11,6 MWp in Planung (s. Abbildung 41).

Szenarien

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:

Trendszenario

Der Trend der Ausbaurate von 2022 wird fortgesetzt: Es werden jährlich 179 Anlagen auf Wohngebäuden und sechs gewerbliche Anlagen installiert. Als durchschnittliche Anlagengröße wird 8 kWp bei Wohngebäuden und 99 kWp bei gewerblichen Anlagen angenommen. Ergänzend werden die derzeit

geplanten PV-Freiflächenanlagen mit 11,6 MWp bis 2030 realisiert und bis 2045 ein ähnlicher Zubau angenommen, so dass bis 2045 rund 23 MWp an Freiflächenanlagen realisiert werden. Bis 2030 können so weitere rund 30.500 MWh/a Strom über Photovoltaik bereitgestellt werden, was einer Emissionseinsparung von knapp 13.400 t CO₂ entspricht. Bis 2045 würden rund 65.400 MWh/a zusätzlich zum Bestand erzeugt und damit eine weitere Einsparung jährlicher Emissionen in Höhe von ca. 28.600 t CO₂ ermöglicht.

Klimaschutzszenario

Eine ambitioniertere Ausbaurate mit 355 Dachflächen-PV-Anlagen auf Wohngebäuden sowie 24 Anlagen im gewerblichen und industriellen Sektor wird angenommen. Das entspricht etwa einer Verdopplung der Ausbaurate von 2022 und damit den Zielen der Bundesregierung, welche den PV-Ausbau von 7GWp in 2022 auf 22 GWp in 2023 steigern und dies zur Hälfte über Dachflächenanlagen und zur anderen Hälfte über PV-Freiflächenanlagen erreichen will. Da vom Zubau in 2022 bereits 5-6 GWp auf Dachflächen entfielen, entsprechen die Ziele bzgl. Dachflächen etwa einer Verdopplung von 2022 auf 2023. Im Rahmen des hier vorliegenden Szenarios wird deshalb ein ähnlicher Zubau angenommen, gleichzeitig wird der Ausbau nur bis 2035 vorgesehen. Dann wären rein rechnerisch 80% aller Wohngebäude in Lampertheim mit einer PV-Anlage ausgestattet. Diese Werte sind Vereinfachungen der Wirklichkeit, der Ausbau wird höchstwahrscheinlich nicht linear erfolgen und manche Dachanlagen werden größer andere kleiner ausfallen. Dennoch bietet es einen **Orientierungspunkt** für den weiteren Ausbau von Photovoltaik. Gleichzeitig wird von dem Ziel ausgegangen, dass 2045 die Hälfte des lokalen Strombedarfs aus erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Der Strombedarf steigt aufgrund von Wärmepumpen und E-Mobilität deutlich an auf rund 406.000 MWh/a. Wenn 41 % des zukünftigen Strombedarfs über Photovoltaik gedeckt werden soll, wäre zusätzlich zu den genannten Dachflächenanlagen folgender Ausbau an PV-Freiflächen- oder Agri-PV-Anlagen notwendig: 81 MWp installierte Leistung (erwarteter Stromertrag: ca. 72.700 MWh/a) bis 2045. Wird vom aktuellen technologischen Standardwert von rund 1 MWp pro 0,8 ha ausgegangen, entspräche dies 65 ha benötigter Fläche. Mit den getroffenen Annahmen bzgl. Dachflächen-PV sowie Freiflächenanlagen würde sich die Stromeinspeisung bis 2030 um rund 88.000 MWh/a steigern, was einer zusätzlichen Emissionseinsparung von 38.500 t CO₂/a entspricht. Bis 2045 steigt die Stromeinspeisung in diesem Szenario um rund 147.800 MWh/a. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt bei 64.700 t CO₂/a, wenn mit den Emissionsfaktor des Bundesstrommix von 2019 verglichen wird.

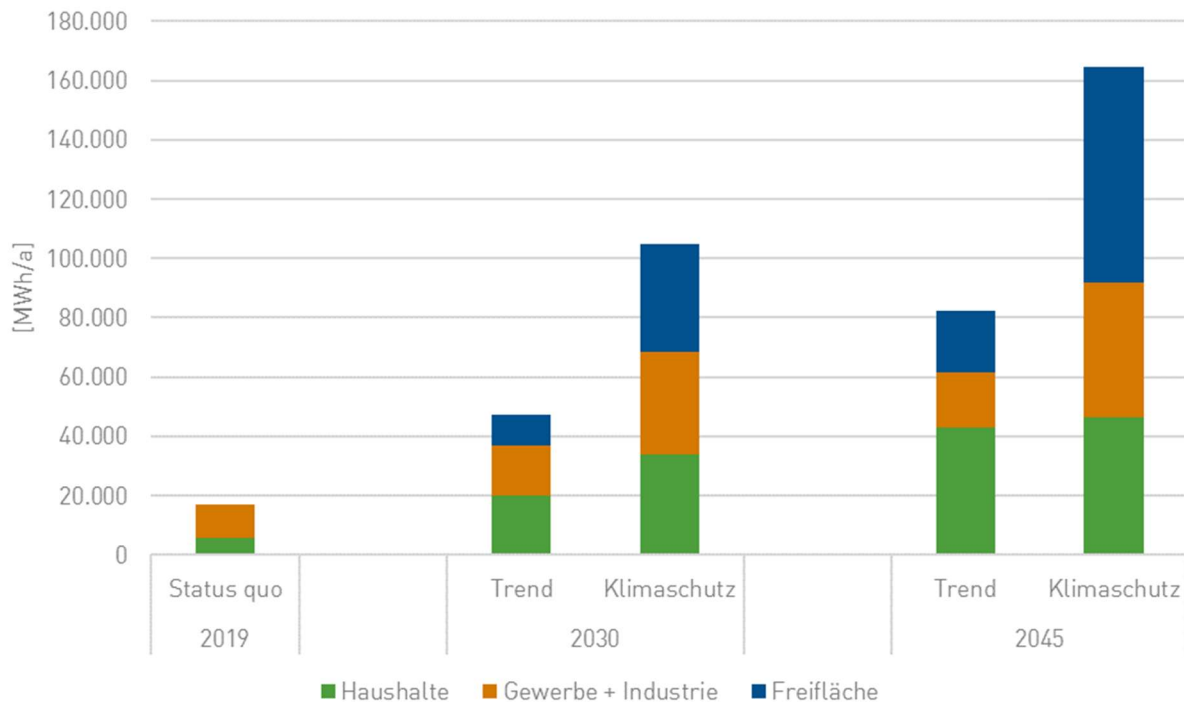


Abbildung 42: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in der Stadt Lampertheim nach Szenarien

Hierbei wird die beschriebene Emissionseinsparung verglichen mit dem Emissionsfaktor von 2019 dargestellt. Die tatsächliche Einsparung sinkt im Trendszenario und fällt im Klimaschutzszenario sogar auf 0. Dies begründet sich in der Annahme eines im Jahr 2045 deutlich verbesserten Strommixes aufgrund der Ausbauziele für erneuerbare Energien der Bundesregierung. Bei einem Vergleich des durch Photovoltaik produzierten Stroms mit dem jetzigen Stromemissionsfaktor wären die Einsparungen offensichtlicher. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich eine Verbesserung des Bundesstrommixes nur durch lokales Engagement realisieren lässt. Dadurch werden die in der Realität sinkenden Emissionseinsparungen relativiert, die nur eine Folge des notwendigen ambitionierten Ausbaus der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ist.

4.1.4 Wasserkraft

Im Jahr 2019 waren in Hessen 621 Wasserkraftwerke mit einer Gesamtleistung von 92 Megawatt (MW) in Betrieb. Insgesamt trägt die Wasserkraft jedoch nur einen geringen Teil zur Stromversorgung aus erneuerbaren Energien in Hessen bei. 2019 waren es 2,9 % (Arbeitsgemeinschaft Hessischer Wasserkraftwerke, 2020). Auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim sind laut den Daten des Marktstammdatenregisters keine Wasserkraftanlagen installiert. Das weitere Potenzial für den Ausbau von Wasserkraft wird als gering eingeschätzt und entsprechend kein Zubau in den Szenarien angenommen. Um weitere Ausbaupotenziale zu erfassen wäre eine vertiefte Potenzialstudie oder Einzelfallbetrachtung notwendig.

4.1.5 Biogasanlagen

Potenziale der Bioenergie befinden sich vor allem im landwirtschaftlichen Bereich durch Energiepflanzen und der Verwertung von Reststoffen (Vergärung von Gülle/Festmist etc.). Außerdem kann Biogas bei der

Abfallverwertung häuslichen Abfalls genutzt werden, insbesondere bei der Vergärung von Bioabfällen, der Verbrennung von Grüngut und bei Kläranlagen. Ein großer Vorteil der Stromerzeugung aus Biogas ist die konstante Energiebereitstellung, die im Gegensatz zu den fluktuierenden Energiequellen der Wind- und Photovoltaikenergie leichter steuerbar ist. Sie wird deshalb als Ersatz für das Erdgas in der Spitzenlast gesehen (Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), 2022). Aufgrund der geänderten gesetzlichen Regelungen stagnierte mit Einführung des EEG2013 der Ausbau von Biogasanlagen weitgehend.

Das Potenzial der Biogasanlagen in Deutschland wird in verschiedenen Studien als eine der möglichen Antworten auf die Gas- und Energieknappheit eingeschätzt (Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), 2022). Gleichzeitig wird aufgrund von Zielkonflikten zwischen der klimafreundlichen Energiebereitstellung und der ausreichenden Lebensmittelversorgung der Anbau von Energiepflanzen häufig kritisch gesehen (UBA, 2020). Eine Lösung bietet der Wechsel der Einsatzstoffe von Energiepflanzen hin zu landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen, welche ein noch großes, teilweise ungenutztes Potenzial bieten (Neumann, 2022). Die gegenwärtige Erzeugung der ca. 32.000 GWh Strommenge durch die fast 13.000 Anlagen (deutschlandweit) (Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), 2022) 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 (Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), 2022). Die Stromerzeugung aus Biogas beträgt derzeit deutschlandweit mengenmäßig rund 15 % der Stromerzeugung aus Erdgas. Mit verstärkten Anstrengungen wird davon ausgegangen, dass fast 50 % des derzeitigen Gasverbrauchs zur Stromerzeugung durch Biogas gedeckt werden könnte (Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ), 2022).

Grundsätzliches Potenzial

In Hessen erzeugen Biogas-Anlagen insgesamt 220 GWh/a (Hessisches Energiegesetz, 2023) nachhaltigen Strom. In Lampertheim selbst ist keine Biogasanlage in Betrieb. Wie im Kapitel „Abfall“ beschrieben, werden jedoch der häusliche Bioabfall in einer Biogasanlage in Heppenheim energetisch verwertet und zur Stromerzeugung genutzt.

Um die Konkurrenz gegenüber dem Lebensmittelanbau auszuschließen, bietet sich die Nutzung von Gülle und Grassilage in Biogasanlagen an. In Lampertheim bestehen derzeit 1.795 ha Dauergrünlandfläche und es werden insgesamt 211 Rinder vor Ort gehalten (Hessisches Energiegesetz, 2023). Eine genaue quantitative Analyse der Biogaspotenziale bedarf einer separaten Detailuntersuchung. Allerdings lassen sich einige Schätzwerte basierend auf deutschlandweiten Kennwerten anhand der genannten Zahlen ermitteln. Wird das Potenzial für Gas aus Grassilage sowie aus Gülle anhand der Flächen bzw. der Anzahl der Rinder abgeschätzt, ergibt sich ein Potenzial von ca. 8.700 MWh über Grassilage und 400 MWh über Gülle (Neumann, 2022). Weiteres Potenzial kann in der Nutzung von anderen landwirtschaftlichen Reststoffen entstehen. Aufgrund des nur moderaten lokalen Potenzials und der Biogasanlage Heppenheim wird für die vorliegenden Szenarien von keinem Ausbau ausgegangen, jedoch empfohlen, das überregionale Heben der vorhandenen Potenziale im Blick zu behalten.

4.1.6 Faulgas / Kläranlagen

Die energetische Verwertung von Faulgasen, welche bei der Abwasserentsorgung anfallen, sollen im Besonderen betrachtet werden. Die Abfallstoffe können ein hohes Potenzial zur Energiebereitstellung bergen.

Das Abwasser der Stadt Lampertheim wird über zwei Kläranlagen gereinigt. Das Lampertheimer Klärwerk reinigt die häuslichen und industriellen Abwässer, sowie in Teilen das Regenwasser von Lampertheim, Hüttenfeld und Neuschloß. In der Kläranlage im Ortsteil Hofheim werden die Abwässer Hofheim und Rosengarten/Wehrzollhaus gereinigt. Insgesamt werden somit etwa 7.800 m³/d Abwasserzulauf gereinigt (Stadt Lampertheim, 2023).

Die während der Abwasserreinigung entstehenden Klärschlammengen sind die Basis für Faulgasgewinnung. Das bei der Vergärung des Klärschlammes anfallende Faulgas wird jeweils thermisch verwertet und die produzierte Wärme direkt vor Ort genutzt. Außerdem wird der Klärschlamm maschinell entwässert und in der Müllverbrennungsanlage in Mannheim thermisch verwertet.

Hinzu kommt ein hoher Energiebedarf der Pumpwerke, welche in Lampertheim notwendig sind, um das Kanalniveau anzuheben. Aktuell sind hierfür Schachtpumpwerke mit Tauchmotorpumpen, trocken aufgestellte Kreiselpumpen und Archimedische Schrauben/Schneckenpumpen in Betrieb (Lampertheim, 2023). Der Strombedarf der beiden Kläranlagen liegt in Summe (inkl. Pumpstationen etc.) bei 2.411 MWh. Dies entspricht einem Anteil von 53 % der gesamten Stromverbräuche der kommunalen Verbräuche (Liegenschaften 23 %, Straßenbeleuchtung 24 %, Abwasserentsorgung 53 %).

4.1.7 Straßenbeleuchtung

Die durchgeführte Bilanzanalyse für die Stadt zeigt, dass für die Straßenbeleuchtung in der Stadt Lampertheim 2019 ca. 1.090 MWh/a verbraucht wurden. Bisher sind ca. 2 % der über 4.103 installierten Leuchten LED-Leuchten. Demnach besteht ein großes Potenzial weitere Lichtpunkte durch effizientere Leuchtmittel zu ersetzen.

Die untenstehende Grafik bildet die wichtigsten Daten zum Stromverbrauch der von den Stadtwerken betriebenen Straßenbeleuchtungsanlagen ab. Es lässt sich ablesen, dass der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtungsanlagen in den letzten Jahren sich nur geringfügig verringert hat.

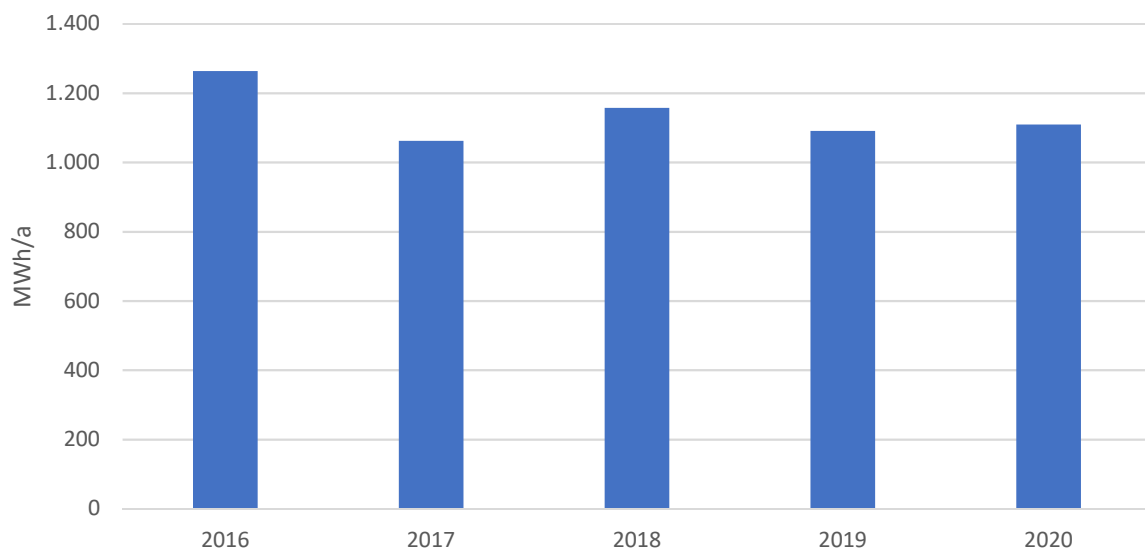


Abbildung 43: Stromverbräuche der Straßenbeleuchtung in der Stadt Lampertheim (2017-2019). Quelle: EWR. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Unter der Annahme, dass LED-Leuchten im Vergleich zu den alten Lampen ca. 70% der Energie einsparen, sind infolge des theoretischen Ersatzes der oben aufgeführten Straßenbeleuchtungsanlagen ca. 764 MWh des Stromverbrauchs vermeidbar.

Trendszenario

Der geplante Ersatzbau liegt im Jahr 2022 bei 183 Leuchten und bis zum Jahr 2027 bei insgesamt 525 Leuchten, welche auf LED-Technik getauscht werden sollen. Dies ist ein sinnvoller erster Schritt, ermöglicht dennoch einen großen Handlungsspielraum für weiteren Leuchtentausch in der Stadt. Wird im Trendszenario davon ausgegangen, dass Leuchten nur dann ausgetauscht werden, wenn der Bestand kaputt geht und ersetzt werden muss, bleibt die Austauschquote moderat. Bis 2030 wird mit einem Anteil von LED von 30 % und bis 2045 vom 70 % ausgegangen. Die Energieeinsparung liegt demnach bei rund 230 MWh/a (bis 2030) und 535 MWh/a (bis 2045). Es können rund 110 t CO₂/a (2030) bzw. 255 t CO₂/a (2045) eingespart werden.

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird der 100%ige Austausch der Straßenbeleuchtung so bald wie möglich angestrebt. Werden 2030 flächendeckend LED-Lampen verwendet, können rund 763 MWh/a an Strom und ca. 365 t CO₂/a eingespart werden.

4.1.8 Zusammenfassung der Potenziale im Stromsektor und die resultierende Entwicklung des Strombedarfs

Die Analyse des Stromsektors hat gezeigt, dass Photovoltaik, Windkraft und Stromeinsparung die wesentlichen Stellschrauben zur Verringerung der Emissionen im Stromsektor in der Stadt Lampertheim sein werden. Abbildung 44 stellt den Stromverbrauch und dessen Reduktionspotenzial der Einspeisung aus erneuerbaren Energien gegenüber. Beim Stromverbrauch ist schraffiert ebenfalls der zusätzliche Strombedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität sowie weiterer Strombedarf durch Verstromung bestimmter industrieller Prozesse dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung des Stromsektors von großer Bedeutung, wird er in der Bilanz jedoch unter den Sektoren „Wärme“ und „Verkehr“ bilanziert. Es ist erkennbar, dass die Stromeinspeisung in allen Szenarien ansteigt. Dies ist auf den Zubau von PV-Anlagen und Windkraft zurückzuführen. Im **Trendszenario** deckt die lokale Stromeinspeisung den bestehenden Strombedarf **im Jahr 2030 zu 33 %**, bis **2045** steigt dieser Anteil auf **48 %**. Im Klimaschutzszenario kann eine Deckung des Eigenbedarfs von **45 % (2030)** erreicht werden, während im Jahr **2045** bis zu **48 %** des projizierten Strombedarfs gedeckt werden können. Dabei ist die PV-Erzeugung für 41 % der Strombedarfsdeckung, die Windkraft für weitere 7 % verantwortlich. Es ist außerdem der Einfluss des zusätzlichen Strombedarfs durch Elektromobilität, Wärmepumpen und die Industrie zu beachten. Wenn man lediglich den „klassischen“ Strombedarf betrachtet, lägen die Deckungsquoten im Trendszenario bei 44 % (2030) und 84 % (2045). Im Klimaschutzszenario würden sie 109 % (2030) und 248 % (2045) erreichen.

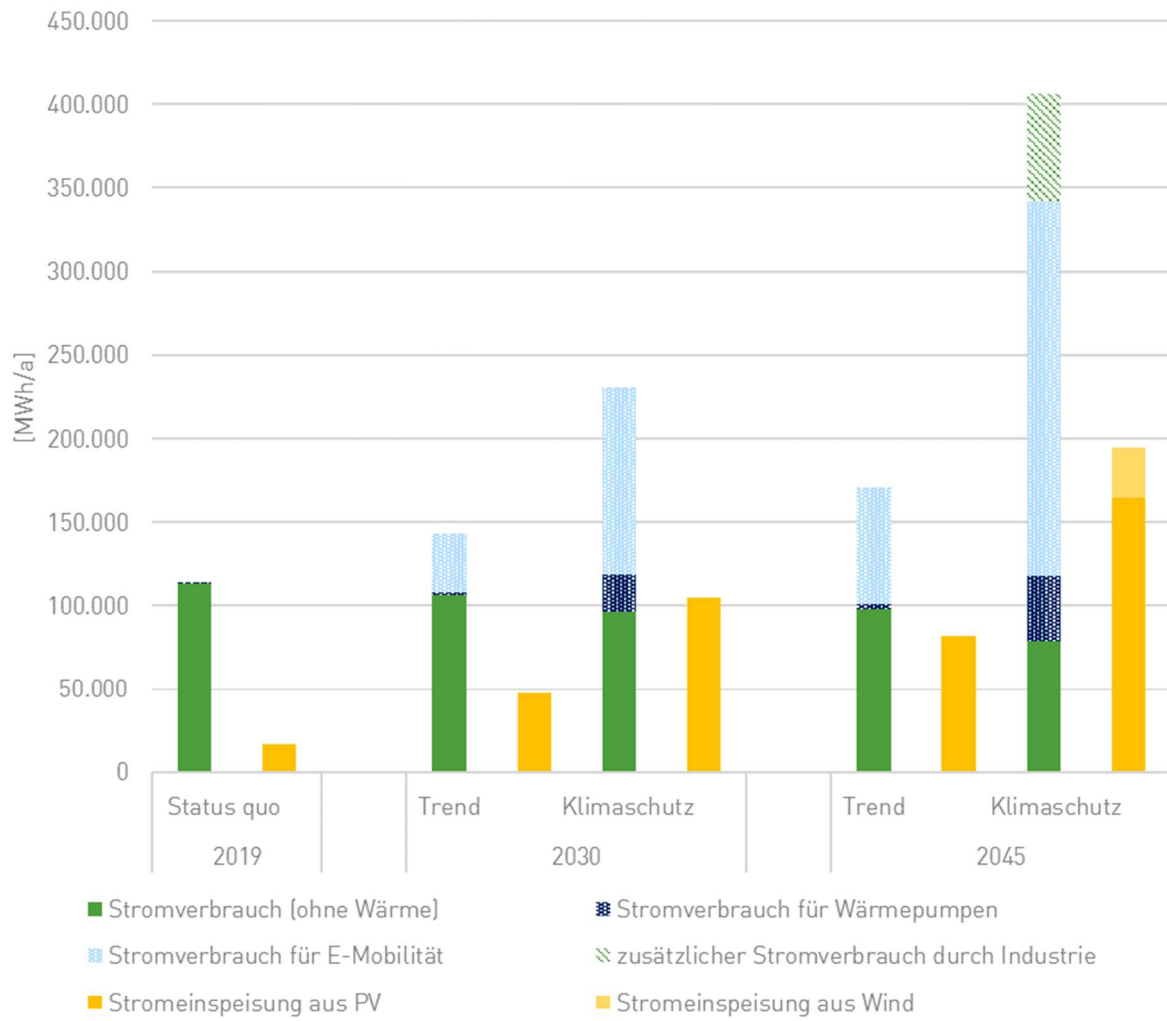


Abbildung 44: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2045)

4.2 Wärmesektor

Es wird zunächst untersucht, wie sich der Wärmebedarf in den unterschiedlichen Szenarien bis 2045 entwickelt. Dazu wird analysiert, wie sich eine Sanierung der Wohngebäude, Energieeffizienzmaßnahmen im Gewerbe und der Industrie und Sanierungsmaßnahmen bei den kommunalen Liegenschaften auswirkt.

Anschließend wird ermittelt, wie der Wärmebedarf möglichst klimafreundlich gedeckt werden kann. Dazu wird das Potenzial der Wärmeerzeugung aus Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) untersucht und für die einzelnen Szenarien zielführende Ausbauraten abgeleitet. Außerdem werden die Möglichkeiten und Vorteile der Nutzung von Nahwärmenetzen thematisiert.

Die bestehende Struktur der Energie- und insbesondere Wärmeversorgung wird hauptsächlich durch die fossilbetriebenen Anlagen bestimmt. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Wärmeverbrauch der Stadt Lampertheim liegt bei ca. 3 %. Davon ist ein Großteil auf biomassebetriebenen Heizungsanlagen (Pellet- und Holzheizungen) zurückzuführen. Im Folgenden werden die verschiedenen Aspekte zu klimafreundlicher Umgestaltung des Wärmesektors in der Stadt Lampertheim betrachtet.

4.2.1 Sanierung der Wohngebäude

Grundsätzliches Potenzial und Szenarien

Neben der Verwendung von erneuerbaren Energien liegt ein großes Potenzial zur Emissionseinsparung in der Verminderung der Energieverbräuche. Eine Schlüsselrolle nimmt dabei die Sanierung der Wohngebäude ein. Zur Untersuchung des Sanierungspotenzials in privaten Haushalten wird der derzeitige Wohnungsbestand in der Stadt Lampertheim betrachtet. Etwa 74 % aller Wohngebäude wurden vor 1979 erbaut (Zensus Datenbank, 2011). Es ist daher davon auszugehen, dass die Sanierung des Gebäudebestands einen großen Beitrag zum Klimaschutz in der Stadt Lampertheim leisten kann. 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 Komplett-sanierungen als auch Einzelmaßnahmen (Fenster austausch, Dachdeckensanierung etc.) verstanden. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu verwirklichen, ist eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 - 3 % nötig. Der Sanierungszyklus beschreibt die Dauer, bis ein bestimmter Teil des Gebäudes saniert wird. Bei der Gebäudehülle liegt der Zeitraum bei etwa 30 bis 40 Jahren (BMW, 2014).

Als Sanierungsstandards werden im Trendszenario die Anforderung des Gebäudeenergiegesetz (GEG)⁹ zugrunde gelegt, welche bei der Sanierung von bestimmten Bauteilen eingehalten werden müssen (GEG, 2020). Diese betragen für Ein- und Zweifamilienhäuser 74 kWh/(m²*a) und für Mehrfamilienhäuser 77 kWh/(m²*a).

Die weitere Berechnungsgrundlage basiert auf TABULA-Methodik – diese bezieht sich auf ein auf der EU-Ebene elaboriertes Konzept zur Ermittlung der Wärmebedarfswerte und Durchschnittswerte des Energieverbrauchs für die Zwecke der Wärmeversorgung von Gebäuden verschiedener Haustypen, Baualters, Konstruktion etc (Institut Wohnen und Umwelt , 2022). Diese an die deutschen Umstände

⁹ Ehemals EnEV

angepasste Methodik (Episcopo Tabula, 2022) wird als Fundament des Klimaschutzszenarios genommen – je nach Baualterklasse und Haustyp wird ein Wärmebedarf zwischen 40 und 60 kWh/(m²*a) angenommen.

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

Tabelle 7: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden

Szenario	jährliche Sanierungsquote	Sanierungsstandard	Sanierungsanteil am Bestand (2030)	Sanierungsanteil am Bestand (2045)
Referenz	0,83 %	Gesetzlicher Standard (GEG)	15 %	25 %
Klimaschutz	3 %	Sanierungs-paket TABULA	44 %	65 %

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 2011 sowie Daten des statistischen Landesamts (1991-2019) und mit typischen spezifischen Wärmebedarfen in kWh/(m²*a) ermittelt. Die Verwendung dieser flächenbezogenen Wärmebedarfe ist nötig, um das 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 dargestellten Wärmebedarfe. Für 2030 ergibt sich für das Trendszenario eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 9 %, für das Klimaschutzszenario um 33 %. Für 2045 steigt die Reduktion des Wärmebedarfs auf 16 % im Trendszenario und 48 % im Klimaschutzszenario.

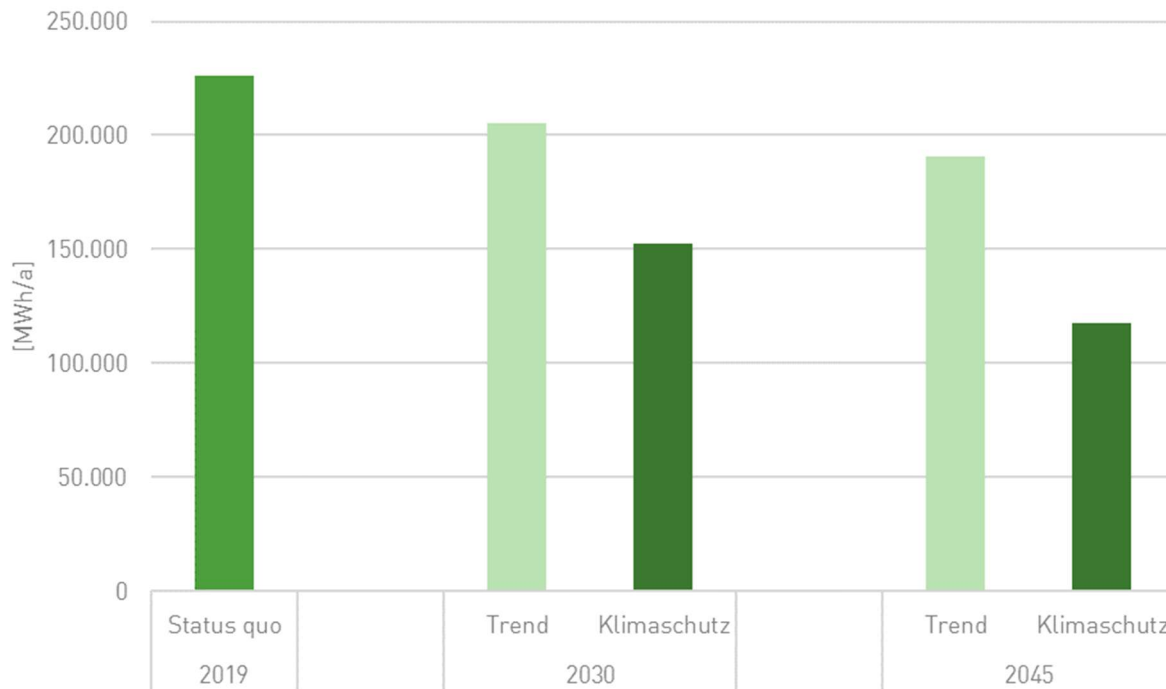


Abbildung 45: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Lampertheim nach Szenarien

4.2.2 Sanierung der kommunalen Liegenschaften

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

Abbildung 46 zeigt den spezifischen mittleren Wärmebedarf¹⁰ der kommunalen Liegenschaften in kWh/(m²*a) auf. Insgesamt wurden 32 Liegenschaften betrachtet.¹¹ Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ aufgetragen, wie sie vom BMWK vorgegeben werden (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021). Diese Referenzwerte werden bei 22 der abgebildeten Liegenschaften mit mehr als 5 kWh/m² überschritten.

Den größten spezifischen Wärmeverbrauch weist die Volkshochschule (Alte Schule, Rentnertreff) in der Römerstr. 39 mit 434 kWh/(m²*a) auf¹². Darauf folgt die Feuerwehr (Florianstraße 4-8) mit 265 kWh/(m²*a), das Gebäude des DRK (ebenfalls Florianstraße 4-8) mit 263 kWh/(m²*a) und die Kinderkrippe (Dieselstr. 4-6) mit 224 kWh/(m²*a).

Die Differenz zwischen den spezifischen Wärmeverbräuchen und den Referenzwerten multipliziert mit der vorhandenen Fläche ergibt das Einsparpotenzial pro Gebäude. Das größte Einsparpotenzial bei den kommunalen Gebäuden liegt bei der Feuerwehr (Florianstraße 4-8) mit 396 MWh/a, gefolgt vom DRK mit 195 MWh/a und der Hans-Pfeiffer-Halle (Weidweg 8) mit 192 MWh/a.

¹⁰ Verbräuche für 2020, falls nicht vorhanden vom Vorjahr.

¹¹ Nicht ausgewertet wurden Liegenschaften ohne Beheizung bzw. Liegenschaften mit unvollständig vorliegenden Daten (Verbrauch, Grundfläche).

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

Tabelle 8: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energie- einsparung	Emissions- reduktion
Referenz	Realisierung des Einsparpotenzials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	1.755 MWh/a	259 t CO ₂ /a
Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotenzials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	2.221 MWh/a	349 t CO ₂ /a

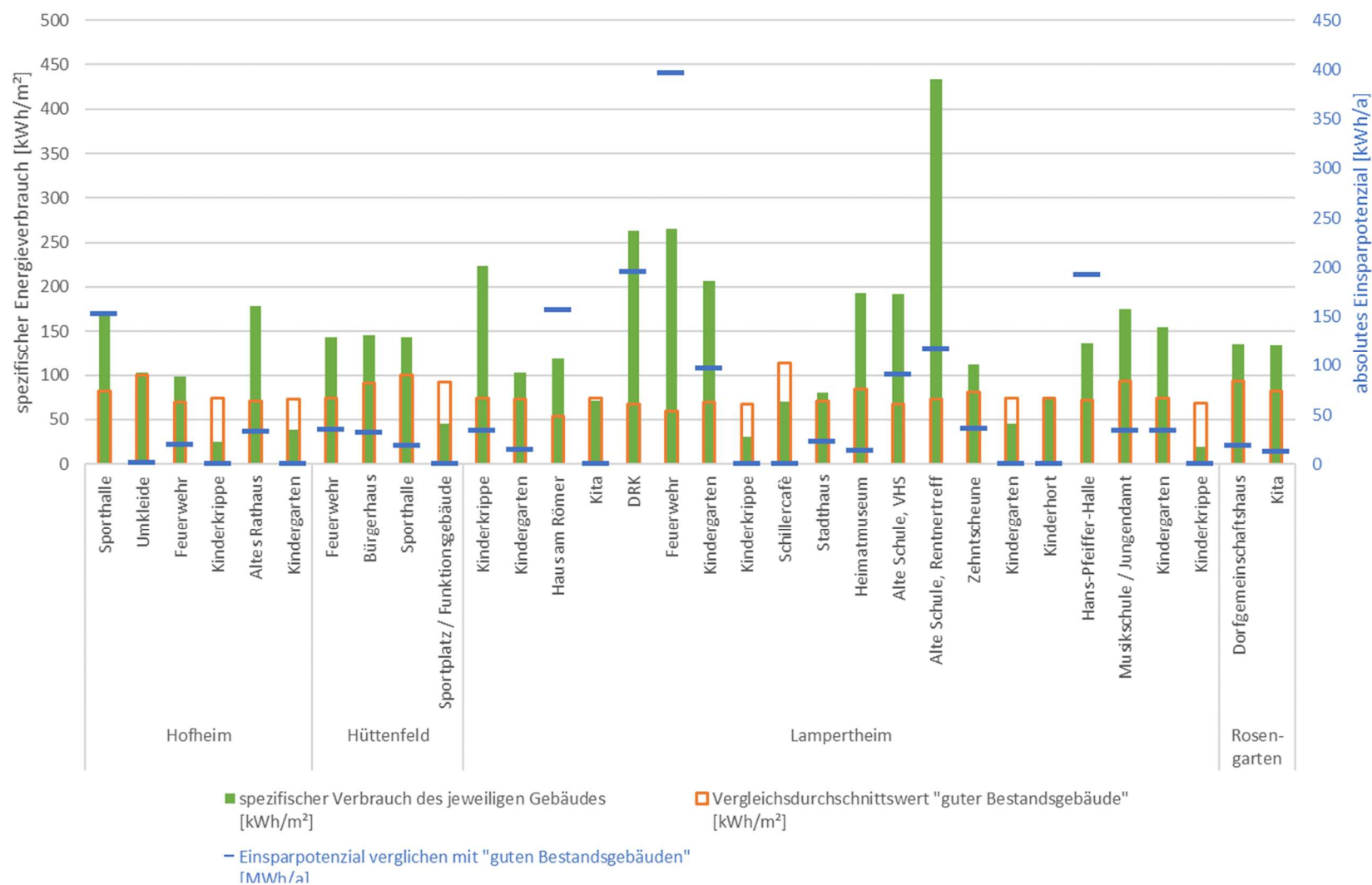


Abbildung 46: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Lampertheim

4.2.3 Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Die Sektoren Gewerbe und Industrie werden in kommunalen Klimaschutzkonzepten meist nur am Rande betrachtet, da die Einflussmöglichkeiten der Kommune als vergleichsweise gering eingeschätzt werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz beeinflussen sie jedoch je nach Situation vor Ort teilweise enorm. Auch wenn wenig Industrie in der Stadt Lampertheim vorhanden ist, spielt der gewerbliche Sektor eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Um Aussagen über den zukünftigen Energieverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie zu treffen, wird auf bundesweite Annahmen zurückgegriffen (Prognos, 2021). Die tatsächlichen energetischen Reduktionspotenziale 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 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 2010-2019 um 11,3 % erhöht. Im Industriesektor hingegen stieg der Wärmeverbrauch im selben Zeitraum nur um 3,1% an (BMW, 2019). Im Trendszenario werden beide Entwicklungen entsprechend fortgeschrieben.

Szenarien

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

Trendszenario

Der bisherige Trend (2010-2019) wird fortgeschrieben. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 14 % und bis 2045 um 29 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 4 % bis 2030 und 9 % bis 2045. Der Gesamtwärmeverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 18.200 MWh/a und bis 2045 um 40.700 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 5.100 t CO₂/a bis 2030 und 11.500 t CO₂/a bis 2045.¹³

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 Lampertheim angewendet. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 16 % und bis 2045 um 37,5 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des

¹³ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

Wärmeverbrauchs bei 10 % bis 2030 und 23 % bis 2045. Der Gesamtenergieverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 36.100 MWh/a und bis 2045 um 85.400 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 10.200 t CO₂/a bis 2030 und 24.100 t CO₂/a bis 2045.¹⁴

4.2.4 Blockheizkraftwerke

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

4.2.5 Heizöl

Die Annahmen zum Trend beruhen auf den derzeitigen Entwicklungen insb. der am 1. Januar 2021 eingeführten CO₂-Steuer auf Heizöl, Gas, Benzin und Diesel. Der Preis von derzeit 30 Euro pro Tonne CO₂ soll auf 55 Euro pro Tonne im Jahr 2025 gesteigert werden. Die Mehrkosten für Heizöl belaufen sich von 8 ct pro Liter im Jahr 2021 bis 17,4 ct in 2025 (Barmalgas, 2021). Das bundesweite Ziel der Treibhausgasneutralität ist 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 2019 bei 28 % der Wärmebereitstellung in der Stadt Lampertheim und resultiert in jährlichen Emissionen von rund 54.000 t CO₂.

Laut den Daten der Schornsteinfegerinnung sind ca. 3.937 Öl-Heizungsanlagen in der Stadt Lampertheim installiert (Stand 2019). Angesichts der Tatsache, dass die Anlagen über 30 Jahre unter die Austauschpflicht fallen (Energie-Fachberater, 2021) und häufig aufgrund von Alterserscheinungen bereits nach 20 Jahren ein Austausch notwendig sein kann, kann man gewisse Prognosen bzgl. der

¹⁴ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

Austauschrhythmen treffen – diese Annahmen werden in den folgenden Szenarien genauer beleuchtet. Die vorhandene Datenlage ermöglicht die Kategorisierung der Heizungsanlagen nach den Kriterien „25 Jahre oder länger in Betrieb“ und „35 Jahre oder länger in Betrieb“. Die Mittelwerte der Leistungsgrenzen der jeweiligen Klassen werden als Grundlage der Berechnungen genommen.

Szenarien

Im Rahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts wird für das **Trendszenario** eine moderate, aber stetige Reduktion des Öleinsatzes über alle Verbrauchergruppen hinweg um rund 33 % bis 2030 und um 66 % bis 2045 angenommen.

Bezüglich der konkreten Anzahl der Anlagen soll an dieser Stelle ein genauerer Blick auf die installierten Ölheizungen und deren Alter geworden werden. Es wird im Trendszenario von einem eher moderaten Austauschrhythmus ausgegangen, sobald diese ein gewisses Alter (25 Jahre) erreicht haben. Die konkreten Anlagenzahlen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. So würde die kumulierte Leistung der Anlagen, die im Jahr 2023 das Alter von 25 Jahren erreicht haben, den Wert von ca. 94,7 MW aufweisen. Die Anzahl der auszutauschenden Anlagen beläuft sich auf 2.929.

Tabelle 9: Anzahl der Ölheizungen in der Stadt Lampertheim, die 25 Jahre oder älter sind¹⁵

	Anzahl der zu ersetzenden Anlagen	Leistung der Anlagen [kW]
Private Haushalte¹⁶	2.818	80.896
GHD-Sektor	111	13.876
Summe	2.929	94.772

Im **Klimaschutzszenario** wird der Nutzung von Öl bis 2045 in alle Sektoren sukzessive auf Null reduziert. Die Annahmen beruhen auf den oben genannten politischen Entscheidungen und der Notwendigkeit eines vollkommenen Verzichts auf fossile Energieträger, um das Ziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland zu erreichen.

Im Klimaschutzszenario soll entsprechend ein schnellerer und umfassenderer Austausch der Ölheizungen erfolgen. Die kumulierte Leistung der Anlagen, die im Jahr 2023 das Alter von 25 Jahren erreicht haben, weist den Wert von ca. 112 MW auf. Die Anzahl der auszutauschenden Anlagen beläuft sich auf 3.610. Die genaueren Angaben lassen sich anhand der folgenden Tabelle und Abbildung genauer ablesen und vergleichen.

Tabelle 10: Die zu ersetzenden Ölheizungen in der Stadt Lampertheim (Klimaschutzszenario)

	Anzahl der zu ersetzenden Anlagen	Leistung der Anlagen [kW]
Private Haushalte	3.471	95.599
GHD-Sektor	139	17.375
Summe Leistung gesamt	3.610	112.974

¹⁵ Die genaue Aufteilung je Sektor (private Haushalte oder GHD) ist den Primärdaten der Schornsteinfegerinnung zu entnehmen.

¹⁶ Aufteilung der Sektoren nach: private Haushalte = Anlagen < 100 kW, GHD-Anlagen >= 100 kW

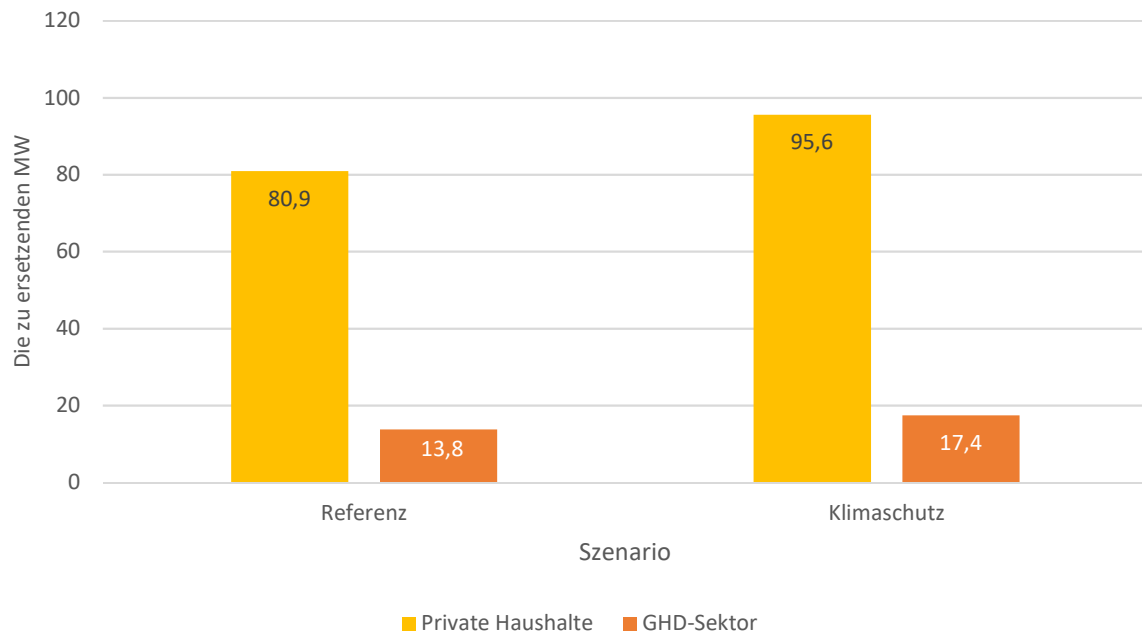


Abbildung 47: Grafische Darstellung der zu ersetzenden Ölheizungen (Mittelwerte in MW) in der Stadt Lampertheim je Szenario¹⁷

4.2.6 Erdgas

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

Die gasbetriebenen Heizungsanlagen sind in der Stadt für ca. 67 % der Wärmeversorgung zuständig. Langfristig wird für das Klimaschutzszenario jedoch ein Wechsel auf regenerative Energieträger angenommen. Ob Ersatzprodukte wie Wasserstoff oder Biogas über die bestehenden Gasnetze auch für die Wärmeerzeugung genutzt werden, bleibt von den zukünftigen technologischen und politischen Entwicklungen abhängig. Nach derzeitigem Stand wird in der vorliegenden Potenzialanalyse davon ausgegangen, dass andere Technologien (Wärmepumpen, Biomasse, Nahwärme) vorrangig genutzt werden.

Insgesamt sind laut Daten der Schornsteinfegerinnung 7.928 Gasheizungsanlagen in der Stadt Lampertheim installiert. Die darauffolgenden Szenarien beziehen sich auf das Jahr der Installation der Anlage.

¹⁷ Die absolute Anzahl der zu ersetzenden Anlagen ist in den vorherigen Tabellen zu finden

Trendszenario

Durch Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen sowie einem moderaten Umstieg auf erneuerbare Energien sinkt der Gesamtbedarf an Erdgas. Gleichzeitig wird von einem Wechsel von Heizöl hin zu Erdgas ausgegangen, da die Ausbauraten von erneuerbaren Energien derzeit nicht ausreichen, den Wärmebedarf vollständig zu decken. So wird Gas noch länger, insbesondere als Übergangslösung, genutzt werden, bis sich die erneuerbaren Energien etabliert haben. Demnach würde der Energieverbrauch an Erdgas bis 2030 und 2045 auf einem ähnlichen Niveau wie bisher bleiben.

Im **Klimaschutzszenario** wird Erdgas bei den privaten Haushalten als auch im Gewerbesektor bis 2030 leicht und bis 2045 vollständig auf null reduziert. Insgesamt sinkt der Energieverbrauch an Erdgas bis 2030 um 152.600 MWh (38 %) sowie bis 2045 um rund 403.000 MWh (100 %). Die Emissionen reduzieren sich um rund 37.700 t CO₂ bis 2030 und knapp 100.000 t CO₂ bis 2045.

Bezüglich des Austauschs von Bestandsanlagen soll ein genauerer Blick auf die derzeit installierten Anlagen und ihr Alter geworfen werden. Die folgende Tabelle stellt die Auswertung aller Gasheizungen dar, die im Jahr 2023 bereits 25 Jahre oder älter sind und ihr Austausch für die Installation regenerativer Energien genutzt werden kann.

Tabelle 11: Anzahl der Gasheizungen in der Stadt Lampertheim, die 25 Jahre oder älter sind¹⁸

	Anzahl der zu ersetzenden Anlagen	Leistung der Anlagen, die vor 1998 installiert wurden [MW]
Private Haushalte	6.480	144,6
GHD-Sektor	229	28,6
Summe	6.709	173,2

4.2.7 Biomasse

Deutschlandweit stieg die Nutzung von Pelletheizungen zur Wärmebereitstellung in den Jahren 2012 - 2021 konstant an und hat sich im besagten Zeitraum verdoppelt¹⁹.

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

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

¹⁸ Die genaue Aufteilung je Sektor (private Haushalte oder GHD) ist den Primärdaten der Schornsteinfegerinnung zu entnehmen.

¹⁹ Anzahl der Pelletheizungen 2012: ca. 280.000, Anzahl der Pelletheizungen 2020: 570.000. Quelle: (Statista, 2022)

fokussiert, zumal Biogas bereits im Kapitel zum Stromsektor betrachtet wird, sowie biogene Abfallprodukte im Kapitel zu Abfall.

Die Nutzung von Holz zur Energieproduktion ist umstritten. Zum einen stellt Holz einen wertvollen Rohstoff dar, für den höherwertige Verwendungsmöglichkeiten als die Verfeuerung bestehen (z.B. als Baumaterial), zum anderen stellt der Wald als solches eine wichtige CO₂-Senke dar. Die Rolle der Wälder im Kontext der globalen Klima- und Umweltpolitik ist nicht zu unterschätzen – der Beitrag vom „Land-Use, Land-Use-Change and Forestry“ (LULUCF)-Sektor zur Emissionsreduktion lässt sich nach bereits ausgearbeiteten Methodiken konkret quantifizieren (UNFCCC, 2022). Die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse gehen davon aus, dass 1 m³ Holz im Wald ca. 1 Tonne CO₂ speichern kann. Holz, welches jedoch nicht anderweitig genutzt werden kann, bietet eine klimafreundliche Energiequelle zur Wärmeversorgung.

Grundsätzliches Potenzial

In der Bilanz ist zu erkennen, dass die energetische Nutzung der Biomasse mit rund 11.200 MWh im Jahr 2019 etwa 2 % der Wärmeversorgung in der Stadt Lampertheim einnimmt.

Bezüglich des lokalen Potenzials fester Biomasse wird in der Stadt Lampertheim der Forstbestand betrachtet. Die Forstbetriebsfläche in der Stadt Lampertheim umfasst ein Gebiet von rund 1.829 ha (Landesamt, 2023). Aus den vorhandenen Informationsquellen wird ersichtlich, dass Laubbäume rund 70 % der Waldfläche ausmachen, mit der Buche (31 %) und Eiche (14 %) als am meisten vertretene Laubbaumart. Unter den Nadelbäumen (41 %) kommen Fichten (22 %) und Kiefern (10 %) am häufigsten vor (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2023). Die vorhandenen Daten über die Wald- und Forstwirtschaftsflächen in der Stadt Lampertheim lassen konkrete Energieholzpotenziale bestimmen. Grundsätzlich wird nur ein gewisser Teil der gesamten Entnahme des jährlichen Holzzuwachses direkt der energetischen Nutzung zugeführt. Gleichzeitig leiden die Wälder in Deutschland schon seit mehreren Jahren unter dem Klimawandel und der damit verbundenen verstärkten Trockenheit sowie dem vermehrten Auftreten von Schädlingen wie dem Borkenkäfer (Spiegel, 2021). Insofern ist eher mit einer Verringerung des Waldpotenzials in der Zukunft zu rechnen. Es ist anzumerken, dass die Berechnung des Potenzials nach zwei verschiedenen Methoden verläuft, um die untere und obere Grenze der bestehenden Potenziale bestimmen zu können. Zwei Perspektiven auf die Energieholzgewinnung gelten als Grundannahmen. Einerseits wird die klassische Herangehensweise genommen, die die Energieholzmengen nach herkömmlicher Aushaltungsvariante berechnet. Andererseits wird die Methodik „Stammholz-PLUS“ verwendet, wo eine deutlich intensivere Benutzung der Stammengen angenommen wird.

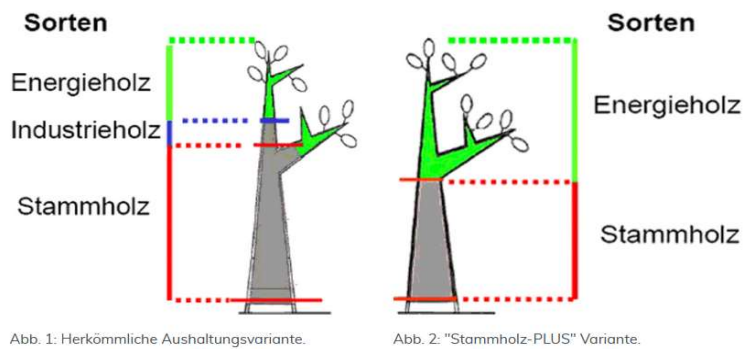


Abbildung 48: Erläuterung verschiedener Methodologien während der Berechnung des Energieholzpotenzials (Waldwissen, 2007)

Insgesamt sehen die Potenziale je nach Methodik wie folgt aus:

Tabelle 12: Übersicht der Energieholzpotenziale auf der Gemarkung der Stadt Lampertheim

gesamt jährlich verfügbare Energiemenge [MWh/a]	Energieholz nach herkömmlicher Aushaltungsvariante [MWh/a]	Energieholz nach "Stammholz-PLUS" Variante [MWh/a]
54.030	7.560	19.450

Szenarien

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

Trendszenario

Der lokale Zubau in den vergangenen zwei Jahren (2020-2021) in der Stadt Lampertheim von BAFA-geförderten Pelletheizungen entsprach jährlich durchschnittlich fünf Anlagen bei privaten Haushalten (eclareon GmbH, 2022a). Im Trendszenario wird von einer Fortführung dieses Trends ausgegangen. Bis 2030 können so weitere ca. 1.500 MWh/a Wärme bereitgestellt werden, bis 2045 rund 3.500 MWh/a. Aufgrund von Sanierungen wird gleichzeitig von einem leicht reduzierten bisherigen Holzbedarf für Bestandsheizungsanlagen ausgegangen. In der Beheizungsstruktur der Wohngebäude erhält damit die Biomasse einen Anteil von 6 % (2045). Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 400 t CO₂/a und 2045 bei 900 t CO₂/a.

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 und weitere wichtige Nutzungsmöglichkeiten des Rohstoffs bestehen, weshalb nur ein moderater Zubau angenommen wird. Es wird von 8 neuen Anlagen im Wohngebäudebereich und 4 neuen Anlagen im GHD-Sektor ausgegangen. Bis 2030 können so weitere 4.000 MWh/a und bis 2045 rund 9.400 MWh/a regenerativ erzeugt werden. Durch umfassende Sanierungsmaßnahmen reduziert sich der Bedarf bei den Bestandsanlagen moderat. In der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte erhält damit die Biomasse den Anteil von ca. 13 % (2045) und im GHD-Sektor von 11% (2045).²⁰

4.2.8 Abfall

Die Behandlung des Themas Abfall wird in der Stadt Lampertheim vom Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (ZAKB) übernommen.

Tabelle 13: Aufkommen an Bioabfall, Restabfall und Grünspermmüll (Tonnen) aus kommunaler Einsammlung 2020-2022 in der Stadt Lampertheim (Hochrechnung). Quelle: Datenübermittlung Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße

	Bioabfall (t)	Restabfall (t)	Grünspermmüll (t)	Papier (t)
2020	4.207	4.264	4.373	1.965
2021	4.179	3.351	4.007	1.569
2022	3.615	3.162	3.635	1.478

Tabelle 14: Aufkommen an Restabfall und Pflanzenabfall (Tonnen) am Wertstoffhof Lampertheim 2020-2022 in der Stadt Lampertheim (Hochrechnung). Quelle: Datenübermittlung Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße

	Restabfall (t)	Pflanzenabfall (t)
2020	1.144	1.290
2021	1.639	1.167
2022	1.233	1.107

Bioabfall wird im Holsystem eingesammelt (Biotonne) und komplett in der Biogasanlage Heppenheim verwertet. Hierbei wird aus dem ausströmenden Gas Strom erzeugt, der entstandenen Kompost wird in der Landwirtschaft und im Erdenwerk genutzt.

Grünschnitt wird sowohl im Holsystem (Grünspermmüll) als auch im Bringsystem (Abgabe auf Wertstoffhof) erfasst. Die gesamten Grünschnittmengen werden kompostiert. Es entsteht Kompost, der in der Landwirtschaft und im Garten-Landschaftsbau wiedereingesetzt werden kann, und Grünguthackschnitzel, die zur Wärmeerzeugung im Biomasseheizkraftwerk am Kreiskrankenhaus Heppenheim genutzt werden. Des Weiteren können Lampertheimer Bürger auf dem Wertstoffhof kostenlosen Kompost in haushaltsüblichen Mengen bekommen.

Restabfall wird im Holsystem eingesammelt (Restabfalltonne) und im Müllheizkraftwerk auf der Friesenheimer Insel in Mannheim der thermischen Verwertung zugeführt. Der Restabfall, der im Bringsystem (Wertstoffhof) erfasst wird, wird in der Sortieranlage Heppenheim sortiert. Aussortierte Wertstoffe werden recycelt, Sortierreste werden ebenfalls im Müllheizkraftwerk verwertet.

Mit dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) bestehen bereits ambitionierte Vorgaben für die Abfallwirtschaft. Dazu gehören die Abfallvermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling,

²⁰ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung, sowie die Beseitigung (Umweltbundesamt, 2023).

Potenziale der Abfallwirtschaft in Lampertheim werden im Bereich der Flächennutzung für Photovoltaikanlagen gesehen. Weitere Handlungsschritte obliegen hier dem ZAKB.

4.2.9 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. Die gleiche Tendenz ist innerhalb der Stadt Lampertheim zu beobachten. In dem Zeitraum 2017-2021 wurden lediglich vier von der BAFA geförderte solarthermische Anlagen zugebaut (eclareon GmbH, 2022b). Derzeit werden mit rund 1.600 MWh/a nur 0,3 % der Wärmeversorgung in der Stadt Lampertheim über Solarthermie gedeckt.

Szenarien

Die in den meisten bundesweiten Studien deklarierten Anteile der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung belaufen sich selten über dem Wert von 5 %. Es besteht also mindestens ein 10-faches Potenzial zu dem 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:

Trendszenario

Der Trend der Ausbaurate von Solarthermieanlagen (2020-2021) lag bei acht Anlagen bei den privaten Haushalten pro Jahr. Für das Trendszenario wird der Trend fortgeschrieben sowie ein jährlicher Zubau von einer gewerblichen Anlage²¹ angenommen. Bis 2030 können so weitere 370 MWh/a Wärme und bis 2045 rund 880 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der Wohngebäude erhält damit die Solarthermie den Anteil von ca. 1,1 % (2045) und im GHD-Sektor von 0,3%. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 100 t CO₂/a und 2045 bei 230 t CO₂/a.²²

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario erfolgt ein deutlich intensiverer Ausbau der Solarthermie. Es ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von Sanierungsmaßnahmen insgesamt weniger Wärme benötigt wird. Außerdem werden die anderen Wärmeerzeugungsanlagen (etwa Wärmepumpen und Biomasse) ebenso flächendeckend ausgebaut. Um den Anteil der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung zu erhöhen, wird der Zubau von 16 Anlagen im privaten Sektor und 6 gewerblichen Anlagen jährlich angestrebt. Bis 2030 können so weitere rund 970 MWh/a Wärme und bis 2045 rund 2.300 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der Wohngebäude erhält

²¹ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die gleiche Größenordnung haben wie Anlagen für private Wohngebäude.

²² Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

damit die Solarthermie den Anteil von 2,7 % (2045) und im GHD-Sektor von 2 % (2045). Die Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 250 t CO₂/a und 2045 bei 590 t CO₂/a.

4.2.10 Wärmepumpen/Geothermie

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

Laut den BAFA-Daten waren im Bilanzjahr 2019 in der Stadt Lampertheim 42 Wärmepumpen installiert, im Jahr 2021 waren es bereits 69 Anlagen (eclareon GmbH, 2022c). Es ist allerdings zu erwähnen, dass die bestehende Datengrundlage sich ausschließlich auf die geförderten Anlagen bezieht. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Anzahl der installierten Wärmepumpen höher sein kann. Das Gesamtpotenzial der Stadt Lampertheim für die Nutzung von Wärmepumpen lässt sich nicht beziffern, da insbesondere die hierfür verwendete Umweltwärme aus der Luft annähernd uneingeschränkt vorhanden ist.

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

a) Allgemeine Trends

In der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ weist Agora Energiewende darauf hin, dass die Zahlen der realisierten neuen Installationen von Wärmepumpen deutlich hinter den formulierten Zielen (6.5 Mio. Wärmepumpen bis zum Jahr 2030 (Prognos, 2021)) bleiben. Die Einführung von zusätzlichen Anreizinstrumenten sowie die eigene Initiative der einzelnen Kommunen und Gebietskörperschaften auf Basis des Subsidiaritätsprinzips sind dementsprechend notwendig.

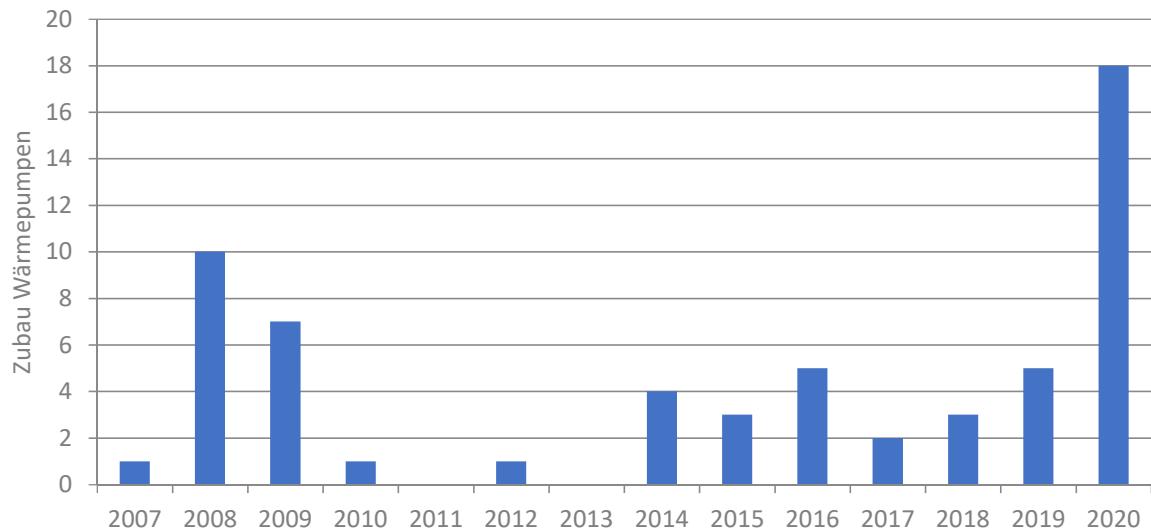


Abbildung 49: Zubauraten von Wärmepumpen in der Stadt Lampertheim. Quelle der Daten: (eclareon GmbH, 2022c). Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH

b) Wärmepumpen und Gebäudebestand

Nimmt 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 Lampertheim ca. 7.200 Gebäude in die engere Betrachtung für die Nutzung von Wärmepumpen.²³ Dazu kommt die Anzahl der Wärmepumpen in den geplanten zukünftigen Neubauten. Jedoch lässt sich eine verstärkte Nutzung auch bei den Bestandsgebäuden erkennen (vgl. Abbildung 50). Die Möglichkeit der Nutzung im Bestand wird grundsätzlich für 2/3 der Bestandsgebäude von Wohngebäuden ohne komplexe Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen für möglich erachtet (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022).

²³ Grundlage der Berechnung: Daten der ZENSUS-Datenbank bezüglich der Anzahl von Ein- und Zweifamilienhäusern in der analysierten Gemeinde

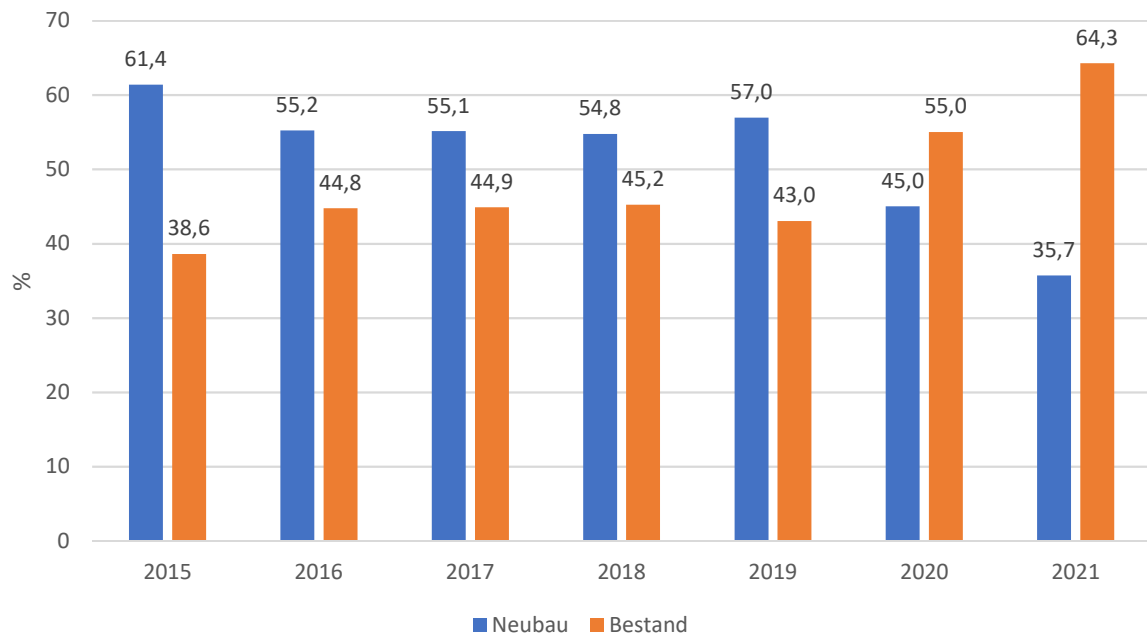


Abbildung 50: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich). Grundlage der Daten: Absolute Anzahl der Wärmepumpen in „Durchbruch für die Wärmepumpe“ (Agora Energiewende 2021 basierend auf Marktdaten des Bundesverbands Wärmepumpen (BWP) sowie Destatis (2022)). Eigene Darstellung der relativen Werte und Design der Energy Effizienz GmbH.

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

c) Erdwärmekollektoren & -sonden

Der Geologie Viewer des Hessischen Landesamt für Naturschutz stellt eine detaillierte Geopotenzialkarte für Hessen zur Verfügung, in der ortsgenaue Informationen zur Eignung des Standorts für oberflächennahe Geothermie abgerufen werden können. Die grundsätzliche Bodeneignung für die Installation der Erdwärmekollektoren und -sonden in der Stadt Lampertheim ist in Abbildung 51 dargestellt. Die Fläche ist vor allem im nördlichen Stadtgebiet für oberflächennahe Erdwärme geeignet. Hier ist eine Wärmeleitfähigkeit von bis zu 2,5 W/mK in 40 m Bohrtiefe vorzufinden, was eine Nutzung grundsätzlich ermöglicht. Während im rotmarkierten Gebiet die Nutzung von oberflächennaher Geothermie aus wasserwirtschaftlicher Sicht unzulässig ist, sind die beige markierten Gebiete aus hydrogeologischer Sicht nicht ideal, die Machbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.

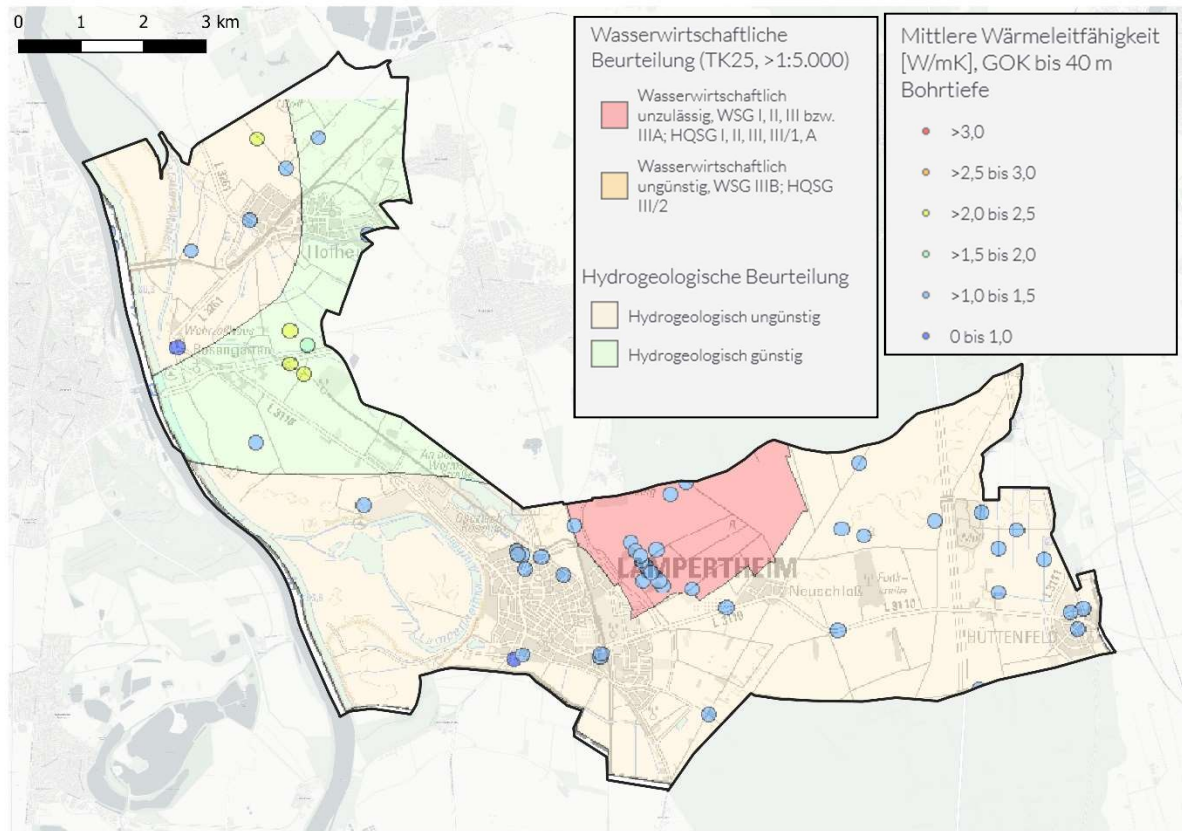


Abbildung 51: Eignung des Bodens für Erdwärmekollektoren: Wasserwirtschaftliche Beurteilung und Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Quelle der Daten: Geologie Viewer des Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Hintergrundkarte: OpenStreetMaps. Eigene Darstellung der Energy Effizienz GmbH.

d) Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung der Umgebungsluft ist grundsätzlich aufgrund der unbegrenzt vorkommenden Ressource nicht limitiert, Einschränkungen sind durch die Einhaltung von Mindestabständen zu Nachbargebäuden basierend auf der resultierenden akustischen Belastung gegeben (mind. 3m). Im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern weisen Luft-Wärmepumpen den geringsten Wirkungsgrad auf. 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.

Trendszenario

Der lokale Zubau in den Jahren 2020-2021²⁴ in der Stadt Lampertheim von BAFA-geförderten Wärmepumpen entsprach jährlich durchschnittlich 14 Anlagen bei den privaten Haushalten (eclareon GmbH, 2022c). Im Trendszenario wird von einer Fortführung des Trends für die privaten Haushalte sowie dem Zubau einer gewerblichen Anlage²⁵ jährlich ausgegangen. Die zusätzliche Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen beläuft sich 2030 auf rund 3.500 MWh/a und bis 2045 auf 8.200 MWh/a. In der Beheizungsstruktur der Wohngebäude erhalten die Wärmepumpen den Anteil von knapp 4 % (2045) und

²⁴ Daten für 2022 noch nicht vollständig verfügbar.

²⁵ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die gleiche Größenordnung haben wie Anlagen für private Wohngebäude.

im GHD-Sektor von 2 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 790 t CO₂/a und 2045 bei 2.400 t CO₂/a.²⁶

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.²⁷ Es wird ein jährlicher Zubau von 120 Anlagen pro Jahr für die privaten Haushalte, sowie 18 im GHD-Sektor und 30 Anlagen im industriellen Sektor²⁸ jährlich angenommen. Bis 2030 können so weitere 66.500 MWh/a Wärme und bis 2045 rund 157.200 MWh/a zusätzlich durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte erhalten die Wärmepumpen 2045 den Anteil von 52 %, im GHD-Sektor von 48% und im Industriesektor von 36%. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 17.100 t CO₂/a und 2045 bei 43.500 t CO₂/a.

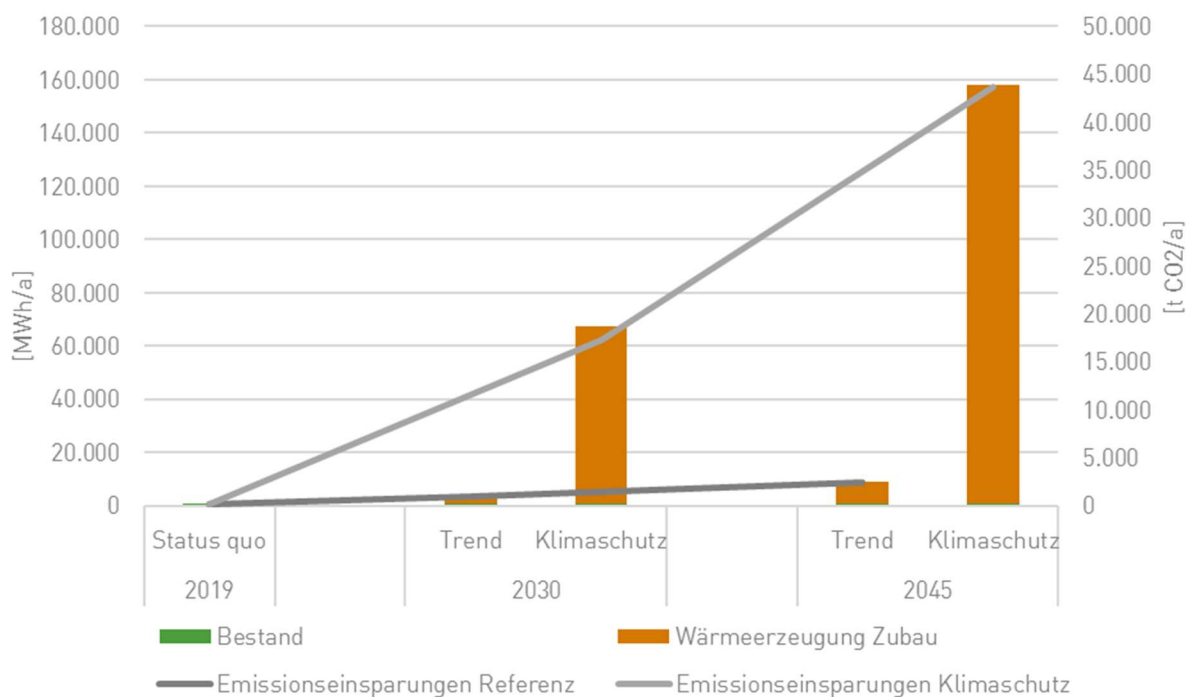


Abbildung 52: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien

4.2.11 Nah- und Fernwärme

Grundsätzliches Potenzial

Der Ausbau der Nah- und Fernwärme wird als wichtiger Faktor zur Umsetzung der Energiewende sowohl im städtischen als auch im ländlichen Raum gesehen. Im städtischen Raum liegt der entscheidende Vorteil bei den geringen Abständen zwischen den Gebäuden, so dass die Netzlänge und damit Netzverluste geringgehalten werden können. Ein gutes Beispiel bietet die Stadt Stockholm, in der rund 70% der

²⁶ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

²⁷ Vergleiche (Ariadne-Projekt, 2021) und (Prognos, 2021)

²⁸ Die Anzahl der zugebauten Anlagen im GHD-Sektor und industriellen Branche kann sich reduzieren, je nachdem wie die Heizungsanlagen dimensioniert sind. Berechnungsgrundlage ist der Wärmebedarf in MWh/a, der anhand von angenommenen Durchschnittsgrößen der Anlagen (Wärmeverbrauch GHD: 36MWh/a und Wärmeverbrauch Industrie: 80 MWh/a) auf die Anlagenzahl heruntergerechnet wird.

Gebäude mit Fernwärme beheizt werden und zunehmend regenerative Energien dafür genutzt werden. Doch auch im ländlichen Raum können Nahwärmenetze wirtschaftlich und klimafreundlich betrieben werden. Zwar müssen die Faktoren Netzlänge, Netzverluste und Anschlussdichte besonders berücksichtigt werden, jedoch können auch Vorteile gegeben sein, etwa ausreichend zur Verfügung stehender Platz für die notwendige Heizzentrale, ein Thema, welches in Städten häufig eine Herausforderung darstellt. Auch ist die erfolgreiche Umsetzung von der Kooperation aller Beteiligten abhängig, wobei der Aspekt der Dorfgemeinschaft und guter Kommunikationsstrukturen förderlich sein kann.

Nah- und Fernwärme ist nur dann klimafreundlich, wenn nachhaltige Energieträger zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Häufig werden Biomasse oder kleine BHKWs genutzt. Auch Geothermie kann als Wärmequelle genutzt werden. Der Emissionsfaktor ist entsprechend geringer als bei einer herkömmlichen Öl- oder Gasheizung. Gleichzeitig verringert sich der Gesamtaufwand für Wartung und Instandhaltung, und die Hausbesitzer müssen sich nicht mehr eigenständig um ihre Heizanlage kümmern. Nahwärme wird entsprechend dann gegenüber Einzelgebäudeheizungen auf Basis erneuerbarer Energien bevorzugt, wenn die genannten Vorteile genutzt werden sollen. Auf lange Frist ist auch die Umrüstung bestehender Nahwärmenetze auf regenerative Energieträger für das Ziel der Klimaneutralität notwendig.

In der Stadt Lampertheim ist kein Nahwärmenetz vorhanden. Die Wichtigkeit der Nahwärme als einer der möglichen Antworten auf die Herausforderungen des Wärmesektors ist selbsterklärend und bedarf daher einer tieferen Analyse der bestehenden Optionen. Neben den benötigten Gebäudesanierungen ist die Errichtung lokaler Nahwärmenetze und deren sukzessive Erweiterung ausschlaggebend für den Erfolg der lokalen nachhaltigen Transformation des Wärmesektors (Huenges, et al., 2014). Relevant ist dabei insbesondere die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung in den Wärmenetzen, da jeglicher Einsatz fossiler Energieträger eine falsche Antwort auf die Herausforderungen des energiepolitischen Sektors wäre.

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

- 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 Anlagenerneuerung
- Erfüllung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes
- Geringe Betriebskosten (Wartung/Instandhaltung usw.)
- Geringerer Raumbedarf für Technik.
- Regionale Wertschöpfung (Energieagentur RLP, Praxis-Leitfaden Nahwärme, 2016)

Es ist dementsprechend vom Vorteil, die Potenziale der lokalen Begebenheiten zu untersuchen, um die räumliche und strukturelle Ausgestaltung der Nahwärmeversorgung rechtzeitig zu optimieren und den höchsten Wirtschaftlichkeitsgrad zu erzielen. Die Möglichkeiten diverser Optionen werden in den untenstehenden Abschnitten thematisiert.

Wichtiger Parameter für die Planung eines Nahwärmenetzes ist der zu erwartende Wärmebedarf der Verbraucher im Tages- und Jahresverlauf. Auf die Verbrauchskurve aufbauend kann die Auswahl der möglichen Technologie erfolgen, wobei oftmals eine Kombination von verschiedenen Energieträgern empfehlenswert ist und eine Abwägung der Kosten stattfindet.

a) Biomasse

Biomasse ist ein verbreiteter Energieträger für die Nah- und Fernwärmeerzeugung. Im Kapitel 1.2.7 wird 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 und erfordern daher einen kompetenten Umgang beim Betrieb einer Hackschnitzelanlage.
- 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.
- Biomasseressourcen sind begrenzt, für eine nachhaltige Energieversorgung sind insbesondere lokale Biomassevorkommen zu nutzen und weite Transportwege vermeiden.

Eine komfortable Form der Biomasse ist Biogas. Hierbei ist die Voraussetzung ein bestehendes Gasnetz. 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. Aus Nachhaltigkeitsgründen ist auch Biogas überwiegend aus Abfallprodukten der Landwirtschaft oder von Bioabfällen der Haushalte zu erzeugen.

b) Solarthermie

Das Thema der Nahwärmeversorgung mit Hilfe solarer Kollektoren und saisonalen Wärmespeichern wird in den letzten Jahren intensiv diskutiert – sowohl in Deutschland als auch im Ausland. Zu diesem Zeitpunkt

erscheint vor allem kleinflächige Lösungen für kleine Städte (Einwohnerzahl: ca. 4.000) oder bestimmte Stadtquartiere sinnvoll. Einige Beispiele der erfolgreichen Projektumsetzung in diesem Bereich lassen sich unter anderem in Dänemark beobachten (PlanEnergi, 2018). Der durchschnittlich zu erwartende Ertrag liegt auf Basis der Grundannahmen sowie der bereits bestehenden Projekterfahrungen bei 2.000 MWh/a pro Hektar Landfläche (Solarthemen Media GmbH, 2021).

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

Die bereits realisierten Projekte weisen einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 1 MWh/a pro 0,5 m² Kollektorfläche auf. Hier müssen allerdings mehrere Faktoren beachtet werden: An- bzw. Abwesenheit des saisonalen Warmwasserspeichers, Nähe der Wärmeverbraucher, Nähe der Wärmezentrale, Effizienz und Abdichtung der bestehenden Wärmenetze etc. Die Investitionskosten variieren ebenfalls stark (PlanEnergi, 2018).

Tabelle 15: Übersicht einiger bereits realisierten solarthermischen Projekte in Deutschland

	Ertrag (MWh/a)	Leistung (MW)	Flächenbedarf	Emissionseinsparung (t CO ₂)	Investitionskosten (Mio. Euro)	Größe des Wärmespeichers (falls vorhanden), m ³
Greifswald ²⁹	8.000	11	Baufläche 4 ha Grundfläche Sondergebiet 40.000 m ² Kollektorfeld Flächen 18.700 m ²	1.780	7	6.000
Lemgo ^{30,31}		5,2	Bruttokollektorfläche 9.128 m ²			Komplex mit Flusswasser-WP und 2 BHKWs
Mühlhausen ^{32, 33}	3.300		Flächenbedarf 19.000 m ² , Kollektorfläche 5.700 m ²	675	3	1.152 Röhrenkollektoren Versorgung von 400 Haushalten
Senftenberg ³⁴	4	4,5	Grundfläche 20.000 m ² , Kollektorfläche 8.300 m ²			Stadtgröße: 25.000

²⁹ (Stadtwerke Greifswald, 2023)

³⁰ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

³¹ (AGFW-Projekt-GmbH, 2022)

³² (Stadtwerke Mühlhausen, 2021)

³³ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

³⁴ (RitterXL, kein Datum)

Auch in angrenzenden Nachbarländern lassen sich mehrere Projekte finden³⁵.

Tabelle 16: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland

Ort	Informationen
Silkeborg, Dänemark ³⁶	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²
Aalborg, Dänemark ³⁷	11.000 m ² , 3.300 MWh
<u>Groningen</u> , Niederlande ³⁸	48.000 m ² , 37 MW Leistung; voraussichtliche Erträge: 25 GWh = 520 kWh/m ² a
Silkeborg, Dänemark ³⁹	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²

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 Nahwärmenetze 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 könnte (Hirzel, Sontag, & Rohde, Industrielle Abwärmenutzung, 2013). Andere Veröffentlichungen weisen sogar Werte von 30% bis 90% des energetisch erschließbaren Wärmepotenzials der industriellen Anlagen für die weitere Wärmebereitstellung auf (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015).

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

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

³⁵ (SHIP Plants, 2023)

³⁶ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

³⁷ (Aalborg CSP A/S, 2022)

³⁸ (Solrico, 2022)

³⁹ (Solarthemen Media GmbH, 2021)

Tabelle 17: Übersicht der thermischen Potenziale einzelner Industriebranchen

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

Eine veröffentlichte Studie des Fraunhofer Instituts zu den Möglichkeiten der Abwärmenutzung listet Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie ebenso als potenziell effiziente Quellen der Abwärme auf. Eine Veröffentlichung der dena zur Abwärme weist die Installation der Abwärmegewinnungsanlagen in einem Unternehmen der Papierindustrie als ein Beispiel der erfolgreichen Innovations- und Investitionsaktivitäten aus (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015). Auch Unternehmen der Holzveredlung und produktionsintensiver Holzverarbeitung bergen Abwärmepotenziale, allerdings in deutlich kleinerem Ausmaß (Pehnt, Bödeke, Arens, Jochem, & Idrissova, 2010). Des Weiteren sind Rechenzentren und IT-Cluster große Abwärmequellen.

d) Umweltwärme und Wärmepumpen

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

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

zu prüfen. Die Kombination von Wärmepumpen und eines Speichers in den Maßstäben eines Nahwärmenetzes (Bundesverband Geothermie e.V., 2021) hat sich mehrmals in vielen Projekten als eine rentable wirtschaftliche Lösung erwiesen.

Tabelle 18: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern

	Wärmeleistung	Höhe (m) / Durchmesser (m) / Fassungsvermögen (l)	Temperatur (°C)	Weitere Details und Investitionskosten
Reuter West, Siemensstadt, Berlin	200 MW	45 / 43 / 56 Mio.	50-98	
Enertrag, Nechlin, Berlin		4 / 18 / 1 Mio.	93	38 MWh; Kombination mit dem Windfeld; 35 Häuser werden versorgt
Kiel ⁴⁰	1.500 MW	60 / 30 / 42 Mio.	60-115	Von Null auf 191 Megawatt in nur 5 Minuten
Zolling ⁴¹	400 MW	23 / 24 / 10 Mio.	Bis 95	
Mannheim ⁴²	1.500 MW	36 / 40 / 45 Mio.	98	27 Mio. Euro Kosten; Unterstützt Fernwärmenetz Raum Mannheim, Heidelberg, Speyer
Niederösterreich, Theiß ⁴³	2.200 MW	25 / 50 / 50 Mio.	bis 98	Versorgung der Stadt Theis, Gedersdorf und Grunddorf
Dänemark, Studstrup	1200 MW	// 30 Mio.		
Dänemark, Marstal	4.350 MW	k. A./k. A./ 75 Mio.	k. A.	Fernwärme basiert auf 100% erneuerbare Energien (55 PV und 45 Biomasse)
Schweiz, Ibach bei Schwyz ⁴⁴	1300 MW	50 / 30 / 28 Mio.	50-95	Investitionskosten 6 Mio. Euro
Österreich, Linz ⁴⁵	1.350 MW	65 / 27 / 34,5 Mio.	55-97	

e) Exkurs: kalte Nahwärme

Eine moderne Form der Nahwärmenetze stellen kalte Nahwärmenetze dar. Sie werden aktuell ausschließlich in Neubaugebieten eingesetzt, da ein hoher energetischer Standard der Gebäude dafür Voraussetzung ist. Hierbei wird im Nahwärmenetz Wasser mit einer Temperatur von ca. 10-12°C zirkuliert (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023). Die Temperaturanhebung erfolgt dezentral in jedem Gebäude einzeln mit Wärmepumpen angepasster Größe auf den Bedarf. 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 WP: höherer Wirkungsgrad, kein Außenmodul notwendig (Lärmemissionen)
- Mit kaltem Nahwärmenetz ist auch eine Kühlung im Sommer möglich und erwünscht

⁴⁰ (Stadtwerke Kiel, 2022)

⁴¹ (Mündliche Nachfrage beim Betreiber. Nach dewiki.de, 2023)

⁴² (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023)

⁴³ (EVN AG, 2012)

⁴⁴ (Agro Energie Schwyz AG, 2020)

⁴⁵ (Linz AG, 2022)

Szenarien

Für die Szenarien werden folgende Annahmen getroffen:

Trendszenario

Im Trendszenario wird kein weiterer Ausbau von Nahwärme angenommen.

Klimaschutzszenario

Bis 2030 werden 22 Nahwärmenetze á 50 Wohngebäuden sowie bis 2045 insgesamt 44 Nahwärmenetze á 50 Wohngebäuden gebaut. Im gewerblichen Sektor werden bis 2045 insgesamt acht Nahwärmenetze á 50 gewerblichen Gebäuden installiert, bzw. anders ausgedrückt: rund 400 Gebäude werden bis 2045 an ein Nahwärmenetz angeschlossen (inwiefern kleinere oder größere sowie gemischte Nahwärmnetze aus Haushalten und dem Gewerbe gebaut werden, hängt von den lokalen Gegebenheiten ab.). Damit wird ein Anteil der Nahwärme an der Wärmeversorgung von 32 % bei den privaten Haushalten (2045) und von 39 % beim gewerblichen Sektor (2045) erreicht. Im industriellen Sektor wird bis 2045 ein Anteil von 23 %, das entspricht rund 49.000 MWh/a über Nahwärmelösungen abgedeckt. Die komplette Nahwärmeversorgung beruht auf regenerativen Wärmequellen (Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie, industrielle Abwärme etc.). Bis 2030 werden so zusätzliche 44.700 MWh/a durch Nahwärme und bis 2045 rund 101.700 MWh/a über Nahwärme bereitgestellt. Die Emissionseinsparung liegt bei rund 11.700 t CO₂/a bis 2030 und 26.500 t CO₂/a bis 2045.

4.2.12 Wasserstoff

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

4.2.13 Fazit zum Wärmesektor

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

Wohngebäude

Durch Sanierungsmaßnahmen sowie einer Umstellung auf regenerative Energieträger kann unter den getroffenen Annahmen im Wohngebäudebereich bis **2045** eine **Emissionsreduktion von 30 % im Trendszenario** und **98 % im Klimaschutzszenario** erreicht werden. Für 2030 wird in Trendszenario eine Emissionsreduktion um 18 % und im Klimaschutzszenario um 61 % erwartet. Relevant für die sehr hohe Emissionsreduktionsrate im Klimaschutzszenario sind insbesondere Sanierungsmaßnahmen und eine Umstellung der Energieträger auf einen Mix aus Wärmepumpen, Biomasse und Nahwärme. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

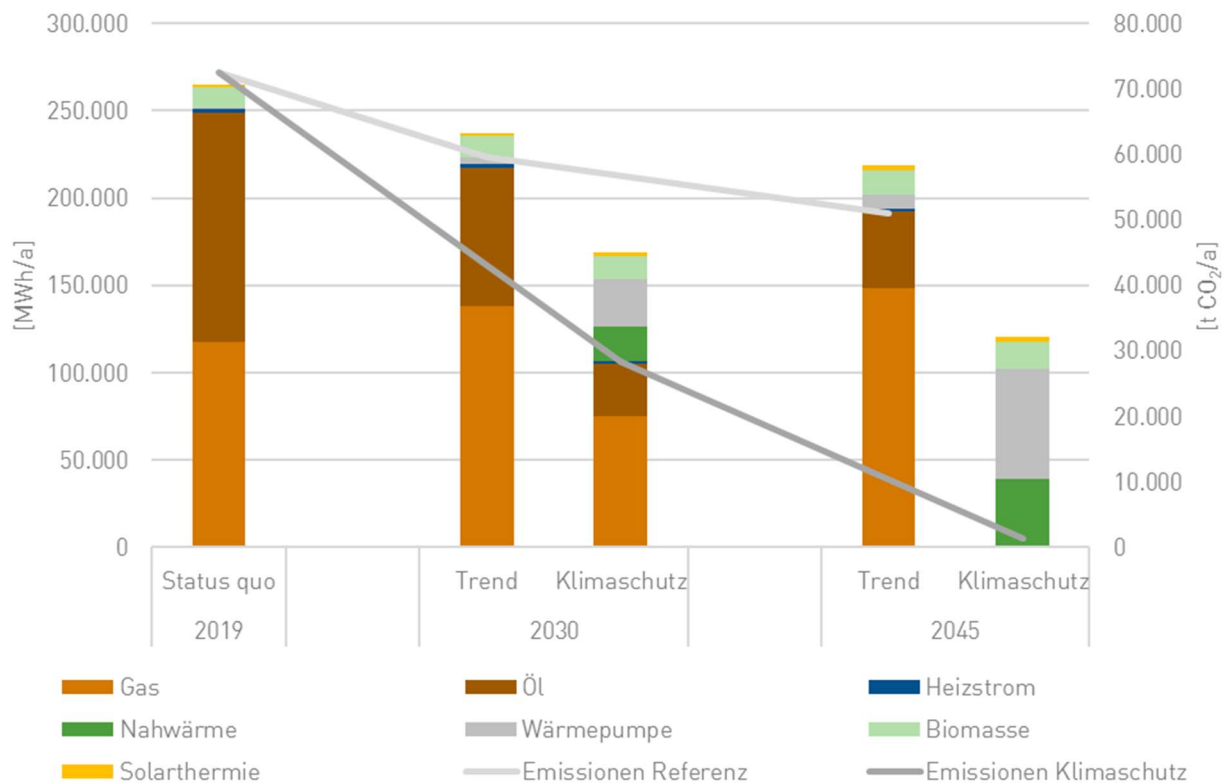


Abbildung 53: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien

Gewerbe, Handel & Dienstleistungen

Im gewerblichen Sektor wird bis **2045** eine **Emissionsreduktion von 34 % im Trendszenario** und eine **Emissionsreduktion von 97 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird in Trendszenario eine Emissionssenkung um 15 % und im Klimaschutzszenario um 40 % erwartet. Für die höhere Emissionsreduktion im Klimaschutzszenario relevant sind insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen und eine Umstellung der Energieträger auf Wärmepumpen und Biomasse und Nahwärme. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

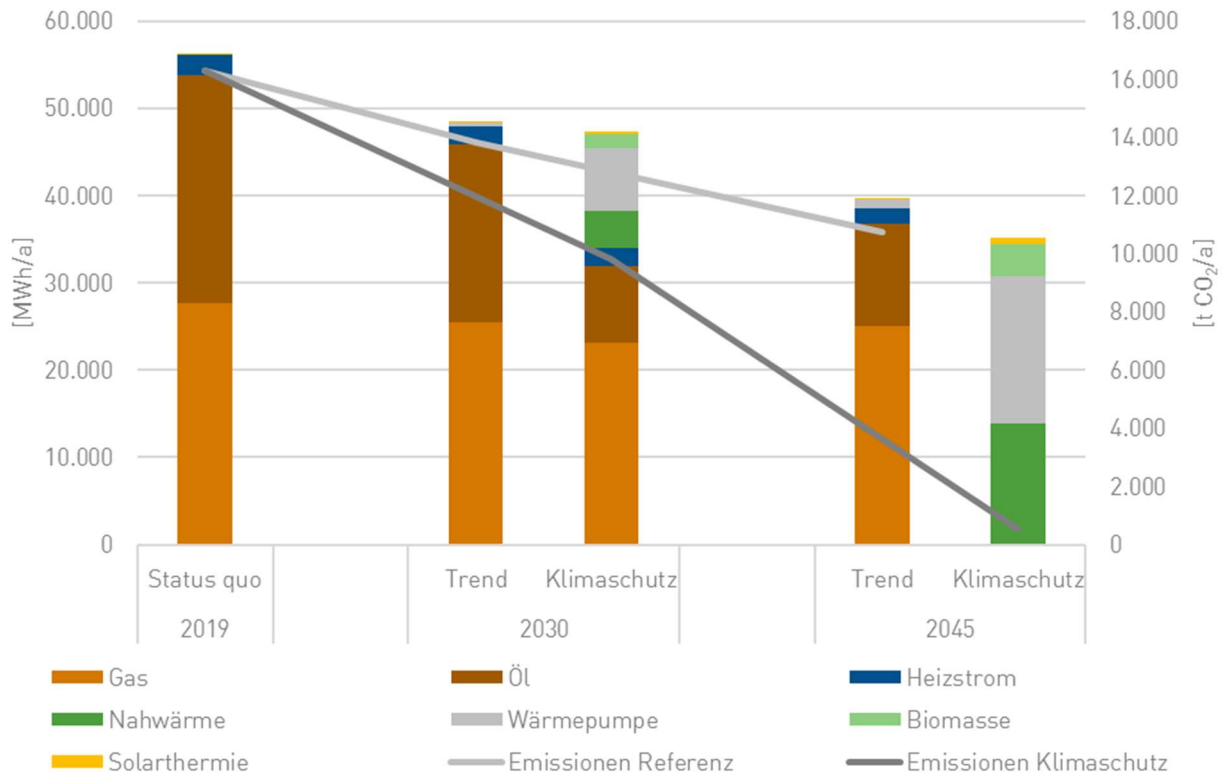


Abbildung 54: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien

Industrie

Im industriellen Sektor wird bis **2045** eine **Emissionsreduktion um 10 % im Trendszenario** und **um 93 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird in Trendszenario eine Emissionsreduktion um 4 % und im Klimaschutzszenario um 38 % erwartet. Relevant sind dafür insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen und eine Umstellung der Energieträger. Hierbei kommt sowohl die verstärkte Nutzung von Strom für prozessbedingte Energieverbräuche sowie Wasserstoff zum Tragen. Daneben sind sowohl Wärmepumpen als auch Nahwärmelösungen notwendig.

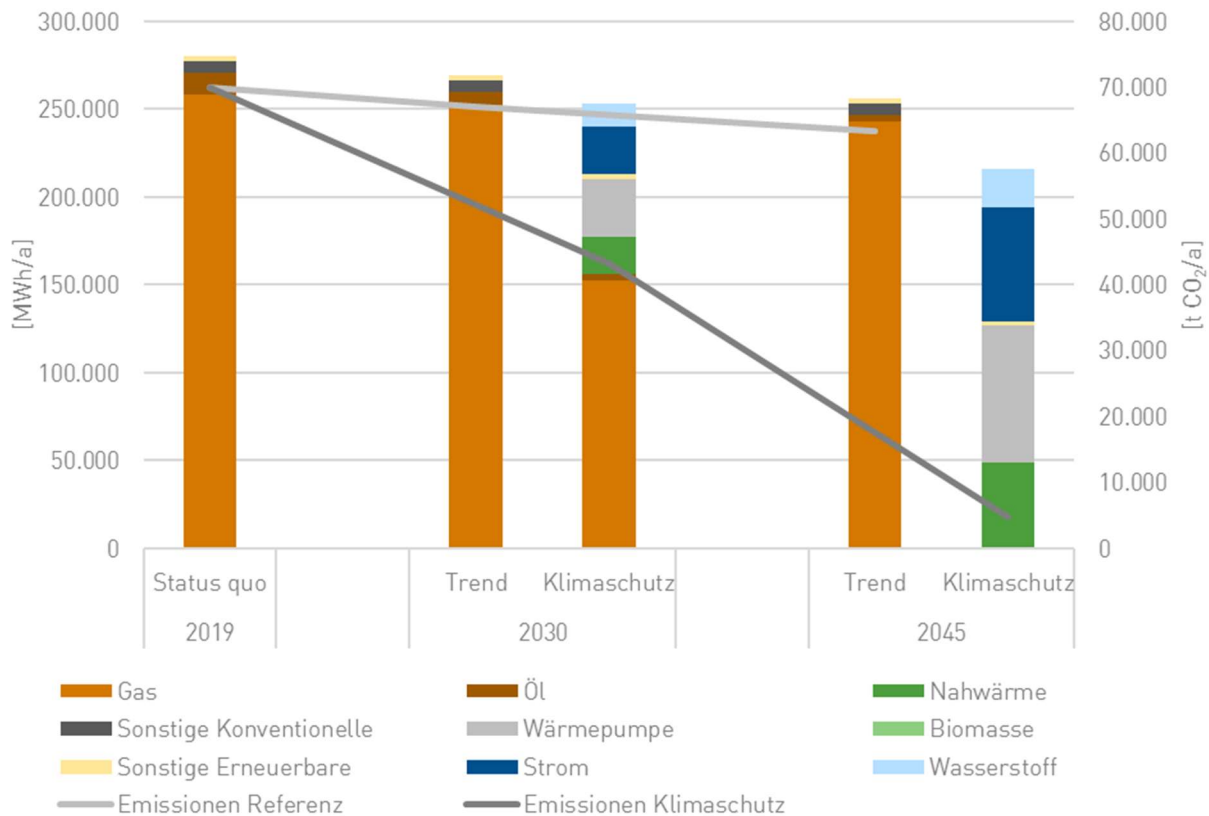


Abbildung 55: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien

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

4.3 Verkehrssektor

4.3.1 Fuhrpark

Wie in der Bilanz beschrieben, ist der Fuhrpark der Stadt Lampertheim für einen Kraftstoffverbrauch von 915 MWh (Daten für 2021) verantwortlich. Das entspricht einem Anteil an den gesamten kommunalen Energieverbräuchen von rund 10 %. Zum Stand 2022 werden vier Elektrofahrzeuge und drei Erdgasfahrzeuge in Kombination mit Benzin genutzt. Der Großteil des Kraftstoffverbrauchs wurde über Diesel und an zweiter Stelle Benzin gedeckt.⁴⁶

⁴⁶ Für die Elektroautos lag keine Auswertung der Stromverbräuche vor, da der Stromverbrauch bei den Gesamtverbräuchen des jeweiligen Gebäudes inkl. der Wallbox enthalten sind.

Auch wenn die Hin- und Rückfahrten zum Arbeitsort der Beschäftigten der Stadt an dieser Stelle nicht miterfasst wurden, 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 und Jobräder sind weitere Optionen, um Anreize zur Nutzung klimafreundlicher Fortbewegungsmittel zu schaffen. Die Stadt Lampertheim bietet ihren Mitarbeitern die Möglichkeit, einen zinsfreien Vorschuss zur Finanzierung eines Fahrrads wahrzunehmen. An der Etablierung eines Jobtickets wird momentan gearbeitet.

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*innen und Unternehmen zu agieren und so andere Akteure ebenfalls zum Handeln zu motivieren.

4.3.2 Gesamtverkehr

Viele Verbraucher*innen legen beim Kauf neuer Fahrzeuge Wert auf möglichst verbrauchsarme Modelle, nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten für die Kraftstoffe. Diesen Trend hat seit einigen Jahren auch die Automobilbranche erkannt. Dies hat zu Folge, dass viele Modelle auch als „Eco“-Variante angeboten werden – diese sind meist durch kleinere Motoren, ein geringeres Gewicht und demnach auch einen geringeren Kraftstoffverbrauch gekennzeichnet. Dem entgegenwirkend ist allerdings auch ein Rebound-Effekt zu beobachten: Schwere Pkw mit hoher Motorleistung und hohem Verbrauch (wie etwa SUVs) finden in den letzten Jahren zunehmend Verbreitung.

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

In den einzelnen Szenarien werden Annahmen für die zukünftige Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), des gewerblichen Verkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) getroffen. Diese werden aus der Studie „Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, welche durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben wurde, abgeleitet (Öko-Institut e.V., 2016). Ergänzt werden die Annahmen insbesondere im „Klimaschutzszenario“ durch Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos, 2021). Für die Analyse der Einsparpotenziale werden die Änderungen der Fahrleistungen von Pkw, ÖPNV, Lkw und LNF und die Anteile von E-Antrieben betrachtet. Es ergeben sich folgende Prognosen bis 2045.

Tabelle 19: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2019-2030/2045

	2030		2045	
	Trend	Klimaschutz	Trend	Klimaschutz
MIV: Änderung der Fahrleistung	+ 8 %	- 5 %	+ 8 %	-20 %
ÖPNV: Änderung der Fahrleistung	+ 3 %	+ 18 %	- 2 %	+ 23 %
LKW: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 8 %	+ 47 %	+ 20 %
LNF: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 18 %	+ 47 %	+ 20 %

Tabelle 20: Prognose für die Fahrzeugantriebe PKW im Verkehrssektor 2030/2045

	2030			2045	
	Status quo	Trend	Klimaschutz	Trend	Klimaschutz
Benzin	51 %	44 %	17 %	36 %	1 %
Diesel	48 %	44 %	30 %	41 %	1 %
Strom	0 %	11 %	52 %	22 %	97 %

Tabelle 21: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LKW im Verkehrssektor 2030/2045

	2030			2045	
	Status quo	Trend	Klimaschutz	Trend	Klima-schutz
Diesel	100 %	92 %	37 %	74 %	2 %
Strom	0 %	7 %	47 %	19 %	68 %
Wasserstoff	0 %	1 %	16 %	6 %	30 %

Tabelle 22: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2045

	2030			2045	
	Status quo	Trend	Klimaschutz	Trend	Klima-schutz
Benzin	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %
Diesel	95 %	87 %	50 %	77 %	6 %
Strom	<1 %	8 %	46 %	19 %	80 %
Wasserstoff	0 %	0 %	0 %	0 %	9 %

Durch die getroffenen Annahmen verändern sich die Emissionen, wie in der folgenden Grafik dargestellt. Insgesamt ergibt sich im Trendszenario bis 2030 eine moderate Zunahme der Emissionen (ca. 5.300 t CO₂/a, d.h. 6 %), bis 2045 sinken die Emissionen leicht unter das Niveau vom Basisjahr 2019 (um 7.500 t CO₂/a, d.h. 8 %). Im Klimaschutzszenario würde unter den getroffenen Annahmen eine Reduktion bis 2030 um 41 % (36.900 t CO₂/a) und bis 2045 eine Senkung um 89 % (80.500 t CO₂/a) erreicht werden.

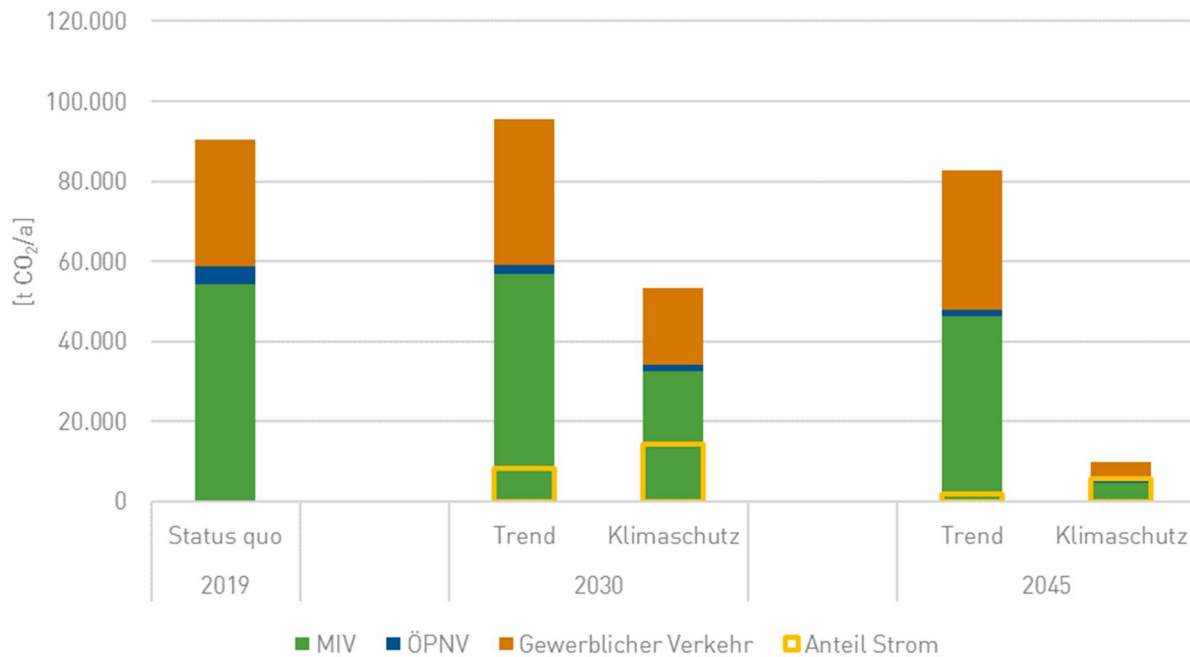


Abbildung 56: Entwicklung der Emissionen im Verkehrssektor (Status quo und Zukunftsszenarien in 2030/2045)

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

Um klimafreundliche Veränderungen zu realisieren sind auch 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.

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

4.4 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 auswirken. Abbildung 57 stellt die Treibhausgasbilanz des Status quo und der einzelnen Szenarien dar. **Bis 2030** kann im **Trendszenario** eine **Emissionsreduktion von 12 %** und im **Klimaschutzszenario von 51 %** erreicht werden. **Bis 2045** kann im **Trendszenario** ein Anteil der Emissionen von **30 %** und im **Klimaschutzszenario von 94 %** eingespart werden. Es ist zu beachten, dass der Stromverbrauch für E-Mobilität dem Sektor Verkehr zugeordnet ist.

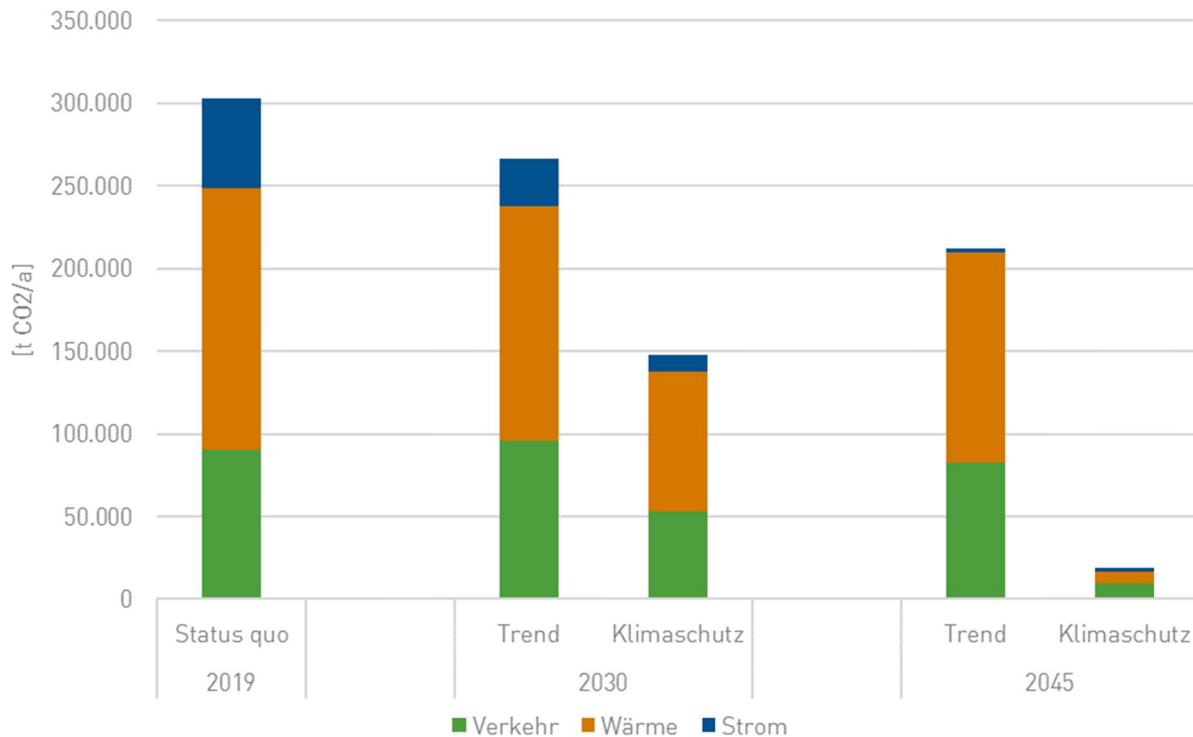


Abbildung 57: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien

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 der verstärkten Nutzung von Umweltwärme, Biomasse und Nahwärme sowie die Umstellung auf Strom und Wasserstoff zur Prozesswärmeherstellung im industriellen Sektor ausschlaggebend. Im Verkehrssektor sind die wichtigsten Stellschrauben die lokale Verkehrsvermeidung, der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs sowie der Umstieg auf alternative Kraftstoffe, bei dem bundesweite Entwicklungen einen deutlichen Einfluss haben.

Abbildung 58 zeigt außerdem die Verteilung der Emissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien.

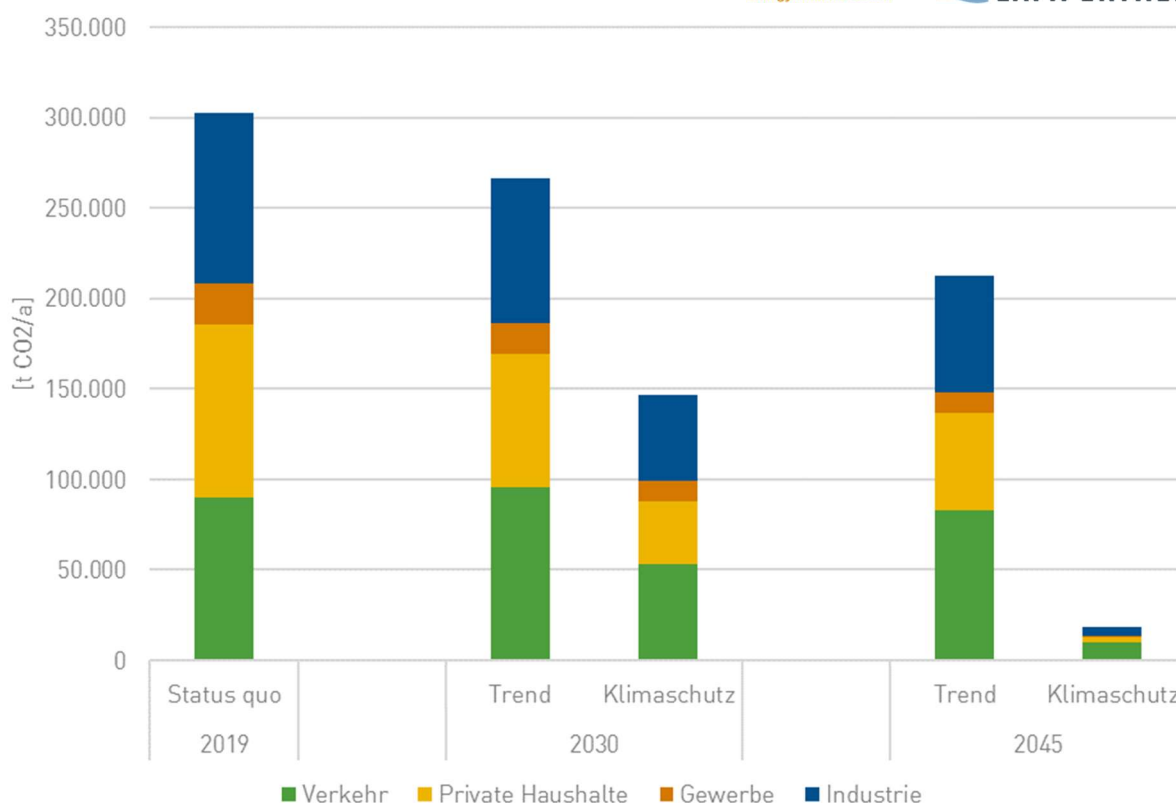


Abbildung 58: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien

Die dargestellten Szenarien zeigen, dass für eine Treibhausgasneutralität überaus ambitionierte Maßnahmen und das Engagement aller Akteure notwendig ist. 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.

4.5 Reduktionspfad hin zur Treibhausgasneutralität

Um den zeitlichen Rahmen für das beschlossene Ziel der Treibhausgasneutralität für die Stadt Lampertheim bis 2045 zu betrachten, wird im Folgenden ein möglicher Emissionsreduktionspfad dargestellt. Er basiert auf dem erstellten Klimaschutzszenario. Folgende Abbildung stellt die als linear angenommene Reduktion bis zum Zieljahr 2045 nach Sektoren aufgeschlüsselt dar.

Es resultiert für 2030 das Zwischenziel einer Emissionsreduktion um 51 % ausgehend von 2019. Demnach würde die Stadt jährlich ca. 10.900 t CO_{2äqui} reduzieren müssen, um das Treibhausgasneutralitätsziel 2045 rechtzeitig zu erreichen. Dies kann durch eine Emissionsreduktion von jährlich 5.800 t CO₂ im Wärmesektor, 2.000 t CO₂ im Stromsektor und 3.100 t CO₂ im Verkehrssektor erreicht werden.

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

Tabelle 23: Übersicht der jährlichen Emissionsreduktionen angesichts des angestrebten Ziels Treibhausgasneutralität 2045 je Verbrauchergruppe

Verbrauchergruppe	Tonnen CO ₂ pro Jahr
Private Haushalte	3.600
Gewerbe	1.000
Industrie	3.300
Verkehr	3.000

Der lineare Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Je stärker die Reduktionen zu Beginn sind, desto weniger muss in den Folgejahren an zusätzlichen Maßnahmen erfolgen. Gleichzeitig reduziert sich die Gesamtsumme der Emissionen bis 2045 deutlich. Hier ist auf das theoretische „Restbudget“ an Emissionen zu verweisen.

Der Ansatz des „Restbudgets“ an Emissionen ist ein anschauliches Bild für den dringenden Handlungsbedarf im Bereich des Klimaschutzes. Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) hat Zahlen zum weltweiten Restbudget an Emissionen zur Erreichung der Klimaziele veröffentlicht. Danach bleiben global ab 2018 noch 800 Milliarden Tonnen CO₂ (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75°C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %), die maximal emittiert werden dürfen, um das Klimaschutzziel nicht zu verfehlen. Für Deutschland entspricht dies, gemessen am Anteil der Weltbevölkerung, einer Restmenge von 6,1 Mrd. Tonnen ab 2022.⁴⁷ Für die Stadt Lampertheim ergibt sich daraus – ermittelt über pro Kopf-Werte und die Zahl von 34.670 Einwohnerinnen und Einwohnern – ein Restbudget von rund 2.509.000 Tonnen CO₂. Dies entspricht einem Durchschnittswert pro Jahr von rund 104.500 Tonnen bis 2045 bzw. jährlichen Pro-Kopf-Emissionen von 3,0 t CO₂/a. Im Vergleich dazu liegen die derzeitigen Emissionen bei rund 303.100 t CO₂ (Stand 2019). Wie die Abbildung 60 darstellt, ist das Restbudget für die Stadt Lampertheim bei Fortführung des aktuellen Emissionsniveaus bereits Anfang 2030 aufgebraucht.

Eine Treibhausgasneutralität 2045 steht eine allumfassende Betrachtung aller Sektoren zu Grunde. Als Pendlerstadt mit Knotenpunkt der Gasinfrastruktur sind der Wärme- und der Verkehrssektor als kritische Bereiche mit besonders hohem Handlungsbedarf zu sehen. Zentrale Aufgaben der Stadt ist es daher, einerseits Sicherheit für das zukünftige, klimaneutrale Heizen durch gemarkungsweite Planung und andererseits Mobilitätsalternativen zur Verlagerung des Binnenverkehrs zu schaffen. Essentiell ist eine produktive und treffgenaue Kommunikation, die Ihre Wirkung nur entfalten kann, solange die Stadt Ihre Vorbildfunktion erfüllt und mit bestem Beispiel vorangeht.

⁴⁷ (SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2022))

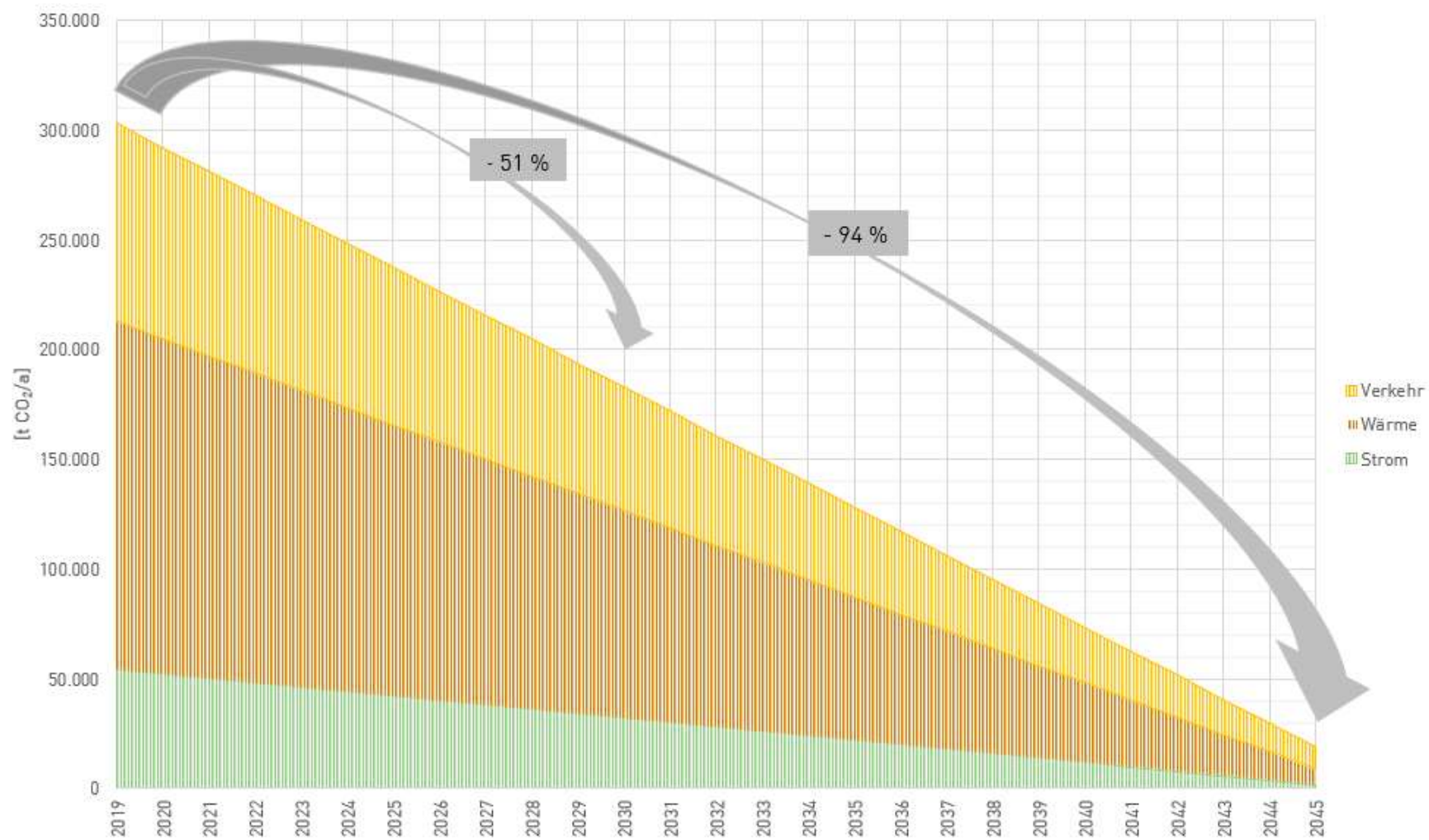


Abbildung 59: Linearer Emissionsreduktionspfad bis 2045 für die Stadt Lampertheim

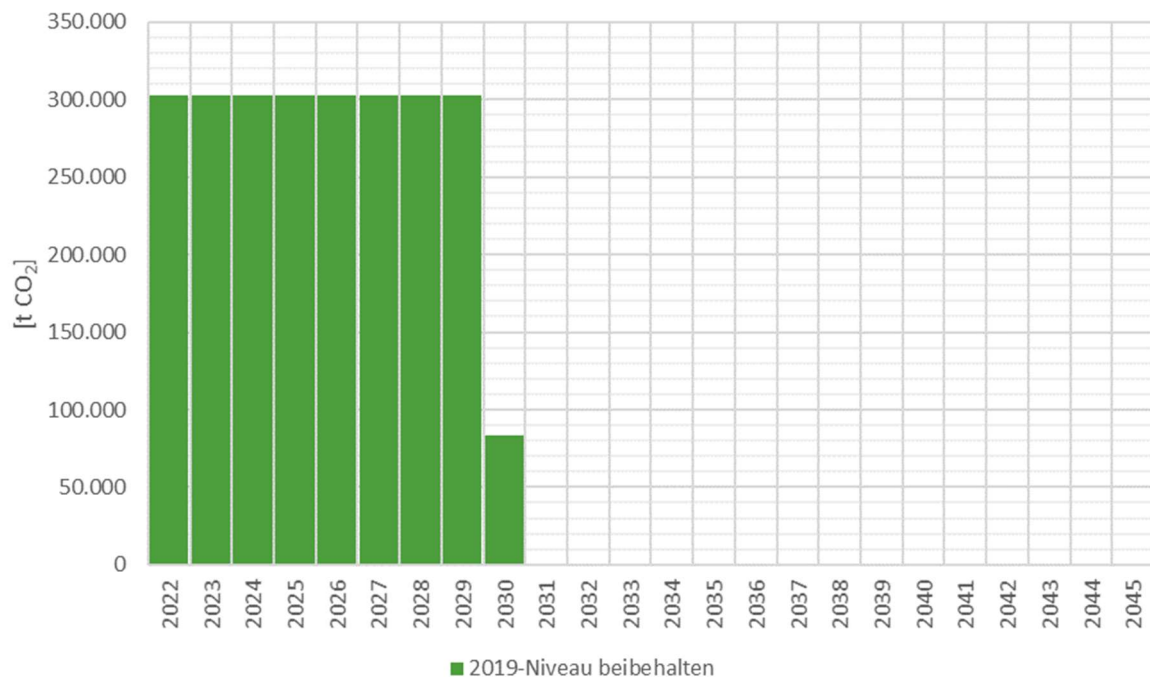


Abbildung 60: Darstellung des CO₂-Restbudgets zur Erreichung des 1,75° Ziels mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % bei gleichbleibenden jährlichen Emissionen (Niveau 2019)

4.6 Leitlinien der Potenzialanalyse

Aus der vorliegenden Potenzialanalyse wurden konkrete Leitlinien abgeleitet, die für die Stadt Lampertheim 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 Treibhausgasneutralität bis 2045 gehen über leichte Anpassungen des lokalen Handelns deutlich hinaus. Treibhausgasneutralität erfordert (neben verbesserten Rahmenbedingungen auf überörtlicher Ebene) eine große organisatorische Leistung vor Ort.**
- 2. Leitlinie: Für den Wärmesektor erscheinen ein massiver Ausbau von Wärmepumpen, der Ausbau und ökologische Umbau der Nahwärme sowie die energetische Sanierung des Gebäudebestands als zentrale technische Hebel. Die verschiedenen nutzbaren regenerativen Energieträger sind im Einzelfall gegeneinander abzuwägen, um die passendste Lösung zu finden.**
- 3. Leitlinie: Im Verkehrssektor dienen die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen (Batterie, für Lkws auch Oberleitungen) und synthetische Kraftstoffe, eine Verringerung des Verkehrsaufkommens durch den motorisierten Individualverkehr und den gewerblichen Verkehr sowie ein Ausbau des ÖPNV der Erreichung der Klimaneutralität.**
- 4. Leitlinie: Für den Stromsektor ergibt sich durch die Elektrifizierung erheblicher Teile des Wärme- und Verkehrssektors ein deutlich erhöhter Bedarf. Um auf der Gemarkung von der Stadt Lampertheim zumindest die Hälfte des künftigen Strombedarfs bilanziell selbst zu produzieren, bedarf es eines starken Ausbaus von Dach-Photovoltaik und Freiflächen-Photovoltaik.**

5. Leitlinie: Die Stadt Lampertheim kann zur Erreichung des Treibhausgasneutralitätsziels sowohl in Bezug auf die eigenen Liegenschaften und den Fuhrpark aktiv werden als auch mit Maßnahmen zur Planung, Information und Beratung.

5 Beteiligung von Akteuren und Akteurinnen

Klimaschutz kann aufgrund dessen Vielseitigkeit nur als Querschnittsaufgabe wahrgenommen und umgesetzt werden. Eine Involvierung in den Entwicklungs- und Umsetzungsprozess von relevanten Akteur/Innen innerhalb als auch außerhalb ist unerlässlich, um Hemmnisse zu identifizieren, Lösungen zu ihrer Überwindung zu entwickeln und allgemeine Akzeptanz zu schaffen.

Um die anderen Fachbereiche innerhalb der Verwaltung sowie politische Entscheidungsträger/Innen und die Bürgerschaft an der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes zu involvieren, musste ein vielfältiger Beteiligungsprozess aufgesetzt werden. Die dazu gewählten Formate werden nachfolgend erläutert.

5.1 Online-Umfrage (20.03.23 – 03.05.23)

Zunächst sollte ein allgemeines Stimmungsbild der Bevölkerung erstellt werden. Aufgrund der Möglichkeit einer flexiblen Teilnahme bietet sich hierzu eine Umfrage an. Dabei ist es wichtig, Fragen zu formulieren, die einfach zu verstehen sind, dessen Antworten aber trotzdem eine hohe Aussagekraft aufweisen. Um den Umfang der Umfrage so kompakt wie möglich zu halten, wurden den Teilnehmern die Möglichkeit geboten, gleich zu Beginn zu benennen, welche Themen sie interessieren. Ausschließlich zu diesen ausgewählten Themenbereichen wurden dann prägnant formulierte Fragen gestellt. Via Single-Choice- sowie Multiple-Choice-Fragen wurde die Beantwortung vereinfacht und die Dauer der Beantwortung weiter verkürzt. Die Möglichkeiten zur offenen Beantwortung wurden beschränkt, um die Auswertung zu erleichtern, die Umfrage kompakt zu halten und die Antworten zu konzentrieren. Dadurch wurde eine Online-Umfrage erstellt, die idealerweise innerhalb von zwei bis zehn Minuten (je nachdem wie viele der Themenbereiche ausgewählt wurden) beantwortet werden konnte. Die Beantwortung war komplett anonym.

Die Online-Umfrage wurde über die Homepage sowie den Facebook-Account der Stadt beworben. Zwei Anzeigen wurden in der kostenlosen „TiP“-Zeitung, die zweimal die Woche an jeden Haushalt verteilt wurde, geschaltet. Bestimmte Akteure, wie die Arbeitsgruppe „Naturschutz, Landwirtschaft und Ressourcen“ oder die Vereine, wurden auch direkt angeschrieben. Außerdem wurde ein Flyer kreiert (s. Abbildung 61) zur Auslage im Stadthaus, Haus am Römer sowie dem Stadt-Marketing.

Die Umfrage war online vom 20.03.23 bis zum 03.05.23. 224 Teilnehmer hatten nach Ablauf daran teilgenommen. Bezogen auf die etwa 35000 Einwohner/Innen Lampertheims lag demnach die Rücklaufquote unter 1%. Die Ergebnisse waren allerdings ergiebig und aufschlussreich. Die Mängel können demnach nicht inhaltlich festgemacht werden, sondern müssen in der Bewerbung zu finden sein. Sowohl fehlende Motivation zur Teilnahme als auch die Erreichbarkeit allgemein sind als wesentliche Faktoren zu nennen.



**Klimaschutz.
Aber nur gemeinsam.**



Abbildung 61: Titelbild des Flyers von der Online-Umfrage

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

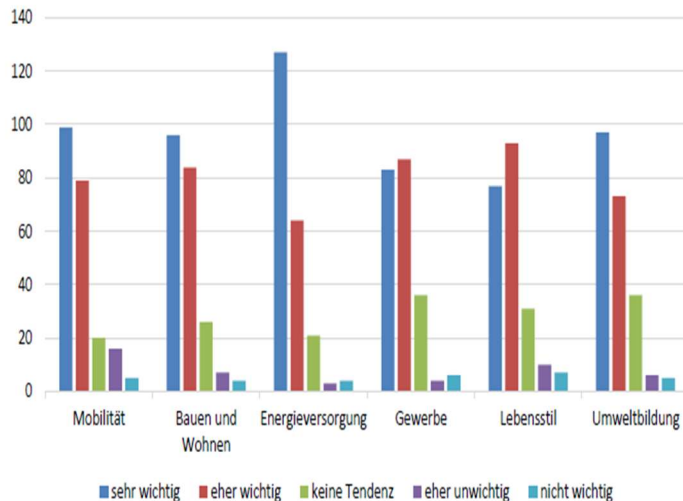


Abbildung 62: Online-Umfrage: "Für wie wichtig halten Sie Klimaschutzmaßnahmen in den folgenden Bereichen?"

1.3 Welche Themen interessieren Sie besonders?

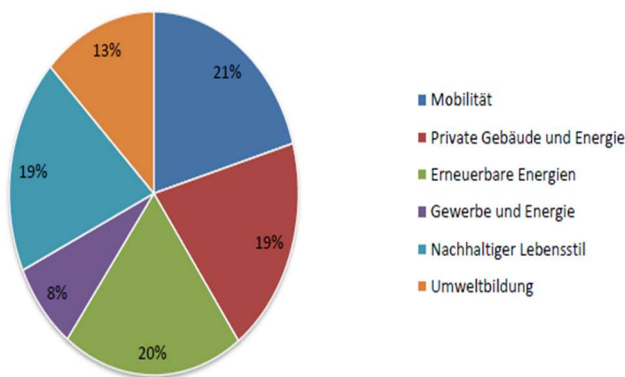


Abbildung 63: Online-Umfrage: "Welche Themen interessieren Sie besonders?"

Die Ergebnisse zeigten, dass für einen Großteil der Teilnehmer/Innen Klimaschutz von großer Bedeutung ist. Gleichgültige oder Desinteressierte haben sich wahrscheinlich nicht von der Thematik angesprochen gefühlt bzw. sahen keinen Nutzen in einer Teilnahme. Ein „Incentive“ oder Prämie, welche unter den Teilnehmern verlost hätte werden können, hätte als zusätzlicher Motivator agieren können. Thematisch passende aber auch allgemein nutzstiftende Gewinne, wie bspw. Energieberatungen, sollten bei einer Wiederholung berücksichtigt werden.

Der Flyer wurde grundsätzlich zu wenig in Anspruch genommen. Die gewählten Auslegungsstellen waren in der Anzahl zu wenige und geografisch zu nah. Außerdem wurden die weiter gelegenen Ortsteile nicht abgedeckt. Eine Auslegung in stärker frequentierten Locations, wie bspw. Arztpraxen oder Supermärkten, sollte zukünftig angestrebt werden. Ein direkter Briefeinwurf als auch Plakatwerbung an Laternenpfosten kann in Erwägung gezogen werden. Weiterhin könnte aufgrund des hohen Altersdurchschnitts die Tatsache, dass die Umfrage nur online auszufüllen war, zu einer geringeren Teilnahme geführt haben. Hier müssten die Pros und Contras einer physischen Variante der Umfrage bei einer Wiederholung abgewogen werden.

Die Ergebnisse der Online-Umfrage sind umfangreich. Sinnbildlich sind einige wenige Erkenntnisse hier aufgeführt. Eine vollständige Übersicht ist im Anhang zu finden.

Wie bereits beschrieben, war für den Großteil der Teilnehmenden (75%) der Klimaschutz von hoher bzw. höchster Bedeutung. Der Relevanz von Klimaschutzmaßnahmen wurde bei der Energieversorgung als höchstes eingeschätzt. Dies ist sicherlich auf die vorangegangene Energiekrise, die dem Angriffskrieg auf die Ukraine entsprungen ist, zurückzuführen. Aber auch „Mobilität“, „Bauen und Wohnen“ und „Umweltbildung“ wurden als wichtige Themenbereiche identifiziert (s. Abbildung 62). Dies spiegelt auch die Interessenbekundungen, die zu Beginn der Umfrage angegeben wurden, größtenteils wieder; mit der Ausnahme, dass „Mobilität“ hier den höchsten Anteil ausmachte und „Nachhaltiger Lebensstil“ gegenüber „Umweltbildung“ ein höheres Interesse geweckt hat (s. Abbildung 63).

Als besonders wichtige Erkenntnis hat sich die Bedeutung der Mobilität herauskristallisiert. Es bereitet den Teilnehmer die größten Schwierigkeiten, sich darin nachhaltiger zu verhalten (s. Abbildung 64). Zurückzuführen ist dies auf die Einschätzung, dass der ÖPNV in Lampertheim unterdurchschnittlich

ausgebaut ist. Dies spiegelt sich in dem Nutzungsverhalten wieder, in dem insb. der Bus eine gravierende Bilanz zieht. Rund 70% der Befragten fahren nie mit dem Bus, gefolgt von der Bahn mit rund 46% (s. Abbildung 65). Aus diesem Grund würden auch 23% der Befragten den Ausbau klimafreundlicher Infrastruktur als eines ihrer Schwerpunkte setzen, wären sie Bürgermeister.

6.2 Priorisieren Sie die Lebensbereiche nach der Schwierigkeit, darin nachhaltiger zu werden.

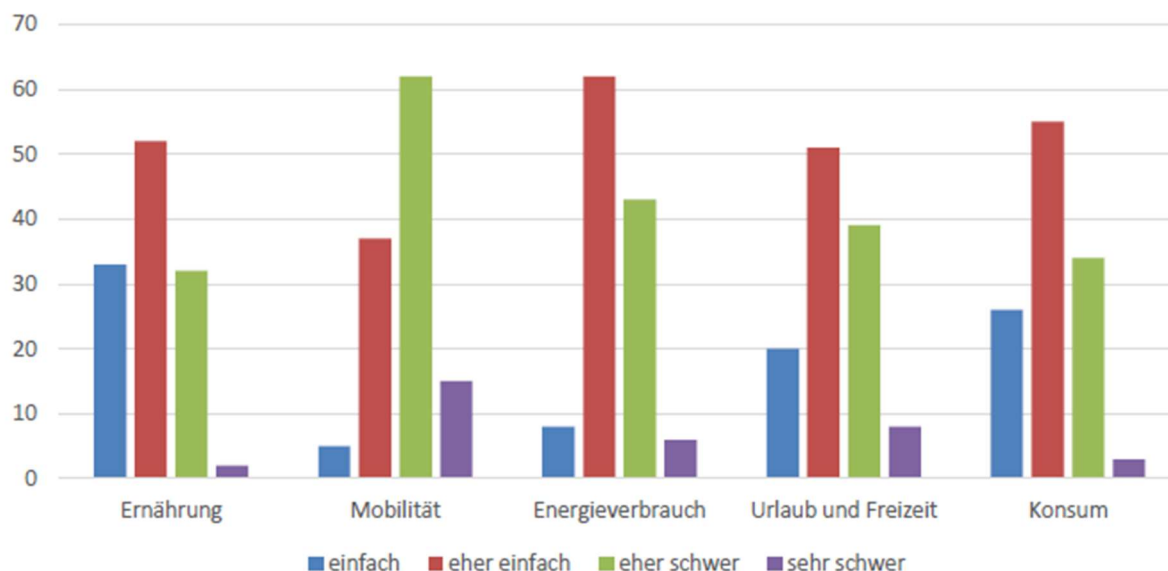


Abbildung 64: Online-Umfrage: "Priorisieren Sie die Lebensbereiche nach der Schwierigkeit, darin nachhaltiger zu werden."

2.1 Wie häufig nutzen Sie welches Fortbewegungsmittel?

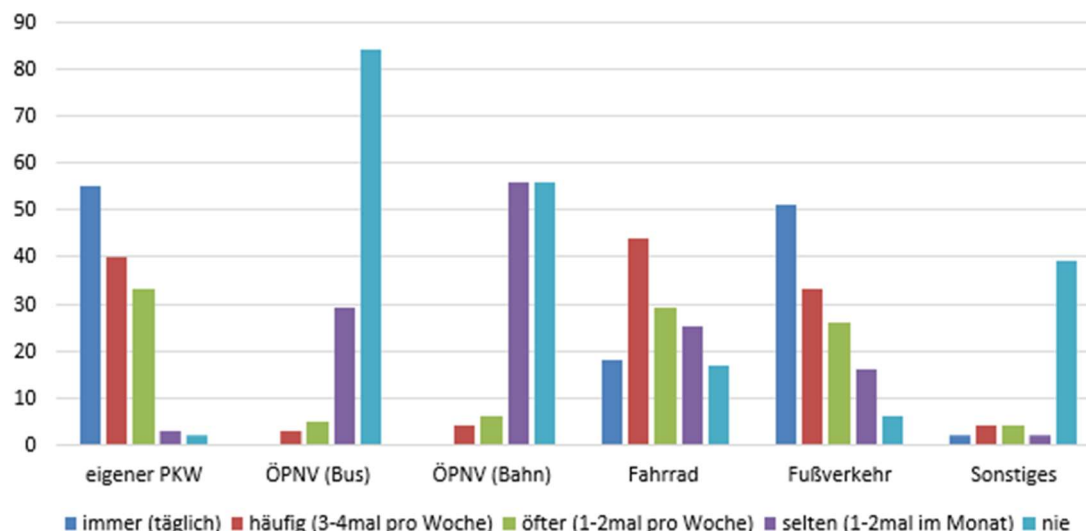


Abbildung 65: Online-Umfrage: "Wie häufig nutzen Sie welches Fortbewegungsmittel?"

Solche Erkenntnisse konnten der Online-Umfrage abgewonnen werden und in die Erstellung der Maßnahmen aufgenommen werden.

5.2 Auftaktveranstaltung (31.05.23)

Außerhalb der unpersönlichen Meinungsabfrage, wurde ein großer Wert daraufgelegt, den persönlichen Dialog aufzusuchen. Spannungen, Konflikte und Hemmnisse können oftmals in einem Gespräch auf

Augenhöhe, in dem die Gründe hinter einer Handlung erklärt und offene Fragen geklärt werden können, gelöst werden. Außerdem sind die Ortskenntnis und Expertise einer breit aufgestellten Akteursgruppe für eine effektive Maßnahmenentwicklung unerlässlich.

Für einen Austausch in Präsenz wurden zwei Veranstaltungen geplant. Die Auftaktveranstaltung machte am 31.05.23 den Anfang. Sie fand abends von 19:00 bis 21:00 Uhr statt. Eingeladen wurden verschiedene Akteure aus Lampertheim und direkter Umgebung sowie Bürger/Innen. Letztere hatten die Möglichkeit bei Interesse an der Auftaktveranstaltung, ihre E-Mail-Adresse am Ende der Online-Umfrage zu hinterlassen. Gebrauch davon machten 45 Personen (20%), wodurch unter Berücksichtigung der Teilnahme weiterer Akteure sowie Vertreter der Verwaltung selbst ungefähr vierzig Personen insgesamt teilgenommen haben. Die Zahl konnte leider nicht genau bestimmt werden, da sich nicht alle in die Teilnehmerliste eingetragen haben bzw. auch kurzfristig mit Begleitung erschienen.

Folgende Akteure wurden eingeladen:

- Vertreter der Verwaltung (Bürgermeister, Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“, Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“, Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“)
- Kommunale Unternehmen (ENERGIEDRIED GmbH & Co. KG, Stadtentwicklung Lampertheim GmbH & Co. KG, Verkehr & Tourismus Lampertheim Verwaltungsgesellschaft mbH)
- Politiker/Innen aller Fraktionen
- Lokale Arbeitsgruppe „Naturschutz, Landwirtschaft und Ressourcen“
- Energieberater Lampertheims
- Bürgersolarberater Lampertheims
- Beiräte (Jugend, Senioren & Behinderten)
- Vertreter des Klimabündnis Bergstraße
- Vertreter der Kreishandwerkerschaft Bergstraße
- Bürger/Innen (über die Online-Umfrage)

Zum Zwecke der Planungssicherheit wurde eine Teilnahme per Einladung gewählt. Durch die Anfertigung von Namensschildern wurde eine Gesprächsgrund auf Augenhöhe geschaffen. Weiterhin sollten die Grundsteine für eine Zusammenarbeit sowie einem Austausch auch außerhalb der Formate angeregt werden, indem bestehende Hemmnisse, z.B. durch eine fehlende Kontaktstelle, abgebaut wurden. Wie bereits geschildert, konnten größtenteils nur Klimaschutz-Interessierte für eine Teilnahme begeistert werden. Trotzdem wurde das Thema kritisch diskutiert.

Folgenden Ablauf hatte der Abend genommen:

Tabelle 24: Ablauf der Auftaktveranstaltung

Zeit	Programmpunkt
19:00 – 19:05 Uhr	Eröffnung
19:05 – 19:15 Uhr	Einleitung in die Thematik
19:15 – 19:30 Uhr	Treibhausgas-Bilanz und Potenzialanalyse
19:30 – 19:35 Uhr	Zeit für Rückfragen

19:35 – 20:15 Uhr	Thementische
20:15 – 20:45 Uhr	Vorstellung der Ergebnisse
20:45 – 21:00 Uhr	Abschluss

Kernstück der Auftaktveranstaltung war die Diskussion im Kleingruppen-Format. Zu vier Themenbereichen („Erneuerbare Energien“, „Sanieren und Bauen“, „Nachhaltige Mobilität“ und „Klimafolgenanpassung“) konnten sich die Teilnehmer unter der Leitung eines fachbezogenen Ansprechpartners kritisch auseinandersetzen. Die Diskussionsgrundlage waren allgemein formulierte Maßnahmen (z.B. „Ausbau von Windkraftanlagen“), zu denen Belange, Kritik und Vorschläge angebracht werden konnten. Darüber hinaus dienten sie auch als Anreiz zur Formulierung eigener Ideen. Zusammengefasst in wenigen Stichworten wurden diese Punkte auf die jeweiligen Planwände angebracht und im Anschluss im großen Plenum vorgestellt. Vor Ende der Veranstaltung wurden den Teilnehmer/Innen die Möglichkeit geboten, mittels Klebpunkte die Maßnahmen hervorzuheben, die sie für besonders wichtig erachten.

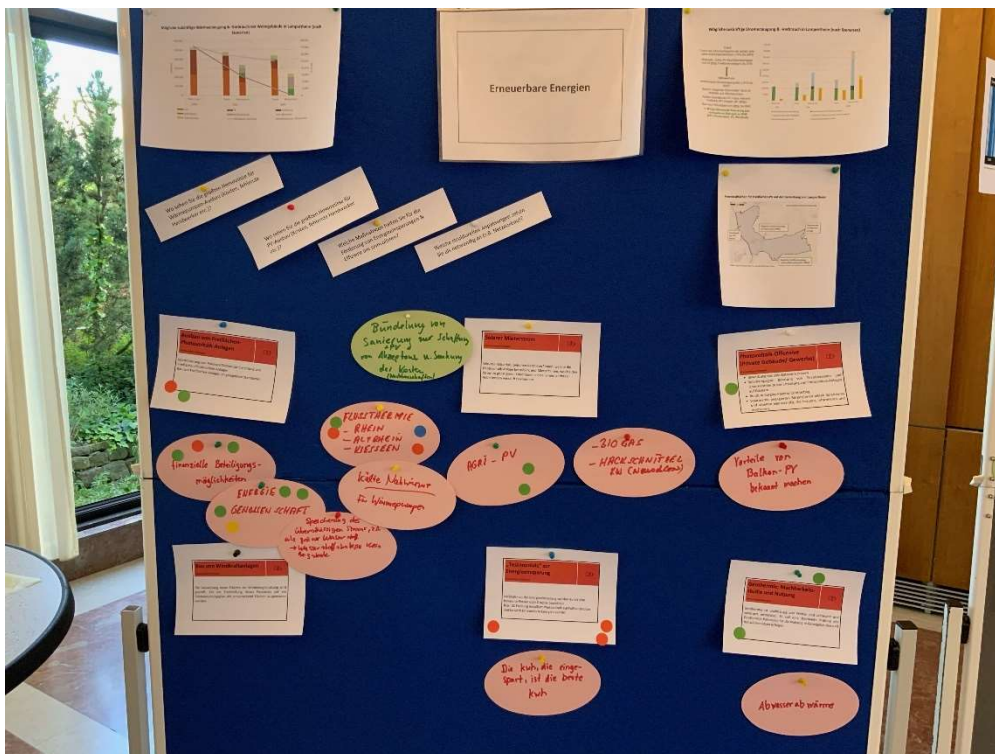


Abbildung 66: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Erneuerbare Energien" (Auftaktveranstaltung)

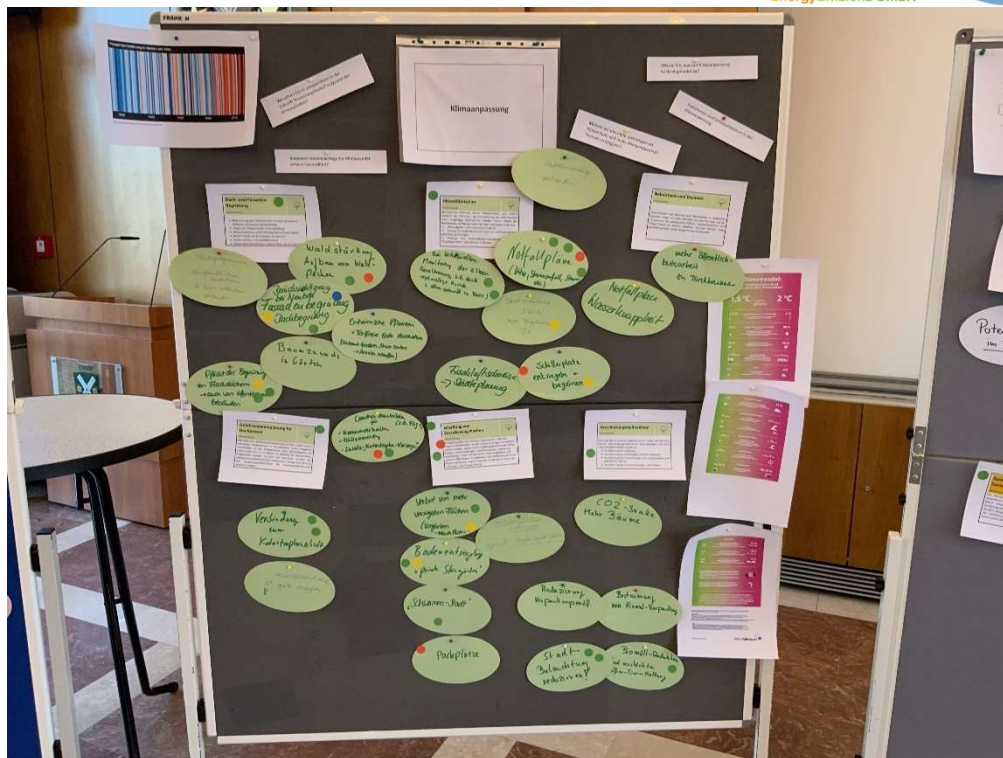


Abbildung 67: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Klimaanpassung" (Auftaktveranstaltung)



Abbildung 68: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Bauen und Sanieren" (Auftaktveranstaltung)

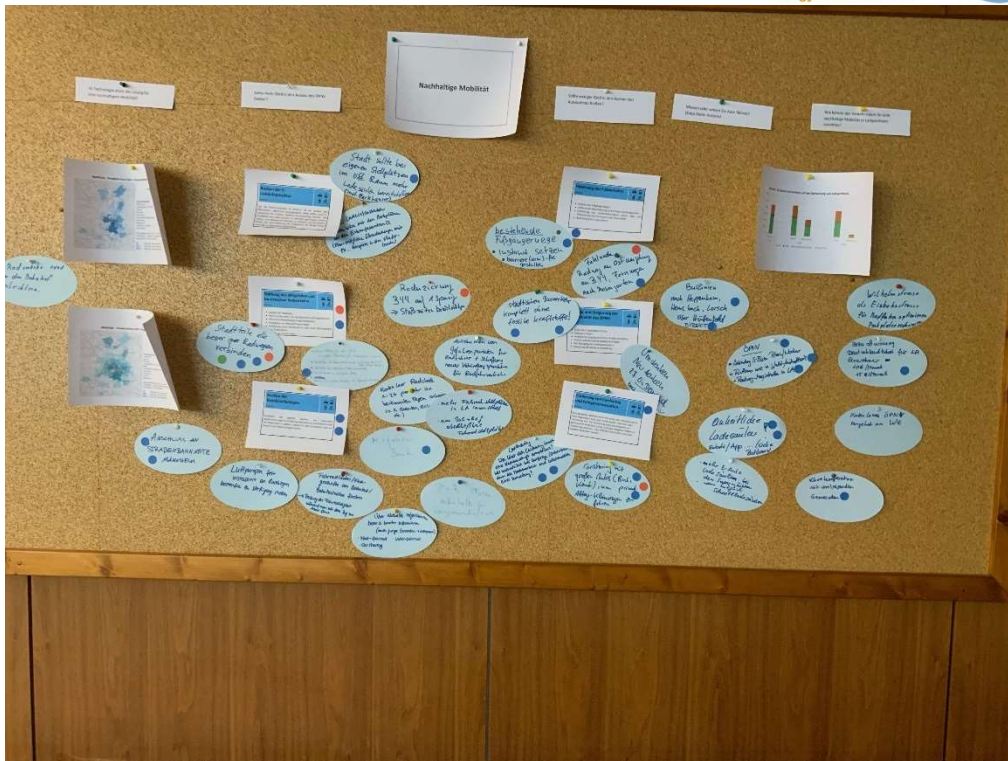


Abbildung 69: Metaplanwand zum Handlungsfeld "Nachhaltige Mobilität" (Auftaktveranstaltung)

Die Ergebnisse der Auftaktveranstaltung beinhalteten sowohl allgemeine Wünsche als auch konkrete Vorschläge. So war es ein großes Anliegen der Teilnehmer/Innen, finanziell bei dem zukünftigen Ausbau der Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen beteiligt zu werden, bei ihrer Umstellung auf eine klimaneutrale Versorgung ihres Gebäudes unterstützt zu werden und vor den negativen Folgen des Klimawandels geschützt zu werden. Dieses Feedback wurde in den verwaltungsinternen Prozess aufgenommen und zur Ausarbeitung konkreter Maßnahmen berücksichtigt.

5.3 Abschlussveranstaltung (12.10.23)

Die Abschlussveranstaltung stellte, wie der Name schon verrät, den Abschluss des Beteiligungsprozess dar. Sie fand am 12.10.23 zwischen 19 und 21 Uhr statt. Es wurden die gleichen Akteure wie schon bei der Auftaktveranstaltung eingeladen, da auch inhaltlich die eine Veranstaltung auf die andere aufbaut. So wurde an diesem Tag zum ersten Mal der vorläufige Maßnahmenkatalog der Öffentlichkeit präsentiert. Über einen ausgiebigen Austausch konnten die ausgehängten Maßnahmen-Steckbriefe um Verbesserungsvorschläge und Kritik ergänzt werden. Diese wurden bei der Anpassung der Maßnahmen berücksichtigt, bevor sie dem Umwelt-, Mobilitäts-, und Energie-Ausschuss vorgelegt wurden.

5.4 Teilnahme an Sitzungen des Umwelt-, Mobilitäts- und Energie-Ausschusses

Klimaschutz-Belange sind Inhalt des „Umwelt-, Mobilitäts- und Energie-Ausschusses“ (UMEA). Die Ausschussmitglieder wurden hier über die neusten Entwicklungen des Klimaschutzkonzeptes informiert.

Tabelle 25: Auflistung der Sitzungen des Umwelt-, Energie- und Mobilitätsausschusses (UMEA)

Termin	Inhalt
23.11.23	- Vorstellung des Klimaschutzmanagers
15.03.23	- Erörterung des Inhalts eines Klimaschutzkonzeptes - Vorstellung der geplanten Beteiligungsformate
03.05.23	- Präsentation der Treibhausgas-Bilanz und der Potenzialanalyse
20.09.23	- Darstellung eines Maßnahmen-Steckbriefs anhand einer beispielhaften Klimaschutzmaßnahme
22.11.23	- Vorstellung des Maßnahmenkatalogs
24.01.24	- Abgabe des fertigen Klimaschutzkonzepts

6 Maßnahmenkatalog

Ein Klimaschutzkonzept dient nicht nur der analytischen Darstellung des IST-Zustandes und zukünftiger Potenziale, sondern soll auch konkrete Maßnahmen enthalten, die Lampertheim auf den Weg zur Treibhausgasneutralität 2045 lenken sollen. Diese wurden in aussagekräftige Steckbriefe überführt. Sie sind bewusst konkret und mit Blick auf die Zukunft erstellt worden, da es von höchster Bedeutung ist, jetzt den richtigen Kurs einzuschlagen.

Es wurden vielseitige Informationsquellen bei der Erarbeitung der Klimaschutzmaßnahmen herangezogen. Online-Seminare und Präsenzveranstaltung des Bundes und des Landes Hessen sowie der Austausch mit anderen Verwaltungen und den dort tätigen Klimaschutzbeauftragten haben wichtige Impulse gesetzt. Darüber hinaus war der Beteiligungsprozess maßgeblich, um mit der Öffentlichkeit und nicht an ihr vorbei die Maßnahmen zu konzipieren. Dazu wurden sowohl digitale als auch analoge Beteiligungsmöglichkeiten angeboten, um ein möglichst breites Spektrum an Akteur/Innen anzusprechen und zu involvieren. Die aus der Online-Umfrage und Auftaktveranstaltung stammenden Impulse, Ideen und Wünsche wurden in einem verwaltungsinternen Prozess in konkrete Maßnahmen überführt. Die Abschlussveranstaltung diente der letzten Anpassung.

Die fertigen Maßnahmen sollen als Grundlage für eine allumfassende Klimastrategie fungieren. Mit selbstauferlegten Maßnahmen mit hohem Ambitionsniveau wird die Vorbildfunktion der Stadtverwaltung gestärkt. Eine effektive Klimakommunikation, die nicht nur belehrt, sondern auch mit positivem Beispiel vorangeht, wird sukzessive aufgebaut und etabliert. Instrumente, die zur Realisierung weiterer Potenziale genutzt werden können, werden geschaffen. So wird eine klimagerechte Umsetzung in den nächsten Jahrzehnten ermöglicht.

Nichtsdestotrotz verbleibt der Großteil aller Emissionen außerhalb des direkten Wirkungsbereichs einer Stadtverwaltung. Laut einer Studie des Umweltbundesamtes können 70% aller Emissionen einer kleineren Mittelstadt (20000 bis 50000 Einwohner) nur über beratende und/oder motivierende Tätigkeiten durch die Stadtverwaltung beeinflusst werden (s. Abbildung 70). Diese lassen sich nur qualitativ darstellen, wodurch auch der Maßnahmenkatalog nur teilweise mit quantifizierten THG-Einsparungen erstellt werden konnte. Aus diesem Grund muss der IST-Zustand regelmäßig neu ermittelt und evaluiert werden, damit im Sinne eines atmenden Klimaschutzkonzepts der Maßnahmenkatalog den neuen Gegebenheiten angepasst werden kann.

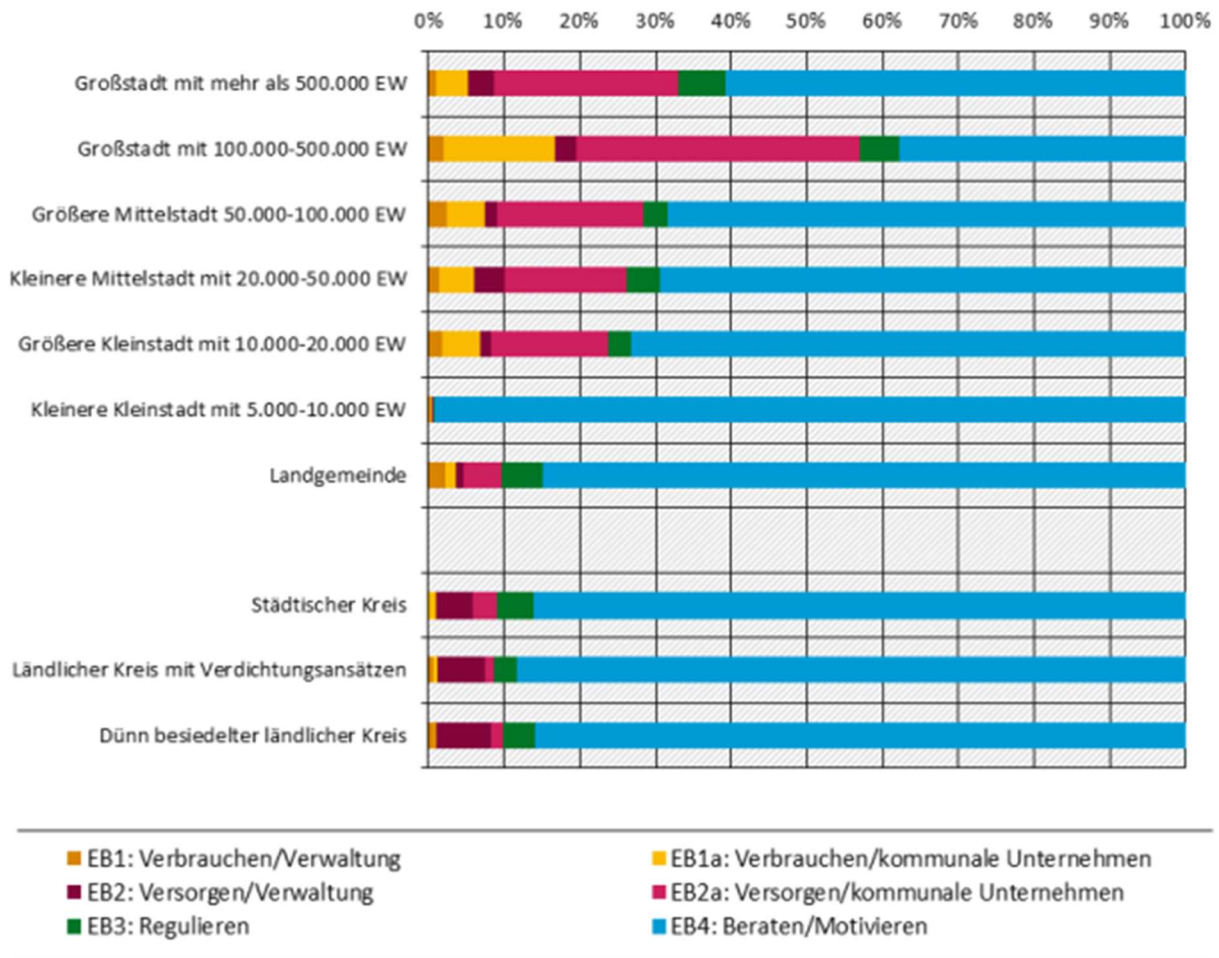


Abbildung 70: Treibhausgas-Minderungspotenziale von zehn Beispielkommunen aufgeteilt in kommunale Einflussbereiche (Kenkmann, et al., 2022)

Im Zuge des verwaltungsinternen Prozesses wurde in einer Lenkungsgruppe, der auch der Bürgermeister angehörte, eine Priorisierung der Maßnahmen nach dem Ampel-Prinzip durchgeführt. Das zentrale Kriterium war die Machbarkeit bzw. ob sich die Durchführung mit den finanziellen und personellen Ressourcen der Verwaltung vereinbaren lässt:

- „Grüne“ Maßnahmen sind mit den momentanen Gegebenheiten der Verwaltung kompatibel.
- Die Umsetzung von „gelben“ Maßnahmen ist noch ungewiss.
- „Rote“ Maßnahmen stehen unter Vorbehalt und können wahrscheinlich erst umgesetzt werden, sobald die Änderung von externen Faktoren dies ermöglicht.

So kann der Maßnahmenkatalog in Leitprojekte (grün), die prioritär den unmittelbaren Zeitraum prägen werden, und einem Ideenkoffer (gelb, rot), der in der weiteren Zukunft herangezogen werden kann, unterteilt werden. Jenen gilt es, anzupassen und auszuweiten, sobald neue Erkenntnisse insb. durch eine aktuellere Treibhausgas-Bilanz gewonnen wurden.

6.1 Beschreibung der Handlungsfelder

Der Maßnahmenkatalog steht unter dem Deckmantel des Klimaschutzes und soll daher in allen Fällen zu einer direkten oder indirekten Reduktion der THG-Emissionen führen. Dieses Ziel verlangt allerdings eine

differenzierte Herangehensweise, die die emittierenden Sektoren in Ihrer Vielfalt mit Mitteln, die der Stadtverwaltung auch zur Verfügung stehen, adressiert. Dazu wurden fünf übergreifende Handlungsfelder etabliert: „Energie und Sanieren“, um die Energieeffizienz zu steigern und die Dekarbonisierung voranzutreiben; „Mobilität“, um den Problemsektor „Verkehr“ zu adressieren; „Öffentlichkeitsarbeit“, um die vermittelnde und lehrende Rolle einer Stadtverwaltung zu erfüllen; und „Klimaanpassung“, um Lampertheim für negativen Folgen des Klimawandels zu wappnen. Das Handlungsfeld „Treibhausgasneutrale Verwaltung“ dient der ambitionierteren Senkung der Emissionen von der Stadtverwaltung selbst, um die Vorbildfunktion zu stärken.

Die verschiedenen Handlungsfelder sowie die darunter allokierten Maßnahmen sollen nun näher betrachtet werden.

6.1.1 Handlungsfeld „Energie und Sanieren“

Mind. 80% der weltweit ausgestoßenen Emissionen sind auf einen energetischen Ursprung zurückzuführen. Daher ist es auch nur sinnvoll, dass diesem Handlungsfeld eine hohe Priorität zugeordnet und demnach auch die meisten Maßnahmen zugewiesen wurden. Sie lassen sich zudem als einziges sehr gut quantifizieren und als verlässliche Einsparungen darstellen.

Eine Reduktion der Emissionen im Energiesektor können auf zwei Arten erzielt werden: Einerseits kann der Energieverbrauch durch Energieeffizienz-Maßnahmen gesenkt und andererseits die zugrundeliegende Energie dekarbonisiert werden. Beide Herangehensweisen müssen verfolgt werden, um die Treibhausgasneutralität im Jahre 2045 zu erreichen, da ein Großteil der bestehenden Energie durch Strom ersetzt werden wird, der wiederum einen signifikanten Zubau an Infrastruktur benötigt.

Selbst mit einer ambitionierten Sanierungsquote von 3% ist laut der Potenzialanalyse eine Vervierfachung des Strombedarfs zu erwarten (s. Abbildung 44). Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass eine zu geringe Sanierungsquote einen umso höheren Strombedarf und der dazu benötigten Infrastruktur und Flächen sowie anderer Ressourcen (finanziell, personell) voraussetzt. Aus diesem Grund ist die Dekarbonisierung ohne eine gleichzeitige Steigerung der Energieeffizienz nicht anzustreben.

Ein großer Fokus liegt auf die Sanierung der sanierungsbedürftigsten kommunalen Liegenschaften, da der große Anteil an den Emissionen der Stadtverwaltung dort zu verorten ist. Für die Nicht-Wohngebäude (NWG) im Speziellen wurde ein Zielpfad erstellt, der aus der Studie „Fit für 2045: Zielparameter für Nicht-Wohngebäude“ vom Fraunhofer ISE und adelphi abgeleitet wurde (Kluge, et al., 2023). Dort wurden Verbrauchswerte für den Energieverbrauch und den THG-Ausstoß für die Verwendungsarten verschiedener Nicht-Wohngebäude ermittelt. Durch Übertragung auf den NWG-Bestand Lampertheims konnten zu erreichende Mittelwerte für 2045 und das Zwischenziel 2030 angegeben werden (s. Tabelle 27).

Tabelle 26: Derzeitiger Stand des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen der städtischen NWGs

	Energie (in kWh/m²a)	THG-Emissionen (in kg CO _{2äqui} /m²a)
Wärmebereitstellung	116	24,39
Nutzerstrom	31	12

Tabelle 27: Ausgewählte Zielparameter für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen der städtischen NWGs für die Jahre 2030 und 2045

	Endenergie (in kWh/m ² a)		THG-Emissionen (in kg CO _{2äqui} /m ² a)	
	2030	2045	2030	2045
Wärmebereitstellung	81	52	17	1
Nutzerstrom	21	18	3	0

Die Einheiten der Verbrauchswerte und deren Zielparameter ist bewusst gewählt. In einer absoluten Betrachtung würden die Emissionen beim Verkauf von Gebäuden sinken, obwohl bilanziell keine Tonne CO_{2äqui} eingespart wurden wäre. Eine relative Betrachtung (pro m²) hingegen erhält die Zielvorgabe und stabilisiert den Klimaschutz-Prozess.

Folgende Maßnahmen wurden entwickelt:

Einführung eines Energiemanagementsystems (EMS)

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Die Stadt Lampertheim ist im Besitz von über vierzig Liegenschaften. Der Großteil davon wird fossil beheizt, wodurch Treibhausgasemissionen freigesetzt werden. Die Kläranlagen und die Straßenbeleuchtung sind als weitere große Energieverbraucher zu nennen. Auf diesem Wege entstanden im Jahre 2020 über 3000 t CO₂-Äquivalente (CO_{2äqui}). Um dem deutschen Klimaschutzgesetz gerecht zu werden, müssen somit 120 t CO₂-Äquivalente (entspricht fast 14 Mehrpersonenhaushalten, die jeweils jährlich 3000 Liter Heizöl verbrauchen) bis 2045 pro Jahr eingespart werden. Um dieser Zielsetzung gerecht zu werden, bedarf es eines verlässlichen Controllingsystems zur sauberen Datenaufbereitung, um daraus effektive Maßnahmen ableiten zu können.

Derzeitig werden die Zählerstände händisch durch unterschiedliche Verantwortliche (Hausmeister etc.) abgelesen. Das Potenzial für Fehler, wie etwa einer fehlerhaften Ablesung oder einer unklaren Niederschrift auf einem Zettel, ist hoch und schlägt sich in einem höheren zeitlichen und finanziellen Aufwand nieder.

Die erhobenen Daten werden manuell in Excel eingepflegt. Bestimmte Daten zu erheben oder graphische Darstellungen zu erstellen, sind entsprechend zeitaufwendig. Weiterhin werden Störungen und Mängel (bspw. überdurchschnittlich angestiegene Verbräuche) erst spät oder aufgrund einer fehlenden Übersicht überhaupt nicht erkannt. Leicht zu vermeidende Kosten belasten somit den Haushalt.

Der Bundestag hat am 21.09.23 das Energieeffizienzgesetz (EnEg) verabschiedet. Darin werden den Bundesländern jährliche Energieeinsparungen vorgeschrieben, die diese zu erfüllen und zu dokumentieren haben. Die Aufgabe der Länder ist es, bis 2030 3 TWh Endenergie-Einsparungen zu realisieren. Dazu sind sie befugt, durch

Rechtsverordnungen die Kommunen für die Umsetzung zu verpflichten. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, müssen jetzt Vorbereitungen zur rechtlichen Erfüllung getroffen werden.

Beschreibung:

Zu Beginn der Einführung eines EMS steht die Auswahl der energierelevanten Liegenschaften. Diese werden gemeinsam mit dem über das Vergabeverfahren beauftragten Dienstleister besichtigt, um die Installation notwendiger Hardware vor Ort zu prüfen.

Eine Software wird zur Verbrauchsdatenerfassung und -controlling etabliert. Der externe Dienstleister unterstützt bei diesem Prozess.

Über bereits genannte Funktionen hinaus (frühzeitige Fehlererkennung und -behebung, Maßnahmenplanung etc.) ermöglicht das EMS ein schnelles und unkompliziertes Erstellen eines jährlichen Energieberichts, der zum Monitoring der Treibhausgas-Emissionen unerlässlich ist.

Verfolgte Ziele:

- Das Früherkennen von Anomalien und Fehlern
- Senken des manuellen Arbeitsaufwands
- Etablieren und Betreiben einer übersichtlichen Software
- Schaffen einer fundierten Datenbasis
- Darstellen von energetischen Modernisierungsmaßnahmen
- Erreichen der Klimaschutzziele
- Vorbildfunktion

Handlungsschritte:

1. Beschluss durch die Entscheidungsebene

Verantwortliche:

- Politik

2. Kommunale Ziele formulieren und veröffentlichen

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

3. Energiemanagement in der Verwaltung organisieren

- Fachbereich 10 „Einwohnerservice und zentrale Dienstleistungen“
- Fachbereich 60 „Bauen und Umwelt“
- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

4. Plan für die Einführung des Kommunalen Energiemanagement erstellen und abstimmen

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

5. Externe Unterstützung und Fördermöglichkeiten prüfen

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

6. Beschaffung und Einrichtung einer Energiecontrolling-Software

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Externer Dienstleister

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Externer Dienstleister

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2027

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☒ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☒ 10000€ - 100000€

☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutz Initiative (NKI)
 - Zuschuss von 70% der förderfähigen Gesamtausgaben

Amortisation:

☐ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

Aus Erfahrungen werden nach Etablierung eines Energiemanagementsystems durch nichtinvestive Maßnahmen (Controlling, Betriebsoptimierung etc.) 10% Energieersparnisse bei den Nichtwohngebäuden erzielt. Bezogen auf die Verbrauchsdaten von 2020 entspräche dies einer Ersparnis von etwa 62370 Euro pro Jahr (Strompreis: 30 Cent/kWh; Gaspreis: 10 Cent/kWh).

Klimawirkungspotenzial:

☒ Direkt

☐ Indirekt

☐ Niedrig

☒ Mittel

☐ Hoch

Bei Energieersparnissen von 10% können pro Jahr in etwa 133t CO_{2äqui} durch die Etablierung eines EMS erreicht werden, was wiederum 31521€ an Klimakosten entspricht (Annahme: 237€ / t CO_{2äqui} laut Umweltbundesamt). Jedoch liegen die größten Potenziale in der auf Daten des EMS basierenden Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen.

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine ☒ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- Sanierung der kommunalen Liegenschaften
- Installation intelligenter Zähler

Priorisierung:

--	--	--	--	--	--

Erstellung eines Energie-Konzepts für die Biedensand-Bäder

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Die Biedensand Bäder wurden zwischen 2017 und 2021 energetisch saniert. Eine PV-Anlage mit einer Leistung von 99,25 kWp wurde im Jahre 2023 auf der Umkleide ergänzt.

Der Wärmebedarf in der Form von Erdgas ist allerdings mit ungefähr 1800 MWh im Jahr weiterhin hoch. Dies entspricht Treibhausgas-Emissionen in Höhe von 444,6 t CO_{2äqui}. Die Dekarbonisierung der Bäder stellt somit einen wichtigen Hebel für das Erreichen der Treibhausgasneutralität in 2045 dar.

Beschreibung:

Der Energieliefervertrag für das Blockheizkraftwerk wurde bis Ende 2025 verlängert. Im Gegenzug wird der Energieversorger (GGEW) ein Energiekonzept zur Dekarbonisierung der Bäder erstellen. Dies soll im Zuge der kommunalen Wärmeplanung erfolgen, damit darin festgestellte Potenziale (wie z.B. zu Geothermie) bei der Planung berücksichtigt werden können.

Verfolgte Ziele:

- Energieverbrauch senken
- Energieversorgung dekarbonisieren

Handlungsschritte:

1. Erstellung des Energie-Konzeptes

Verantwortliche:

- GGEW
- Biedensand Bäder
- Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

- GGEW

Voraussichtlicher Beginn:

2024

Voraussichtliches Ende:

2026

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☒ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie Energie des Landes Hessen
 - Bis zu 60% Förderung
 - Fördergegenstand
 - Mono- oder bivalente Solarabsorberanlagen mit 50% (+10% Klimakommunen-Bonus) der zuwendungsfähigen Ausgaben
 - Schwimmbeckenabdeckungen für Freibäder und Außenbecken kommunaler Hallenbäder mit 50% (+10% Klimakommunen-Bonus) der zuwendungsfähigen Ausgaben
 - Konventionelle Wärmeerzeuger, wenn sie zusammen mit einer Solarabsorberanlage oder einer Beckenabdeckung eingesetzt werden mit 30% (+10% Klimakommunen-Bonus) der zuwendungsfähigen Ausgaben
 - Innovative Technologien zur Wärmeerzeugung oder Energieeinsparung in Freibädern

Amortisation:

☐ Keine ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☐ Indirekt ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

Priorisierung:

--	--	--	--	--

Ausbau der Erneuerbaren Energien im Außenbereich

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Der Strombedarf auf der Gemarkung Lampertheim wird, auch wenn man eine Sanierungsquote von 3% unterstellt, von ca. 120000 MWh/a im Jahre 2019 auf 400000 MWh/a im Jahre 2045 ansteigen. Die politisch diskutierte Einführung von Preiszonen würde die Strompreise dort erhöhen, wo nicht genug lokaler Strom produziert wird. Wesentlich aber nicht ausschließlich dadurch ist es empfehlenswert, 50% des zukünftigen Strombedarfs lokal zu produzieren.

Aufgrund der flachen Topographie ist unklar, inwieweit oder ob überhaupt Windkraftanlagen auf der Gemarkung Lampertheim betrieben werden können. Aus diesem Grund kommt der Photovoltaik (PV) eine höhere Bedeutung zu. Ob öffentlich, gewerblich oder privat, Dachflächen alleine genügen nicht diesem Bestreben nachzukommen. Auch PV auf Freiflächen muss ausgebaut werden.

Zwei Freiflächenanlagen wurden bereits im Außenbereich von Lampertheim errichtet. Zwei weitere sind geplant, einerseits entlang der Bahnschienen im „Bruch“ (6,2 MWp) und andererseits neben dem Kieselsee (5,4 MWp).

Beschreibung:

Da die Gemarkung Lampertheim mehr für Photovoltaik geeignet ist als für Windkraft, wird nachfolgend ersteres für die Beschreibung des Prozesses herangezogen:

Am Anfang muss eine geeignete Fläche ausgewählt werden. Hierzu ist eine Potenzialanalyse zu erstellen, die Ausschlussgebiete bis hin zu förderfähigen Flächen darstellt, woraus geeignete Flächen abgeleitet werden können. Die betroffenen Flächeneigentümer werden zu einem gemeinsamen Gespräch eingeladen, in dem das Projekt vorgestellt wird und anschließend Lösungen erörtert werden. Sobald ein Kompromiss geschlossen wurde, kann weiter fortgefahren werden.

Um maximale Akzeptanz für das Projekt zu generieren und die daraus geschaffene Wertschöpfung lokal zu fixieren, müssen den Bürger*Innen eine Möglichkeit zur finanziellen Beteiligung geboten werden. Die Ausgestaltung ist zu evaluieren. Eine Ausführung über eine Bürgerenergiegenossenschaft ist zu präferieren, da diese nachweislich sowohl Akzeptanz in der Bürgerschaft als auch die lokale Wertschöpfung bei geeigneter Auslegung maximiert.

Die Eignung von Agri-PV-Anlagen ist individuell zu prüfen. Aufgrund der zusätzlichen, baulichen Anforderungen der Anlage und der erschwerten Bewirtschaftung durch den Landwirt sind Agri-PV-Anlagen oftmals unwirtschaftlicher. Für bestimmte Feldfrüchte, wie z.B. Beerenobst, könnte sich eine zusätzliche Nutzung als landwirtschaftliche Fläche trotzdem lohnen. Eine Eignungsprüfung ist daher durchzuführen.

Verfolgte Ziele:

- Lokale Wertschöpfung steigern
- Akzeptanz für erneuerbare Energien schaffen
- Eigene Energieproduktion ausbauen
- Treibhausgas-Emission senken

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Potenzialanalyse für Solar erstellen	• Klimaschutzmanagement
2. Gespräche mit Flächeneigentümern führen	• Klimaschutzmanagement
3. Geeigneten Projektierer finden	• Klimaschutzmanagement
4. Finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten ausarbeiten	• Fachbereich 20 „Finanzen“ • Klimaschutzmanagement
5. Flächen prüfen und bestimmen	• Klimaschutzmanagement • Projektierer
6. Bauleitplanung	• Fachbereich 60 „Bauen und Umwelt“
7. Bau der Anlage	• Projektierer
8. Erschließung und Inbetriebnahme	• Projektierer

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Potenzielle Projektierer (Energieversorger, Genossenschaft etc.)
- Flächeneigentümer*Innen

Voraussichtlicher Beginn: 2026		Voraussichtliches Ende: 2029			
Personalaufwand:					
☐ < 20 Arbeitstage		☐ 20 – 50 Arbeitstage		☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☐ < 10000€		☐ 10000€ - 100000€		☒ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
• EEG, wenn die Errichtung der Anlage auf einem förderfähigen Gebiet erfolgt					
Amortisation:					
☐ Keine		☐ Niedrig		☒ Mittel	
Für die Berechnung der Amortisation werden die Daten von der geplanten Anlage „im Bruch“ herangezogen: Die Freiflächen-PV-Anlage erstreckt sich auf eine Fläche von etwa 5 ha und weist eine Leistung von 6,2 MWp auf. Es wird mit Investitionskosten von ca. 3,85 Mio. € gerechnet. Wenn davon ausgegangen wird, dass eine Freiflächen-Anlage pro ha 400 MWh im Jahr generiert, ergibt sich ein jährlicher Ertrag von 2000 MWh für die Anlage „im Bruch“. Bei einem durchschnittlichen Stromverkaufspreis von 13 Cent/kWh, ergibt sich somit ein jährlicher Erlös von 260000€. Somit würde sich die Maßnahme in 14,8 Jahren amortisieren.					
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt		☐ Indirekt		☐ Niedrig	
				☐ Mittel	
				☒ Hoch	
Die Treibhausgas-Einsparung beträgt mind. 796 t CO_{2äqui} pro Jahr (Annahme: Emissionsfaktor für Strom von 438g CO_{2äqui} pro MWh Energie; Emissionsfaktor von PV von 40g CO_{2äqui} pro Jahr). Dadurch werden 188652€ an Klimafolgekosten eingespart (Annahme: Klimafolgekosten von 237 € pro t CO_{2äqui}).					
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☐ Niedrig		☐ Mittel	
				☒ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• PV-Offensive – kommunale Dächer					
Priorisierung:					

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz hat ergeben, dass die Straßenbeleuchtung in Lampertheim im Jahre 2020 einen Endenergieverbrauch von 1109 MWh (entspricht 485,74 t CO_{2äqui}) aufwies. Damit verbraucht sie mehr als alle kommunalen Liegenschaften Lampertheims zusammen. Dies gilt es in zweierlei Hinsicht zu reduzieren: Einerseits um die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren und andererseits um den zukünftigen Strombedarf gerecht zu werden, indem derzeitige Verbräuche gesenkt werden.

Kaum eine Energieeinsparmaßnahme ist so präzise, kalkulierbar und ergiebig wie die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Leuchten. Selbst die Umstellung von Natriumdampf-Leuchten auf LED weist oftmals eine Ersparnis von 70% auf.

Von 3982 Leuchten insgesamt sind lediglich 152 LED-Leuchten. Im Jahre 2022 wurden 26 Leuchten auf LED aufgerüstet. Behält man dieses Tempo bei, würde es 154 Jahre für eine vollständige Sanierung dauern. Dies genügt einer Treibhausgasneutralität bis 2045 nicht.

Beschreibung:

Die LandesEnergieAgentur (LEA) Hessen empfiehlt eine Einzel-Lichtpunkt-bezogene Planung, um eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von mind. 70% zu erzielen. Durch eine lichtpunktoptimierte Umsetzung vermeidet man Überdimensionierung, die bei der Betrachtung ganzer Straßenzüge auftreten und zu unnötigen Energieverbräuchen führt.

Zur Betrachtung jedes einzelnen Lichtpunkts (LP) müssen verschiedene Daten erhoben werden (Leuchtenstandort, Leuchtentyp, Mastform, LP-Höhe, Straßenbreite etc.).

Eine lichttechnische Grobplanung geht der Feinplanung voraus. Dazu müssen die Daten nicht in vollkommener, sondern lediglich für einen der Durchführung einer Clustering geeigneten Umfang vorliegen. Sie dient als Grundlage für die Erstellung des Leistungsverzeichnisses, die aussagekräftige Vergleiche zwischen verschiedenen, eingeholten Angeboten zulässt.

Anschließend folgt die lichttechnische Feinplanung. Standorte mit besonderen Gegebenheiten, wie z.B. Kreisel und Kreuzungsbereiche, werden ggf. gesondert betrachtet. Die lichttechnischen Berechnungen werden in einer Beleuchtungs-Simulationssoftware (Relux, Dialux o.ä.) durchgeführt. Die Zuweisung eines eindeutig definierten Leuchtentyps zu jedem einzelnen Lichtpunkt präzisiert den abschließenden Bestellvorgang.

Verfolgte Ziele:

- Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen reduzieren (um mindestens 70%)
- Potenzielle Lichtverschmutzung abbauen
- 100%-ige Umrüstung auf LED bis 2040;

Handlungsschritte:	Verantwortliche:
1. Einzel-Lichtpunkt-bezogene Planung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
2. Informieren der Öffentlichkeit	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
3. Lichttechnische Grobplanung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
4. Erstellung des Leistungsverzeichnisses	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
5. Vergabeverfahren	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
6. Lichttechnische Feinplanung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
7. Beschaffung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
8. Installation	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

Zu involvierende Akteur*Innen:					
• SRM					
Voraussichtlicher Beginn:			Voraussichtliches Ende:		
2025			2040		
Personalaufwand:					
☐ < 20 Arbeitstage		☐ 20 – 50 Arbeitstage		☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☐ < 10000€		☐ 10000€ - 100000€		☒ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
• Förderung des Bundeslandes Hessens (kumulierbar mit Bundesförderung) ○ Förderquote: 15% der zuwendungsfähigen Ausgaben ○ Nicht rückzahlbarer Zuschuss ○ Voraussetzung: mind. 70% Treibhausgaseinsparung ○ Fördergegenstand: Installation hocheffizienter LED-Technik im Zusammenhang mit intelligenter Steuerungstechnik • Förderung der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) (kumulierbar mit Landesförderung) ○ Förderquote: 25% der zuwendungsfähigen Ausgaben ▪ Fördergegenstand: Hocheffiziente Beleuchtungstechnik in Kombination mit der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik zur zonenweisen zeit- oder präsenzabhängigen Schaltung ○ Förderquote: 40% der zuwendungsfähigen Ausgaben ▪ Fördergegenstand: Hocheffiziente Beleuchtungstechnik in Kombination mit der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik für eine adaptive Nutzung der Beleuchtungsanlage ○ Voraussetzung: mind. 50% Treibhausgaseinsparung					
Amortisation:					
☐ Keine		☐ Niedrig		☒ Mittel	
				☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt		☐ Indirekt		☐ Niedrig	
				☐ Mittel	
				☒ Hoch	
Wenn von einer Treibhausgaseinsparung von mind. 70% ausgegangen wird, würden im Vergleich zum Jahre 2020 340t CO ₂ ä _{qui} jedes Jahr eingespart. Dies entspricht Klimafolgekosten von 80584€.					
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig		☐ Mittel	
				☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• „Smart-City“-Förderung					
Priorisierung:					

Austausch der Ölheizungen in kommunalen Nicht-Wohngebäuden

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Das Gebäudeenergiegesetz verpflichtet langfristig bestehende fossile Heizungen durch klimafreundlichere Heizgeräte auszutauschen, die zu mindestens 65% mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Ölheizungen verursachen mit 318 kg/MWh mehr Emissionen als Gasheizungen mit 247 kg/MWh. Daher sind diese bei dem weitreichenden Austausch der Heizsysteme zu priorisieren.

Zwei kommunale Nicht-Wohngebäude werden derzeit mit Heizöl beheizt. Dies sind: Das Dorfgemeinschaftshaus und die Kita Rosengarten sowie das Sportplatzgebäude in Hüttenfeld.

Das Dorfgemeinschaftshaus und die Kita Rosengarten sind benachbarte Gebäude, die über eine Heizung beheizt werden. Die Kindertagesstätte wurde durch ein Wärmeverbundsystem energetisch saniert; im DGH ist lediglich das Dach gedämmt. Die Ölheizung stammt aus dem Jahre 1996. Dessen Brenner wurde 2020 repariert. Daher bietet es sich an, hier zu beginnen.

Beschreibung:

Die Ölheizungen werden durch klimaneutrale Heizungen ausgetauscht. Die Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist zu priorisieren. Ob die Voraussetzungen dafür gegeben sind, wird durch einen Energieberater überprüft.

Damit wird mit der Ölheizung im Dorfgemeinschaftshaus Rosengarten begonnen.

Verfolgte Ziele:

- Austausch emissionsintensiver Ölheizungen gegen klimafreundliche Heizung

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Eignungsprüfung für eine Wärmepumpe

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

2. Alternative erörtern falls notwendig

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

3. Installation der Anlage

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Unternehmen zur Durchführung

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2026

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☒ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Gebäudeenergiegesetz (GEG)
 - 30% Grundförderung
 - 20% Klimageschwindigkeitsbonus (bei einer Installation vor 2028)
 - Deckelung bei 30000€

Amortisation:

☐ Keine

☐ Niedrig

☒ Mittel

☐ Hoch

- Jährliches Ersparnis von 2428,43€
- Amortisation nach 24,71 Jahren mit GEG-Förderung
- Annahmen: ca. 120000€ Kosten für eine Luft-Wärmepumpe (Kauf und Installation); Jahresarbeitszahl = 3; Heizstrompreis = 25 Cent/kWh; Heizölpreis = 12 Cent/kWh

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt

☐ Indirekt

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

- Jährliche Treibhausgas-Ersparnis: 11,4t CO_{2äqui} (Annahme: 438 kg pro MWh Strom, 318 kg pro MWh Heizöl); Ersparte Klimafolgenkosten: 2702€ (Annahme: 237€ pro t CO_{2äqui})
- Jährliche Treibhausgas-Ersparnis, wenn es sich um grünen Strom handelt: 21,1 t CO_{2äqui}; Eingesparte Klimafolgekosten: 5000€

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine	☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch
Flankierende Vorhaben: • /			
Priorisierung:			

Energetische Sanierung des Kindergartens Helene-Lange-Weg 1

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Der Energiekennwert beschreibt die Menge an Energie, die pro m² Nettogrundfläche in einem Gebäude anhand dessen Nutzung verbraucht werden sollte. Der Kindergarten Helene-Lange-Weg 1 übertrifft diesen Kennwert mit einem Wärmeverbrauch von 118032 kWh (witterungsbereinigt: 151081 kWh) um 95%. Dies sind jährliche Kosten von 11803 € (Annahme: Gaspreis von 10 Cent/kWh). Damit ist sie die sanierungsbedürftigste Liegenschaft der Stadt Lampertheim.

Beschreibung:

Eine ausführliche Wirtschaftlichkeitsanalyse wird durchgeführt, um zu ermitteln, welche Sanierungsmaßnahme unter bestehenden Fördersätzen am kosteneffizientesten ist. Ein/e Energieberater/In kann hier unterstützend zur Verfügung stehen. Im Falle von fehlenden Haushaltsmitteln kann eine Durchführung durch ein Energiespar-Contracting in Erwägung gezogen werden.

Verfolgte Ziele:

- Endenergieverbrauch von dem Kindergarten Helene-Lange-Weg 1 um mindestens die Hälfte senken
- Treibhausgas-Emissionen senken
- Beitrag zur Dekarbonisierung der städtischen Liegenschaften:
 - Angestrebter Wärmeverbrauch in 2030: 81 kWh/m²a (derzeitig 116 kWh/m²a)
 - Angestrebte THG-Emissionen durch Wärme in 2030: 17 kg CO₂äqui/m²a (derzeitig 24 kg CO₂äqui/m²a)

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Beauftragung eines Energieberaters

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

2. Wirtschaftlichkeits-/Lebenszykluskostenanalyse

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

3. Vergabeverfahren

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

4. Durchführung der Sanierung

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Für die Sanierung notwendige Unternehmen

Voraussichtlicher Beginn:

2026

Voraussichtliches Ende:

2028

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☐ 20 – 50 Arbeitstage

☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie Energie des HMWEVW
 - Förderquote zwischen 30% (Einzelmaßnahmen) und 80% (Komplettisanierungen) (+10% Klimakommunen-Bonus)
- Kredit- (264) und Zuschussvarianten (464) der KfW-Bank

Amortisation:

☐ Keine

☐ Niedrig

☒ Mittel

☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☒ Direkt

☐ Indirekt

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine

☒ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- Austausch der Öl-Heizung im DGH Rosengarten

Priorisierung:



Erneuerung der Hallenbeleuchtung in der Hans-Pfeiffer-Halle

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Die Hallenbeleuchtung der Hans-Pfeiffer-Halle besteht aus 54 Halogen-Metall dampfleuchten, die sich wiederum aus zwei 400-Watt-Lampen zusammensetzen. Ein Austausch gegen energieeffizientere Geräte würde zu einer Stromeinsparung von 92,77% führen.

Die bestehenden Lampen sind zudem veraltet und bei Ausfall können sie nicht mehr in Betrieb genommen werden, da das notwendige Leuchtmittel nicht mehr produziert wird. Dies ist bereits der Fall bei manchen Leuchten.

Da es sich bei der Hans-Pfeiffer-Halle um ein vielgenutztes Gebäude handelt, wären die Energieeinsparungen besonders ergiebig.

Beschreibung:

Die Hallenbeleuchtung wird gegen neue, energieeffizientere Leuchten ausgetauscht. Somit wird einer möglichen Notlage vorgebeugt, in der die Beleuchtung plötzlich ausfallen sollte und kurzfristig ausgetauscht werden muss.

Bei der Konzeption der Maßnahme kann überlegt werden, noch weitere Leuchten der Halle auszutauschen. Dies muss allerdings innerhalb des finanziellen Rahmens der Klimarichtlinie sich befinden.

Verfolgte Ziele:

- Hallenbeleuchtung modernisieren
- Energiebedarf senken
- Maßnahmenpaket mit der Maßnahme „Photovoltaik-Offensive – kommunale Dächer“ schnüren

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Auswahl der Leuchten

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

2. Vergabeverfahren

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

3. Durchführung der Maßnahme

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur/Innen:

- /

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2025

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☒ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Landes Hessens
 - Förderquote: 90%
 - Maximale Förderhöhe: 250000€
 - Bedingung: Schnürung eines Maßnahmenpakets mit einer anderen, „liegenschaftsscharfen“ Klimaschutz- oder Klimaanpassungsmaßnahme

Amortisation:

☐ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt

☐ Indirekt

☐ Niedrig

☒ Mittel

☐ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine

☒ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- Photovoltaik-Offensive – kommunale Dächer

Priorisierung:



Machbarkeitsstudie – Kindergarten Wacholderweg 14

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Der Kindergarten Neuschloß wies einen Gasverbrauch von fast 100000 kWh im Jahr 2022 auf. Bezogen auf die Nettogrundfläche entspricht dies einem Verbrauch von 241 kWh/m². Zurückzuführen ist dies auf die hohen Decken und der hohe Anteil an Glasfronten, welchen einen hohen Heizbedarf beanspruchen. Insb. die installierte Fußbodenheizung kann dies nicht effizient ausgleichen.

Die Heizungsanlage zeigt zudem Ineffizienzen auf. Derzeitig kann keine angenehme Raumtemperatur bei voller Leistung realisiert werden. Alle zwei Wochen muss Wasser nachgefüllt werden, was auf Leckagen im Heizkreislauf hindeutet. Da trotz Erneuerung der Kesselregelung, diese Probleme bestehen blieben, besteht das Risiko einer größeren Sanierungsmaßnahme.

Weiterhin ist der Kindergarten zu klein dimensioniert, um den heutigen Bedarf zu decken. Aus diesem Grund soll ein Anbau geplant werden.

Beschreibung:

Es wird eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, um Möglichkeiten aufzeigen, den Energieverbrauch zu senken während die Raumkapazitäten erweitert werden. Dies geschieht unter den Gesichtspunkten der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit sowie der Erwägung von potentiellen Risiken.

Verfolgte Ziele:

- Grundlage zur Entscheidungsfindung schaffen
- Energieverbrauch senken
- Tausch der Heizungsanlage
- Raumkomfort erhöhen
- Raumkapazitäten ausbauen

Handlungsschritte:

1. Alle notwendigen Daten bündeln
2. Geeigneten Dienstleister identifizieren
3. Machbarkeitsstudie erstellen

Verantwortliche:

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur/Innen:

- Externer Dienstleister

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2025

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☒ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessen
 - Förderquote: 90%
 - Fördergegenstand: „Studien und Analysen“

Amortisation:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☒ Indirekt ☐ Niedrig ☐ Mittel ☒ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

○ /

Priorisierung:

--	--	--	--	--

Energetische Sanierung des Dorfgemeinschaftshauses Rosengarten

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Die Liegenschaft in der Rheingoldstraße 5 in Rosengarten besteht aus einem Gebäudekomplex aus einem Dorfgemeinschaftshaus und einer Kindertagesstätte, die durch eine gemeinsame Heizungsanlage beheizt werden. Die Kindertagesstätte wurde bereits im Jahre 2017 energetisch saniert. Im Dorfgemeinschaftshaus wurde lediglich das Dach saniert.

Beschreibung:

Eine ausführliche Wirtschaftlichkeitsanalyse wird durchgeführt, um zu ermitteln, welche Sanierungsmaßnahme unter bestehenden Fördersätzen am kosteneffizientesten ist. Ein/e Energieberater/In kann hier unterstützend zur Verfügung stehen. Im Falle von fehlenden Haushaltsmitteln kann eine Durchführung durch ein Energiespar-Contracting in Erwägung gezogen werden.

Nach der energetischen Sanierung kann eine neue Heizungsanlage optimal dimensioniert werden, wodurch Kosten gespart werden.

Verfolgte Ziele:

- Endenergieverbrauch von dem Kindergarten Helene-Lange-Weg 1 um mindestens die Hälfte senken
- Treibhausgas-Emissionen senken
- Beitrag zur Dekarbonisierung der städtischen Liegenschaften:
 - Angestrebter Wärmeverbrauch in 2030: 81 kWh/m²a (derzeitig 116 kWh/m²a)
 - Angestrebte THG-Emissionen durch Wärme in 2030: 17 kg CO₂äqui/m²a (derzeitig 24 kg CO₂äqui/m²a)

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Beauftragung eines Energieberaters

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

2. Wirtschaftlichkeits-/Lebenszykluskostenanalyse

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

3. Vergabeverfahren

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

4. Durchführung der Sanierung

• Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur/Innen:

- Für die Sanierung notwendige Unternehmen

Voraussichtlicher Beginn:

2026

Voraussichtliches Ende:

2028

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☐ 20 – 50 Arbeitstage

☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie Energie des HMWEVW
 - Förderquote zwischen 30% (Einzelmaßnahmen) und 80% (Komplettisierungen) (+10% Klimakommunen-Bonus)
- Kredit- (264) und Zuschussvarianten (464) der KfW-Bank

Amortisation:

☐ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☒ Direkt

☐ Indirekt

☐ Niedrig

☐ Mittel

☒ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine

☒ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- Austausch der Ölheizungen in kommunalen Nicht-Wohngebäuden

Priorisierung:



Installation von intelligenten Messsystemen in kommunalen Liegenschaften



Ausgangssituation:

Aufgrund der Zunahme von elektrischen Verbrauchern wird sich laut Prognosen in Lampertheim der Stromverbrauch vervierfachen auf 400000 MWh. Es ist nicht realistisch, dass die Nieder- und Mittelspannungsnetze auf maximale Auslastung ausgebaut werden. Vielmehr sollte ein intelligentes Stromnetz aufgebaut werden. Durch präzises Lastenmanagement können dadurch Stromverbräuche gezielt gedrosselt werden, um die Netzstabilität zu wahren. Um den Netzbetreiber dazu zu befähigen, müssen die Verbrauchsstellen mit intelligenten Zählern ausgestattet sein, die solch eine Kommunikation erlauben. Dazu sind sog. „Smart Meter“ fähig.

Am 27.05.23 wurde das Gesetz zum Neustart der Digitalisierung der Energiewende vom Bundestag verabschiedet. Für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von über 6000 kWh wird ein Einbau eines intelligenten Messgeräts verpflichtend. Diesen Schwellenwert übertreffen folgende Nicht-Wohngebäude (sortiert von Verbrauch viel nach Verbrauch wenig): Stadthaus, Haus am Römer, Technikzentrum Lampertheim, Hans-Pfeiffer-Halle, Friedhof-Neuschloss, Bürgerhaus Hüttenfeld, Feuerwehr Hüttenfeld, Feuerwehr Hofheim, Sporthalle Hüttenfeld, Altenwohnheim, Kinderkrippe Helene-Lange-Weg 3, Sporthalle Hofheim, Alte Schule, Heimatmuseum, Sportplatzgebäude Hüttenfeld, Umkleide Sportplatz Hofheim, Umkleide Stadion, Kinderkrippe Neuschloss, Kita Hofheim, Bürgerhaus Hofheim, Zehntscheune, Kindergarten Saarstraße, Kita Europaring, DGH Rosengarten.

Ab 2025 würden diesen Liegenschaften dann dynamische Stromtarife zur Verfügung stehen. Dementsprechend können Verbräuche den Strompreisen angepasst werden und nur dann Strom bezogen werden, wenn die Preise über den Tag hinweg besonders niedrig sind. Gleichmaßen kann durch Zwischenspeicherung in einem Stromspeicher auch über Direktvermarktung Überschussstrom dann verkauft werden, wenn dieser besonders teuer ist.

Sog. RLM-Zähler (Registrierende Leistungsmessung) können auch zur Fernablese der Verbrauchsdaten befähigt werden. Welche Lösung geeignet ist, muss individuell geprüft werden.

Beschreibung:

Um die Vorbildfunktion der Kommune zu erfüllen, sollen ihre kommunalen Nicht-Wohngebäuden mit intelligenten Messgeräten ausgestattet werden. Gleichzeitig wird überprüft, ob intelligente Gaszähler installiert werden können. Idealerweise wird die Installation gleichzeitig mit der Einführung der Energiemanagement-Software durchgenommen, um die Schnittstellen nicht erst zu einem späteren Zeitpunkt schaffen zu müssen.

Verfolgte Ziele:

- Beitrag zur Netzstabilität
- Verknüpfung mit dem Energiemanagement
- Installation von intelligenten Messgeräten (größtenteils für Strom, teilweise für Gas)

Handlungsschritte:

1. Vergabeverfahren
2. Installation der intelligenten Messgeräte
3. Verknüpfung mit dem Energiemanagement

Verantwortliche:

- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“
- Fachbereich 65 „Immobilienmanagement“

Zu involvierende Akteur*Innen:

- GGEW

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2026

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie Energie des Bundeslandes Hessens
 - Förderquote: Bis zu 50% + 10% Klima-Kommunen-Bonus
 - Mindestausgaben: 10000€
 - Höchstaussgaben: 250000€
 - Ein Antrag für gleiche Maßnahmen an mehreren Liegenschaften möglich
- Kommunalrichtlinie der NKI

○ Förderquote: 40% ○ Kumulierbar mit Landesförderung; allerdings bestehen dann höhere Anforderungen an die Gebäudeautomation				
Amortisation:				
☐ Keine	☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:				
☒ Direkt ☐ Indirekt	☐ Niedrig	☐ Mittel	☒ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:				
☐ Keine	☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:				
• Einführung eines Energiemanagements				
Priorisierung:				

Photovoltaik-Offensive – kommunale Dächer

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Der Strombedarf in Lampertheim wird sich laut Potenzialanalyse bis 2045 vervierfachen auf 400000 MWh pro Jahr. Um zumindest 50% Bedarf aus lokalen Energieerzeugern zu decken, wird ein jährlicher Zuwachs von über 300 Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen notwendig sein.

Bisher sind vier der über dreißig kommunalen Nicht-Wohngebäude mit PV bestückt. Es gilt dieses Potenzial auszubauen.

Beschreibung:

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, die kommunalen Dächer mit Photovoltaik zu bestücken.

Die Dachflächen können für Dritte freigegeben werden, die dort ihre Anlagen errichten. Energiegenossenschaften bspw. würden die Planung, Installation und etwaige Wartungen übernehmen. Im Gegenzug erhält die Kommune vergünstigte Stromtarife, sog. PPAs (Power-Purchase-Agreements), für den produzierten Strom. Der Eigenaufwand der Verwaltung ist somit gering.

Weiterhin kann eine PV-Anlage auch eigenfinanziert werden. Dazu eignet sich das „Intracting“-Modell. Es beschreibt ein Finanzierungskonzept, das mittelfristig den Haushalt entlasten soll. Dazu wird eine einmalige Anschubfinanzierung getätigt, um die Installation einer Dach-PV-Anlage zu finanzieren. Die Erlöse aus der überschüssigen Energie werden auf einer separaten Kostenstelle gutgeschrieben, die dann den Bau weiterer Anlagen finanzieren.

Veranschaulicht soll das Prinzip nachfolgend anhand einer theoretischen Installation von einer Dachflächenanlage auf der Kinderkrippe „Zauberwald“ im Helene-Lange-Weg 3.

Um den Gewinn aus dem Überschussstrom zu maximieren, wird dieser zur Direktvermarktung (DV) freigegeben. Der Strom wird über einen Direktvermarkter als Zwischenhändler an der Börse gehandelt. Da die Day-Ahead-Börsenpreise stündlich schwanken, können zu Zeiten geringer Erträge hohe Preise erzielt werden. Der Mindestverkaufspreis liegt in jedem Fall 0,4 Cent über der Einspeisevergütung (derzeitig 8,2 Cent/kWh bis 10 kWp bzw. 7,1 Cent/kWh bis 40 kWp), auch wenn der Strompreis geringer oder sogar negativ sein sollte.

Wenn man auf dem Dach der Kita eine PV-Anlage mit einer Leistung von 90 kWp installieren würde, wäre ein theoretischer Überschuss von 62000 kWh vorhanden. Nimmt man einen durchschnittlichen Preis von 13 Cent/kWh an, wäre dies ein jährlicher Ertrag von 8060 Euro. Dieser Ertrag wird der Kostenstelle „Intracting“ gutgeschrieben und zur Finanzierung weiterer Anlagen genutzt.

Laut §10b EEG 2023 muss das Gebäude so technisch ausgerüstet werden, dass der Leistungsmittelwert alle 15 Minuten ermittelt und über passende Datenschnittstellen zum Netzbetreiber übermittelt werden kann. Ein RLM-Zähler erfüllt diese Anforderungen sowohl auf Empfänger- als auch auf Einspeise-Seite. Dessen Installation verursacht einmalige Kosten von 200 bis 1000€ und jährliche Kosten von 20€. Zusätzlich fallen jährliche Kosten von 120€ für den Direktvermarkter an.

Um den Strom zu lukrativen Preisen zu veräußern, muss der Strom während späterer Uhrzeiten verkauft werden. Dazu muss der Strom zwischengespeichert werden. Aus diesem Grund wird zusätzlich zu der PV-Anlage ein Stromspeicher mit einer Leistung von 40 kWh installiert.

Die Klimaschutzrichtlinie bietet die Möglichkeit, eine PV-Anlage mit 90% zu fördern, solange diese hauptsächlich nur den Eigenbedarf deckt und Teil eines Maßnahmenpakets ist. Diese Förderung soll für die Hans-Pfeiffer-Halle wahrgenommen werden. Für die Bestückung der restlichen Dachfläche wird eine der anderen vorgestellten Optionen angewandt.

Verfolgte Ziele:

- Grundlage für einen Strom-Bilanzkreis schaffen
- Dächer kommunaler Liegenschaften weitreichend mit PV bestücken
- Vorbildfunktion erfüllen
- Beitrag zur lokalen Energiegewinnung leisten

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Kostenstelle „Intracting“ einrichten	• Klimaschutzmanagement
2. Statische Prüfung des Daches der Kita „Zauberwald“	• Klimaschutzmanagement
3. Installation eines intelligenten Messgerätes	• Klimaschutzmanagement

4. Installation der PV-Anlage + Stromspeicher	• Klimaschutzmanagement
5. Erprobung des Direktvermarktungsmodells	• Klimaschutzmanagement
6. Evaluation	• Klimaschutzmanagement
7. Wiederholung bei Erfolg	• Klimaschutzmanagement
Zu involvierende Akteur*Innen:	
• Energiegenossenschaft	
Voraussichtlicher Beginn: 2025	Voraussichtliches Ende: 2040
Personalaufwand:	
☐ < 20 Arbeitstage	☐ 20 – 50 Arbeitstage
☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:	
☐ < 10000€	☐ 10000€ - 100000€
☒ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:	
- Klimarichtlinie des Landes Hessens - Förderquote: Bis zu 90% - Fördergegenstand: Maßnahmenpakete, die entweder aus zwei Klimaschutzmaßnahmen oder einer Klimaschutzmaßnahme und einer Klimaschutzanpassungsmaßnahme, bestehen - Bedingung: Die PV-Anlage darf hauptsächlich nur den Eigenbedarf des Gebäudes decken	
Amortisation:	
☐ Keine	☐ Niedrig
☐ Mittel	
☒ Hoch	
Bei Eigenfinanzierung:	
- Große Anlagen weisen geringere Preise pro kWp erbrachte Leistung. Für eine Anlage von 90 kWp wird ein Preis von 1200€/kWp angenommen. Zusätzlich wird ein 40 kWh Stromspeicher installiert, der ungefähr 10000€ kostet. Dies entspräche Gesamtkosten von 118000€. - Jährliche Einnahmen fallen an einerseits über die Stromeinsparung durch Eigennutzung (Annahme: 25 Cent/kWh) und andererseits über die Direktvermarktung des Überschussstroms (Annahme: 13 Cent/kWh). Abzüglich der jährlichen Kosten von 140€, ergäbe dies einen Gesamtgewinn von 15078€. ➔ Amortisation nach 7,8 Jahren	
Bei Verpachtung der Dachflächen:	
Ermäßigte Stromverträge mit den Besitzern der Dachanlage werden geschlossen. Wenn fortan anstatt 25 Cent/kWh für Strom 16 Cent/kWh bezahlt wird, ergibt sich eine jährliche Ersparnis von 2520€.	
Klimawirkungspotenzial:	
☒ Direkt	☐ Indirekt
☐ Niedrig	☐ Mittel
☒ Hoch	
Es werden pro Jahr Emission in Höhe von 35,82 t CO _{2äqui} vermieden. Dadurch werden Klimafolgekosten von 8489,34€ (Annahme: Klimafolgekosten von 237€ pro t CO _{2äqui}) jährlich eingespart.	
Lokale Wertschöpfung:	
☐ Keine	☐ Niedrig
☐ Mittel	
☒ Hoch	
Flankierende Vorhaben:	
• Installation von intelligenten Messsystemen in kommunalen Liegenschaften	
Priorisierung:	

Pädagogische Vermittlung von technischem Wissen in Kitas

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Laut einer Studie des Umweltbundesamt hat eine Stadtverwaltung im Grunde vier Möglichkeiten, auf die Treibhausgas-Emissionen ihrer Stadt Einfluss zu nehmen. Diese Einflussbereiche sind „Verbrauchen & Vorbild“, „Versorgen & Anbieten“, „Regulieren“ und „Beraten & Motivieren“. Letzterem wurden 70% der Emissionen zugeordnet. Konkret bedeutet dies, dass die Stadtverwaltung 70% der anfallenden THG-Emissionen einer Stadt nur durch informative, pädagogische, beratende und motivierende Ansätze beeinflussen kann.

Ein wichtiger Hebel für Kommunen zur Umweltbildung sind Bildungseinrichtungen. Für Lampertheim wären dies im Speziellen die Kindertagesstätten. Einerseits sind sie viel genutzte Nicht-Wohngebäude, auf dessen Energieverbrauch ein hoher Einfluss genommen werden kann. Andererseits besteht es aus Mitarbeiter*Innen und Kindern, die empfänglich für Aufklärung sind. Sie sind wichtige Multiplikator*Innen, die das Gelernte weitergeben und verbreiten können.

Beschreibung:

Ein Energiesparmodell wird für die teilnehmenden Kitas etabliert. Dessen Entwicklung liegt in der Verantwortung einer neu geschaffenen Stelle. Ihr Schwerpunkt sollte es sein, technisches Wissen pädagogisch zu vermitteln. Sie überlegt sich einerseits wie durch „low effort“-Maßnahmen der Energieverbrauch aller Einrichtungen gesenkt werden kann (z.B. durch effektiveres Abdichten von Fenstern) und andererseits wie den Kindern kompliziertes Wissen spielerisch vermittelt werden kann. Dies wird durch gebildete Energieteams (bestehend z.B. aus Erzieher*Innen, Hausmeister*Innen etc.) in den Einrichtungen verankert.

Dadurch erzielte Energieersparnisse werden im Zuge des Energiecontrollings ermittelt und mittels eines geeigneten Prämiensystems an die Einrichtungen ausgeschüttet, die der Einrichtung für weitere Ausgaben frei zur Verfügung steht. Auf diesem Wege werden die Kitas für ihre Bemühungen belohnt.

Zusätzlich kann pro Einrichtung ein sog. „Starterpaket“ bestellt werden, welches eine Auflistung von Sachmitteln enthält, die bestellt und anschließend genutzt werden können. Diese verbleiben auch in dem Besitz der Kita nach Ablauf der Förderung, solange dessen Nutzung sich nicht ändert.

Verfolgte Ziele:

- Für das Energiesparen sensibilisieren
- Multiplikator*Innen schaffen
- Energie- und somit Betriebskosten sowie THG-Emissionen senken

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Auswahl geeigneter/interessierter Kitas	• Fachbereich 50 „Frühkindliche Bildung“
2. Einigung auf ein Prämiensystem	• Fachbereich 50 „Frühkindliche Bildung“ • Klimaschutzmanagement
3. Förderantrag stellen	• Fachbereich 50 „Frühkindliche Bildung“ • Klimaschutzmanagement
4. Fachpersonal anstellen	• Fachbereich 50 „Frühkindliche Bildung“
5. Energieteams bilden	• Fachpersonal
6. Einführung der Energiesparmodells	• Fachpersonal

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Kitas

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2029

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Kommunalrichtlinie der NKI
 - 70% der förderfähigen Gesamtausgaben

○ Fördergegenstand: ▪ Einführung und Umsetzung eines Energiesparmodells für bis zu vor Jahr durch ein zusätzlich gefördertes Fachpersonal ▪ Begleitende Öffentlichkeitsarbeit für bis zu 5000€ ▪ Sachausgaben im Rahmen eines Starterpakets für bis zu 5000€ pro teilnehmende Kita					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt ☒ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• /					
Priorisierung:					

Erstellung einer Windkraftpotenzial- und Wirtschaftlichkeitsanalyse

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Lampertheim liegt auf 90m ü. NN mit keinen erwähnenswerten Erhöhungen. Auf 140m Höhe weht der Wind in einer moderaten Geschwindigkeit von 5,5 m/s. Ob eine (Schwach-)Windkraftanlage wirtschaftlich auf der Gemarkung betrieben werden kann, ist ungewiss. Weiterhin werden in dem sachlichen Teilplan Erneuerbare Energien (TPEE) von 2019 keine Vorranggebiete von Windenergie festgelegt.

Windkraft ist dennoch eine tragende Komponente zur Bewältigung der Energiewende. Ein vielseitiger Energie-Mix ermöglicht eine Grundertrag auch wenn bspw. die Sonne nicht scheint und trägt durch eine gleichmäßigere Erzeugung zur Entlastung des Stromnetzes bei. Der hohe Flächendruck erschwert zudem eine vollständige Substitution durch Freiflächen-PV. Windkraftanlagen ragen zwar in die Höhe, verbrauchen dafür aber deutlich weniger Fläche.

Beschreibung:

Eine Potenzial- und Wirtschaftsanalyse wird durchgeführt. Die neuesten, gesetzlichen Regelungen sind im Vorhinein zu prüfen.

Verfolgte Ziele:

- Flächenpotenziale gemäß den herrschenden Gegebenheiten ermitteln
- Rentabilität von Windkraft vor Ort beziffern
- Baustein für den möglichen Bau von Windkraftanlagen wird geschaffen

Handlungsschritte:

1. Auswahl eines geeigneten Fachbüros
2. Erstellung der Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsanalyse

Verantwortliche:

- Klimaschutzmanagement
- Fachbüro

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Geeignetes Fachbüro

Voraussichtlicher Beginn:

2027

Voraussichtliches Ende:

2027

Personalaufwand:

☒ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☒ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Landes Hessens
 - Maximale Fördermenge von 100000€

Amortisation:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☒ Indirekt ☐ Niedrig ☐ Mittel ☒ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- Bau einer Freiflächen-PV-Anlage

Priorisierung:

--	--	--	--	--	--

Strombilanzkreis für die kommunalen Liegenschaften

Energie & Sanieren



Ausgangssituation:

Über 1000 MWh Endenergie verbrauchen die kommunalen Nicht-Wohngebäude Lampertheims pro Jahr. Ein Großteil davon wird zukünftig Strom ausmachen. Durch die Bestückung der dazugehörigen Dachflächen mit Photovoltaik könnte die Energiemenge weitestgehend selbst gewonnen werden. Allerdings sind nicht alle Standorte dafür geeignet.

Beschreibung:

Ein Strombilanzkreis regelt den Verbrauch des selbst erzeugten Stroms innerhalb der eigenen Liegenschaften. Dazu generiert eine Liegenschaft Strom über ihre PV-Anlage. Ein Teil davon würde vor Ort selbst verbraucht werden. Üblicherweise würde der Überschuss in das öffentliche Netz eingespeist werden. In einem Strombilanzkreis würde allerdings dieser Strom einer anderen Liegenschaft, auch einer weiter entfernten, bilanziell „gutgeschrieben“ und dort verbraucht werden. Dementsprechend würde der vollständige Ertrag einer PV-Anlage selbst verbraucht werden, wodurch die PV-Anlage effizienter wird und die Stromkosten sinken.

Verfolgte Ziele:

- Selbst erzeugter Strom vollständig in den kommunalen Liegenschaften verbrauchen
- Energieverbrauch und Betriebskosten senken
- Treibhausgas-Emissionen senken

Handlungsschritte:

1. Gesetzeslage bzgl. „Energy-Sharing“ prüfen
2. Geeigneten externen Dienstleister beauftragen
3. Strombilanzkreis etablieren

Verantwortliche:

- Klimaschutzmanagement
- Klimaschutzmanagement
- Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Externer Dienstleister

Voraussichtlicher Beginn:

2027

Voraussichtliches Ende:

/

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☒ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- /

Amortisation:

☐ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☒ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☒ Direkt ☐ Indirekt ☐ Niedrig ☐ Mittel ☒ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- PV-Offensive auf kommunalen Dächern

Priorisierung:

--	--	--	--	--	--

6.1.2 Handlungsfeld „Mobilität“

Der Mobilitätssektor ist (neben dem Gebäudesektor) der größte Problemsektor Deutschlands. Aber anders als der Gebäudesektor sind die THG-Einsparungen nicht gut zu quantifizieren. Die Verkehrswende gelingt, indem der emissionsintensive Individualverkehr durch eine Stärkung des Umweltverbundes (Bus, Bahn, Fahrrad etc.) abgebaut wird. Dabei ist es nicht das Ziel, die Mobilität der Verkehrsteilnehmer zu verschlechtern, sondern zu verbessern, indem eine breitere Fülle an Mobilitätsoptionen angeboten werden, die unterm Strich platzsparender als der motorisierte Individualverkehr sind– sowohl im aktiven als auch im ruhenden Zustand.(s. Abbildung 71).

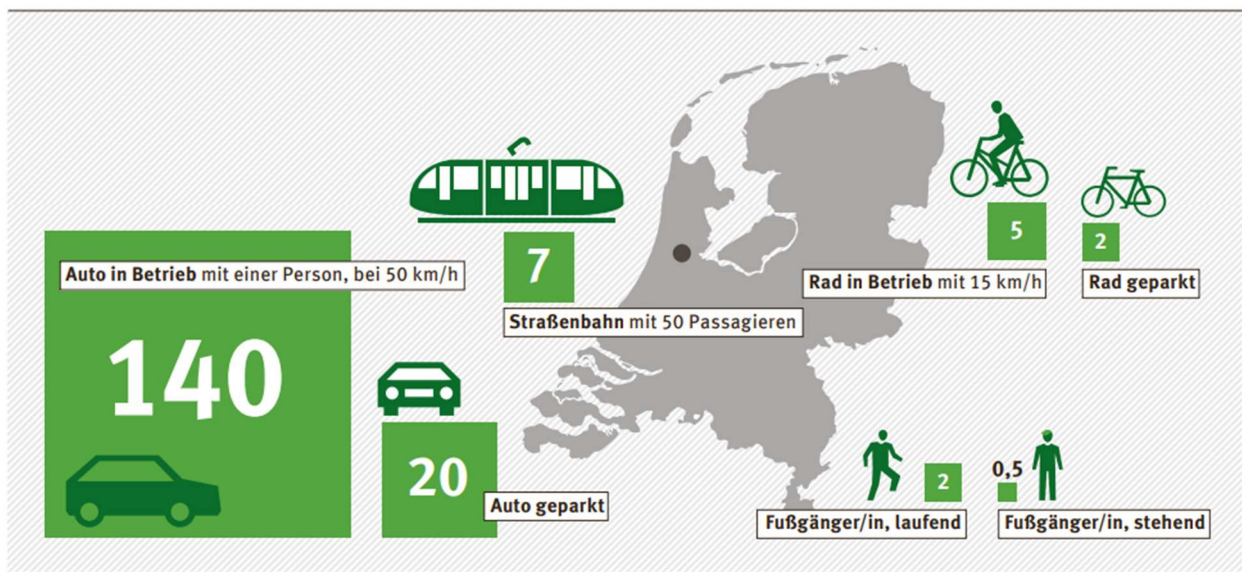


Abbildung 71: Platzbedarf von Verkehrsmitteln anhand des Beispiels von Amsterdam (Frey, Burger, Dziekan, Bunge, & Lünenberger, 2020)

Eine einzelne Stadt kann nicht für ihre lokale Verkehrswende Sorge tragen. Durch überregionale Verknüpfung, insb. durch Pendlerverkehr, müssen auch das Land Hessen und der Bund an Lösungen arbeiten. Nichtsdestotrotz müssen alle Akteure an einem Strang ziehen. Eine Stadt wie Lampertheim hat einen entscheidenden Einfluss auf den Binnenverkehr innerhalb ihrer Gemarkung. Eine Verbesserung auf lokaler Ebene trägt signifikant zum Gelingen der Verkehrswende bei.

Es bedarf einer langfristigen, strategischen Planung, die gesamtheitlich das Verkehrsnetz betrachtet und daraus Änderungen ableitet, die eine optimale Balance zwischen allen Verkehrsträgern herbeiführt. Erfolge sind auf diesem Wege nicht kurzfristig in Aussicht zu stellen, da Verkehrsteilnehmer erst nach einer deutlich spürbaren Verbesserung nachhaltige Verhaltensänderungen vornehmen. Daher ist es wichtig, die ersten Maßnahmen, die auf dem Papier nur marginalen Erfolg verzeichnen werden, durchzustehen und auf eine gemeinsame Vision hinzuarbeiten, die ultimativ eine klimafreundliche Verkehrssituation herbeiführen wird.

Die nachfolgenden Maßnahmen sollen hier eine Grundlage schaffen.

Bike-and-Ride-Fahrradabstellanlagen in Bahnhofnähe

Mobilität



Ausgangssituation:

Über die Verkehrsachsen B44 und L3110 weist Lampertheim ein hohes Verkehrsaufkommen auf. Die Nähe zu wichtigen Arbeitsstandorten, wie Mannheim, ist ein maßgeblicher Grund für das hohe Pendleraufkommen. Folgen sind Verkehrsstauungen, hohe Individualemissionen und nicht zuletzt Unfälle.

Durch die direkte Verbindungsstrecke nach Mannheim einerseits und Frankfurt andererseits, nimmt der Bahnhof der Kernstadt eine tragende Rolle zur Verlagerung auf den öffentlichen Personennah- und fernverkehr. Weiterhin ermöglicht dessen zentrale Lage eine Erschließung der Kernstadt innerhalb eines etwa 3km großen Radius. Innerstädtisch ist für solch eine Strecke das Fahrrad das geeignetste Fortbewegungsmittel. Um dieses Potenzial der Verkehrskoppelung zu realisieren, müssen den Pendlern geeignete Radabstellanlagen in Bahnhofnähe zur Verfügung stehen.

Derzeitig bestehen auf dem Gelände verteilt drei Reihenbügelanlagen, wovon eine überdacht ist. Eine VRN-nextbike-Station ist nördlich der Bushaltestelle zu finden. Viele dieser Möglichkeiten werden nicht wahrgenommen. Stattdessen werden Fahrräder um die Unterführung herum mittels Fahrradschloss an Geländer, Pfosten und etwaigen nicht dieser Nutzung entsprechenden Objekten angebracht. Die Fahrräder sind nicht gegen Witterung oder Diebstahl geschützt und beeinträchtigen zudem die Ästhetik des Bahnhofumfelds.

Fahrradboxen zur diebstahlsicheren Unterbringung gegen eine kleine Gebühr befinden sich südlich des Hauptgebäudes. Dieses Angebot wird sehr gut nachgefragt.

Beschreibung:

Das Umfeld des Bahnhofs Lampertheims soll umgestaltet werden. Ein studentischer Entwurf wurde bereits erstellt. Die Ausschreibungen sollen Ende 2023 anfangen, so dass mit der Planung im Jahre 2024 begonnen werden kann. Verschiedene Planentwürfe werden ausgearbeitet, denen unterschiedliche Gegebenheiten vorausgesetzt werden. Dementsprechend verändert sich Lage und Ausarbeitung der Abstellanlagen. Die Flächen sind mit der Deutschen Bahn auf ihre Eignung zu prüfen. Die Art und Größe der Abstellanlagen sollten dem Bedarf angepasst werden. Möglichkeiten zum Witterungs- und Diebstahlschutz gilt es zu integrieren. Tages- und Monatstarife können zur Unterbringung angeboten werden.

Gleichermaßen kann dies auf den Bahnhof im Ortsteil Hofheim angewandt werden.

Verfolgte Ziele:

- Bau und Zurverfügungstellung von qualitativen Radabstellanlagen, die dem Bedarf der Bevölkerung entsprechen
- Diebstahl- und witterungsgeschützte Unterbringung von (teilweise preisteuern) Fahrrädern sowohl über kürzere als auch längere Zeiträume mittels flexibler Tarife attraktiveren
- Steigerung der Attraktivität vom Radverkehr sowie des ÖPNVs durch erfolgreiche Verkehrskoppelung; idealerweise Abbau des motorisierten Individualverkehrs

Handlungsschritte:

- Durchführung einer Bedarfsanalyse
- Eignungsprüfung und Identifikation von Flächen
- Förderantragstellung
- Montage der Radabstellanlagen
- Inbetriebnahme

Verantwortliche:

- Klimaschutzmanagement
- Fachbereich 60 „Bauen und Umwelt“
- Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Deutsche Bahn AG
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC)

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2031

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☒ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:					
• Bike+Ride-Offensive des BMWKs: ○ 70% der förderfähigen Gesamtausgaben ○ Fördergegenstände: ▪ Errichtung von Radabstellanlagen ▪ Überdachung inkl. Beleuchtung und Netzanschluss ▪ Netzautarke PV-Anlagen ▪ Abstellanlagen für Tretroller ▪ Schließfächer mit Standardsteckdosen sowie SB-Servicestation • Städteumbau					
Amortisation:					
☐ Keine		☒ Niedrig		☐ Mittel ☐ Hoch	
Es können auf folgenden Wegen Einnahmen generiert werden: • Nutzungsgebühren (z.B. Vermietung von Fahrradboxen; 0,5 bis 0,75€ pro Tag) • Nebennutzungen (Service, Ersatzteilverkauf etc.) • Mitfinanzierung durch Kooperationspartner (z.B. lokale Unternehmen, wenn dadurch bessere Erschließung von Arbeitsplätzen gewährleistet wird) • Nutzung der Radabstellanlagen als Werbefläche Welche Einnahmen in welcher Höhe generiert werden, obliegt der Ausgestaltung der Maßnahme.					
Klimawirkungspotenzial:					
☐ Direkt ☒ Indirekt		☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch			
Durch das Angebot von geeigneten Abstellanlagen soll die Nutzung von Fahrrad und Bahn erhöht werden. Eine Berechnung der exakten Ersparnis ist nicht möglich. Beispielhaft würde ein Arbeitsweg von Lampertheim nach Frankfurt mit einem Auto 22,36 kg CO _{2äqui} /Tag verursachen. Den gleichen Arbeitsweg hingegen mit Fahrrad und Zug zurückzulegen, würde lediglich 12,65 kg CO _{2äqui} /Tag verursachen. Unter der Annahme, dass zwanzig solcher Verhaltensänderungen durch die Umsetzung der Maßnahme ermöglicht werden, entspricht dies einer Ersparnis von 42,72 t CO _{2äqui} /Jahr (bei 220 Arbeitstagen im Jahr). Dadurch würden Klimafolgekosten in der Höhe von 11506,35€ pro Jahr eingespart werden (Annahme: 237€ / t CO _{2äqui}).					
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig		☐ Mittel ☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• Neugestaltung des Bahnhofumfelds					
Priorisierung:					

E-Lasten-Bike-Sharing

Mobilität



Ausgangssituation:

Über 147 Mio. t CO₂äqui sind in Deutschland jährlich auf den Verkehrssektor zurückzuführen. Der Anteil an den Gesamtemissionen ist konstant gestiegen. Geschuldet ist dies der Tatsache, dass Potenziale zur Emissionsreduktion im Verkehrssektor besonders schwierig nur zu erzielen sind. Eine Verlagerung weg vom motorisierten Individualverkehr hin zum sog. „Umweltverbund“ (Fahrrad, Bus, Zug etc.) ist die effektivste Methode, um hier Erfolge zu erzielen.

Kommunen haben die Möglichkeit, auf ihren Binnenverkehr Einfluss zu nehmen. Indem geeignete Alternativen zur Verfügung gestellt werden, können Kurzfahrten mit dem Auto (z.B. zum Einkaufen) abgebaut werden.

Beschreibung:

E-Lasten-Bikes sind Fahrräder, die integrierte Transportschalen beinhalten. Bis zu 200 kg Gesamtgewicht können transportiert werden. Ein elektrischer Motor unterstützt bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h.

Entweder gegen einen festgelegten Tarif oder komplett kostenfrei können Bürger*Innen ein Lastenfahrrad bei den entsprechenden Sharing-Stationen ausleihen. Nach der Nutzung wird es an derselben Station wieder abgegeben. Durch eine in der Abstellbox integrierten Ladestation, wird die Batterie des Lastenrads wieder aufgeladen. Somit kann ein dauerhafter, selbstständiger Service etabliert werden.

Einerseits soll die Gemarkung gut genug abgedeckt sein, dass eine Station innerhalb weniger Minuten (< 10) erreicht wird. Andererseits sollen Verbindungen zwischen den Ortsteilen und der Kernstadt hergestellt werden.

Der Service des Dienstleisters „nextbike by TIER“ wird bereits in Lampertheim für ein Verleihsystem von herkömmlichen Fahrrädern genutzt. Eine Ausweitung auf elektrisch betriebene Lastenräder muss erörtert werden.

Verfolgte Ziele:

- Sensibilisierung für alternative Mobilitätsformen
- Abbau des motorisierten Individualverkehrs
- Ausbau des Mobilitätsangebots
- Verbindung zwischen den Ortsteilen und der Kernstadt stärken

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Erarbeitung eines Konzepts	• Klimaschutzmanagement
2. Adaption des Buchungssystems	• Klimaschutzmanagement
3. Standortanalyse	• Klimaschutzmanagement
4. Auswahl eines Dienstleisters	• Klimaschutzmanagement
5. Service-Stationen errichten	• Klimaschutzmanagement
6. Probetrieb	• Klimaschutzmanagement
7. Finalisierung	• Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Baugenossenschaft Lampertheim
- nextbike by TIER

Voraussichtlicher Beginn:

2027

Voraussichtliches Ende:

2030

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€

Kostenschätzung:

- Einmalige Investitionen:
 - Einspuriges E-Lastenrad mit Zubehör: 8000€
 - Dreispuriges E-Lastenrad mit Zubehör: 8000€
 - E-Rikschas mit Zubehör: 8000€
 - Fahrradbox mit Montage: 1500€

- Laufende Kosten: - Wartungskosten pro Rad und Jahr: 300 – 350€ - Betrieb der Buchungsplattform pro Rad und Jahr: 240€ - Strom pro Rad und Jahr: 50€ - Versicherung pro Rad und Jahr: 185€					
Fördermöglichkeiten: - Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessen - Bis zu 90% Förderquoten - Maximal 250000€ - Fördergegenstand: „Die Einrichtung kommunaler Verleihsysteme von CO2-armen Mobilitätssystemen sowie deren Anschaffung für den innerkommunalen Gebrauch (z.B. (E-) Lastenfahrräder) als investive Klimaschutzmaßnahme.“					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt ☐ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
Nahmobilitätscheck Hessen					
Priorisierung:					

Nahmobilitätscheck Hessen

Mobilität



Ausgangssituation:

Auf kommunaler Ebene ist die Stärkung der Nahmobilität einer der effektivsten Methoden, Emissionen im Verkehrssektor zu senken. Gleichmaßen werden dadurch die Lebensqualität und Attraktivität der Stadtkerne erhöht, Lärm und Schadstoffbelastung reduziert und die Verkehrssicherheit verbessert. Somit ist es unerlässlich, dass Lampertheim diesen Hebel der Verkehrssteuerung nutzt, um die Emissionen des eigenen Verkehrssektors (30% der Gesamtemissionen) zu senken.

Beliebig Radwege ausbauen, ist nicht zielführend, da ein Verkehrsnetz nur in dessen Gesamtheit betrachtet und geplant werden darf. Dafür wird ein ganzheitliches Konzept benötigt, aus dem wirksame Maßnahmen abgeleitet werden können.

Das Radverkehrskonzept Lampertheims wurde 2017 erstellt und ist demnach veraltet. Alle fünf bis sieben Jahre sollte es erneuert werden.

Beschreibung:

Der Nahmobilitätscheck Hessen wird durch ein geeignetes Büro erstellt. Über drei Workshops wird die Verwaltung in dem Erarbeitungsprozess eingebunden. Mittels Checklisten, Vorlagen, Verfahrensabläufen und Beispielen werden die vier wesentlichen Arbeitsschritte durchlaufen: Zielsetzung, Bestandsaufnahme und Bewertung, Maßnahmenableitung und letztlich die Fertigstellung des Nahmobilitätsplans. Diese einfache und unkomplizierte Vorgehensweise ermöglicht eine zeitige Fertigstellung innerhalb von sechs bis neun Monaten.

Verfolgte Ziele:

- Ausführliche Bestandsaufnahme
- Schaffen einer Vorlage zum effektiven und zielgerichteten Ausbau der Nahmobilität

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Geeignetes Büro beauftragen	• Klimaschutzmanagement
2. Definition der Zielsetzung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 30 „Verkehr, Sicherung und Ordnung“
3. Bestandsaufnahmen und Bewertung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 30 „Verkehr, Sicherung und Ordnung“
4. Maßnahmenerstellung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 30 „Verkehr, Sicherung und Ordnung“
5. Erstellung des Nahmobilitätsplans	• Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Qualifiziertes Fachbüro

Voraussichtlicher Beginn:

2027

Voraussichtliches Ende:

2027

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☒ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Förderrichtlinie Nahmobilität des Landes Hessens
 - Bis zu 25000€ zur Erstellung des Nahmobilitätschecks

Amortisation:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☒ Indirekt ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben: • /					
Priorisierung:					

Ausbau der Ladeinfrastruktur

Mobilität



Ausgangssituation:

Ziel der Bundesregierung ist es bis 2030 15 Millionen rein batterieelektrische Pkws (BEVs) in Deutschland zugelassen zu haben (Plug-in-Hybride nicht miteingerechnet). Dies entspricht in etwa 34% des prognostizierten Bestandes im Jahre 2030. Übertragen auf Lampertheim würde dies ca. 7200 BEVs entsprechen.

Ungefähr fünfzehn öffentliche Ladestationen sind in Lampertheim, hauptsächlich in der Kernstadt, vorhanden. Die meisten davon sind Wechselstrom-Anlagen mit niedriger Ladeleistung. Eine Gleichstromanlage mit hoher Ladeleistung, sog. High-Power-Charging-Anlage (HPC), existiert lediglich nur eine: Auf der Industriestraße in der Kernstadt.

Beschreibung:

Das „Deutschlandnetz“ ist ein Förderprogramm des Bundes, welches die Errichtung von öffentlich zugänglichen HPC-Ladesäulen auf sowie abseits von Bundesautobahnen vorsieht.

Für den Suchraum Lampertheim werden Standorte für zwölf HPC-Ladesäulen gesucht. Geeignete Flächen können entweder privat, gewerblich oder öffentlich sein.

Verfolgte Ziele:

- Erwarteten Anstieg von BEVs vorbeugend entgegenzutreten, indem die öffentliche Ladeinfrastruktur gestärkt wird
- Angebot von Schnellladesäulen erweitern

Handlungsschritte:

1. Auswahl geeigneter Flächen
2. Installation der HPC-Ladesäulen

Verantwortliche:

- Klimaschutzmanagement
- Unternehmen

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Now GmbH
- Vom Ministerium für Verkehr und Digitales ausgewähltes Unternehmen (Allego GmbH, BayWa Mobility Solutions GmbH, E.ON Drive Infrastructure GmbH, Eviny Elektrifizierung AS, Fastned Deutschland GmbH & Co. KG, EWE Go HOCHTIEF Ladepartner GmbH & Co. KG, Mer Germany GmbH, Pfalzwerke AG, Total Energies Marketing Deutschland GmbH oder VINCI Concessions Deutschland GmbH)
- Flächeneigentümer

Voraussichtlicher Beginn:

2024

Voraussichtliches Ende:

2026

Personalaufwand:

☒ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☒ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- „Deutschlandnetz“ des BMDVs
 - Förderquote von 100%

Amortisation:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☒ Indirekt ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine ☒ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:

- /

Priorisierung:

--	--	--	--	--	--

6.1.3 Handlungsfeld „Öffentlichkeitsarbeit“

Klimaschutz gelingt nur gemeinsam. Abbildung 70 hat bereits aufgeführt, dass der direkte Wirkungsbereich einer Stadtverwaltung begrenzt ist und die meisten Potenziale nur mit anderen Akteuren, insb. der Bürgerschaft, realisiert werden können. Aus diesem Grund ist eine funktionierende Klimakommunikation, die so viele Milieus wie möglich erreicht, unerlässlich. Der Aufbau eines solchen Netzwerkes ist ein langwieriger Prozess, der über verschiedene Formate unterschiedlichste Personen anspricht und Ihre Kontakte für die zukünftige Kommunikation hinterlegt.

Die aufgeführten Maßnahmen sollen den aufgeführten Akteurspool erweitern, aber auch in Ihrer Umsetzung für klimafreundlicheres Verhalten sensibilisieren. Eine ausführliche Evaluierung bewertet die Maßnahmen im Anschluss und wird als Grundlage für weitere Maßnahmen herangezogen.

„Bürger-sprechen-mit-Bürgern“-Austauschformat

Öffentlichkeitsarbeit



Ausgangssituation:

Bundesweit wird 85% der Wärmeenergie fossil erzeugt. In Lampertheim sind es sogar 97%. Hier gilt es, einen Trendumkehr zu forcieren, damit der Wärmesektor langfristig dekarbonisiert werden kann. Dazu werden zwei Zielsetzungen gleichzeitig verfolgt:

- Die Energiemenge wird gesenkt, indem Bestandsgebäude energetisch saniert werden.
- Die Energiequellen werden umgestellt auf erneuerbar erzeugte Wärme

74% aller Wohngebäude Lampertheims sind vor 1979 erbaut, wodurch von einem hohen Sanierungsbedarf ausgegangen werden kann. Führt man den bisherigen Trend fort (Sanierungsquote: 0,83%) würde der Wohngebäudesektor 190000 MWh/a an Heizenergie benötigen. Bei einem Anstieg auf eine Sanierungsquote von 3% wären es hingegen nur 120000 MWh/a. Die Differenz entspricht dem Stromertrag von fast 50 Fußballfeldern Photovoltaik. Gelingt es also nicht, die Sanierungsquote zu steigern, muss dies durch die Errichtung dieser zusätzlichen Anlagen und der für den Transport der Energiemenge notwendigen Infrastruktur ausgeglichen werden. Neben der Finanzierung ist die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen für viele Bürger*Innen von hoher Ungewissheit geprägt, wodurch der Sanierungsprozess von Bestandsgebäuden ins Stocken geraten ist. Schuld trägt die hohe Individualität eines Eigenheims. Oftmals können nur ausgebildete Energieberater*Innen quantifizieren, welche Sanierungsmaßnahme welche Energieersparnis erzielt, um daraus Empfehlungen für die Umsetzung abzuleiten. Allerdings bestehen aufgrund dieser Ungewissheit Bedenken, die gekoppelt mit der allgemein geringen Erfahrung mit den neuen Technologien zu Zögern und Tatenlosigkeit führen. Es bedarf eines „neutralen“ Ansprechpartners, welcher losgelöst von einer monetären Agenda, über dessen eigene Erfahrungen, Erfolge sowie Komplikationen und deren Überwindung berichten kann.

Beschreibung:

Ein Austauschformat wird etabliert. In einem regelmäßigen Turnus (z.B. halbes Jahr) kommen etwa zwanzig Teilnehmer*Innen unter der Leitung eines Koordinators zusammen. Es werden verschiedenste Inhalte mit Bezug zu Sanierungsmaßnahmen diskutiert, wie z.B.:

- Durchgeführte Maßnahmen und die dadurch erzielten Energieersparnisse
- Austausch über geplante Maßnahmen
- Empfehlungen
- Erfahrungen mit Energieberater*Innen

Die Zielgruppe sind erwachsene Bürger*Innen, vorzugsweise in Besitz eines Eigenheims. Durch die Vernetzung soll Klarheit geschaffen werden, indem (standortspezifische) Informationen miteinander geteilt werden. Idealerweise entsteht ein „unsichtbarer Wettbewerb“, bei dem sich Teilnehmende gegenseitig mit den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen „überbieten“.

Um interessierte Teilnehmer zu identifizieren und mobilisieren, wird der Etablierung des Austauschformats eine Werbekampagne vorgeschaltet.

Verfolgte Ziele:

• Anstieg der Sanierungsquote • Vernetzung von Hilfebedürftigen mit Helfer*Innen • Abbau der von dem novellierten Gebäudeenergiegesetz ausgelösten Ungewissheit • Klimaschutz in Eigeninitiative					
Handlungsschritte:			Verantwortliche:		
1. Konzipierung des Austauschformates			• Klimaschutzmanagement • Stadtmarketing		
2. Geeignete Werbekampagne ausgestalten					
3. Werbekampagne durchführen, insb. durch Themenabende					
4. Inhalte und Struktur konkretisieren (Wünsche und Bedürfnisse der Bürgerschaft berücksichtigen)					
5. Auftakttreffen durchführen					
Zu involvierende Akteur*Innen:					
• Vereine					
Voraussichtlicher Beginn: 2024			Voraussichtliches Ende: 2026		
Personalaufwand:					
☐ < 20 Arbeitstage		☒ 20 – 50 Arbeitstage		☐ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☒ < 10000€		☐ 10000€ - 100000€		☐ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
• Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessens ○ Fördergegenstand: ▪ „Kommunale Initiativen zur Informationsvermittlung über Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen durch Mitwirkung der Bürger*Innen, der heimischen Betriebe und Unternehmen und regionaler Organisation und Verbände“					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☐ Direkt ☒ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• Aufsuchende Energieberatung					
Priorisierung:					

Caritas-Einsparcheck

Öffentlichkeitsarbeit



Ausgangssituation:

Die im Zuge der Energiekrise stark angestiegenen Energie- und Lebensmittelpreise belasten Haushalte mit geringem Einkommen überproportional stark und mitunter bis zur Existenzbedrohung.

Im Jahre 2023 beziehen in Deutschland ca. 6,5% der Einwohner*Innen Bürgergeld. Wendet man dies auf Lampertheim an, sind davon 2275 Bürger*Innen betroffen.

Beschreibung:

Die Caritas unterstützt einkommensschwache Haushalte dabei, Energie (und damit Treibhausgas-Emissionen) einzusparen. Dazu wird ein lokaler Standort eingerichtet, an dem sich Bürger*Innen mit einem Einkommen unterhalb der Pfändungsgrenze, insb. Beziehende von Sozialleistungen (z.B. Bürgergeld, Grundsicherung, Kinderzuschlag oder Wohngeld), für Stromspar-Checks anmelden können. Ausgebildete Stromspar-Helfer*Innen besuchen interessierte Haushalte, messen vor Ort den Strom- und Wasserverbrauch von Geräten und analysieren das Verbrauchsverhalten der Bewohner*Innen. Sie geben praktische Tipps, wie die Haushalte allein durch Verhaltensänderungen Energie einsparen und das Klima schützen können – ganz ohne bauliche Maßnahmen. Außerdem bringen sie Energie-, Wärme- und Wassersparartikel im Wert von durchschnittlich bis zu 70€ mit, die direkt eingebaut werden und sofort zu Einsparungen führen. Falls ein Kühlgerät vorliegen sollte, welches älter als zehn Jahre ist und gegenüber einem vergleichbaren hocheffizienten Neugerät ein Einsparpotenzial von mind. 200 kWh aufweist, kann zusätzlich ein Gutschein von 100€, 150€ oder 200€ (je nach Haushaltsgröße) ausgestellt werden.

Verfolgte Ziele:

- Finanzielle Entlastung einkommensschwacher Haushalte
- THG-Ausstoß reduzieren
- Finanzielle Entlastung von Bund und Kommune durch Reduzierung der Kosten der Unterkunft
- Sensibilisierung einkommensschwacher Haushalte für das Umweltthema
- Qualifizierung langzeitarbeitsloser Menschen

Handlungsschritte:

1. Treffen mit allen betroffenen Akteur*Innen

Verantwortliche:

- GGEW
- Baugenossenschaft Lampertheim eG
- Caritas
- Kreis Bergstraße
- Stadtverwaltung Lampertheim

2. Träger finden

- Stadtverwaltung Lampertheim

3. Konzept und Finanzplan erstellen

- Träger
- GGEW
- Baugenossenschaft Lampertheim eG
- Caritas
- Kreis Bergstraße
- Stadtverwaltung Lampertheim

4. Lokale Anlaufstelle schaffen

- GGEW
- Baugenossenschaft Lampertheim eG
- Caritas
- Kreis Bergstraße
- Stadtverwaltung Lampertheim

5. Bewerben

- Stadtverwaltung Lampertheim

Zu involvierende Akteur*Innen:

- GGEW
- Baugenossenschaft Lampertheim eG
- Caritas
- Kreis Bergstraße
- Träger

Voraussichtlicher Beginn: 2026		Voraussichtliches Ende: 2027			
Personalaufwand: ☐ < 20 Arbeitstage ☒ 20 – 50 Arbeitstage ☐ > 50 Arbeitstage					
Ausgaben: ☒ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☐ > 100000€					
Fördermöglichkeiten: • „Hessen checkt Strom“ des Bundeslandes Hessen • Finanzierung der Stromspar-Check-Standorte, der Stromspar-Helfer*Innen sowie deren Ausrüstung					
Amortisation: ☒ Keine		☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch			
Klimawirkungspotenzial: ☒ Direkt ☐ Indirekt		☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch			
Die Caritas rechnet mit einer THG-Einsparung pro Haushalt und Jahr von 345 kg CO _{2äqui} . Schafft man es für fünfzig Haushalte pro Jahr Stromspar-Checks durchzuführen, würde dies den jährlichen THG-Ausstoß um 17,25 t CO _{2äqui} senken. Dies entspricht Klimafolgekosten von 4088,21€.					
Lokale Wertschöpfung: ☐ Keine		☒ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch			
Flankierende Vorhaben: /					
Priorisierung:					

Info-Kampagne zum Thema „Entsiegelung“

Öffentlichkeitsarbeit



Ausgangssituation:

Schottergärten reduzieren die Artenvielfalt, heizen sich in den Sommermonaten auf und verhindern die Versickerung von Regenwasser, wodurch das Kanalisationsnetz belastet wird. Wegen ihrer vermeintlich pflegeleichten Umgangsweise genossen sie allerdings weiterhin signifikante Beliebtheit. Dies ist allerdings trügerisch, da i. d. R. dies sich nur in den ersten Jahren bewahrt, bevor der Pflegebedarf steigt. Der Kies muss regelmäßig von Schmutz befreit und nach drei bis zehn Jahren grundgereinigt werden. Währenddessen wird das Vlies erneuert. Dies ist genauso aufwendig, wenn nicht sogar aufwendiger, als ein naturnaher Garten, welcher zudem einen deutlich höheren ökologischen Wert hat.

Auch wenn es rein klimatisch abzulehnen wäre, ist zusätzliche Versiegelung für die sozioökonomische Entwicklung notwendig (z.B. durch den Wohnungsbau). Dies muss im Bestand so gut wie möglich ausgeglichen werden. Da die Potenziale zur Entsiegelung im öffentlichen Raum weitestgehend realisiert wurden, muss der private und gewerbliche Raum mobilisiert werden.

In Lampertheim bestehen Förderprogramme zur Installation von Gründächern und zum Rückbau von Schottergärten. Diese werden allerdings nicht so gut wahrgenommen wie gewünscht. Sowohl für das Förderprogramm „Klimafreundliches Lampertheim“ als auch das Förderprogramm „Grün mittendrin“ werden nicht alle Gelder abgerufen. Dies bedarf zusätzlicher, informativer Unterstützung.

In Lampertheim fallen Niederschlagsgebühren in Höhe von 71 Cent pro m² vollversiegelter Fläche an. Eine Entsiegelungsmaßnahme würde den fälligen Betrag senken. Die Begrünung der Dachfläche würde bspw. die Gebühren um 50% auf 30 Cent pro m² senken.

Beschreibung:

Informationen zum Thema „Entsiegelung“ liegen bereits in unterschiedlichen, oftmals kompakten Ausführungen zur Nachlese vor. Seitens der Verwaltung wird sich bereits bemüht, die Vorteile von Entsiegelung zu vermitteln. Um dies zu vertiefen, wird vermehrt auf den persönlichen Austausch in Person gesetzt, indem bestimmte Quartiere gezielt angesprochen werden. Hierbei stehen private Grundstückbesitzer vermehrt im Fokus. Aber auch Gewerbe, insb. im Gewerbegebiet Ost der Kernstadt Lampertheim, können Ziel einer Info-Kampagne sein, um Hitzezonen abzubauen.

Verfolgte Ziele:

- Sensibilisierung der Bürgerschaft für Begrünungsmaßnahmen
- Inanspruchnahme der stadt eigenen Förderprogramme steigern
- Über pflegeleichte, jedoch naturnahe Gärten als eine reale Alternative informieren

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Informationen bündeln

• Klimaschutzmanagement

2. Auf der Webseite der Stadt veröffentlichen

• Klimaschutzmanagement

3. Handouts entwickeln

• Klimaschutzmanagement

4. Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit konzipieren

• Klimaschutzmanagement

5. Durchführung

• Klimaschutzmanagement

6. Evaluation anhand gesetzten Erfolgsindikatoren

• Klimaschutzmanagement

Zu involvierende Akteur*Innen:

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2025

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☒ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☒ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessens
 - Fördergegenstand:

■ „Kommunale Initiativen zur Informationsvermittlung über Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen durch Mitwirkung der Bürger*Innen, der heimischen Betriebe und Unternehmen und regionaler Organisation und Verbände“					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☐ Direkt ☒ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• Neugestaltung des Alfred-Delp-Platzes • Baumpflanz-Offensive					
Priorisierung:					

Etablierung von Klimatalern

Öffentlichkeitsarbeit



Ausgangssituation:

Der Gedanke des Klimaschutzes hat die Köpfe der Menschen weitestgehend erreicht und ist dort präsent. Wie hoch der eigene Treibhausgasausstoß ist und wie dieser sich zusammenstellt, entfällt allerdings der Vorstellungskraft vieler Menschen.

Beschreibung:

Klimataler sind eine digitale Währung. Diese werden durch emissionsvermeidende Maßnahmen, hauptsächlich im Bereich „Mobilität“, gewährt. Dazu wird die dazugehörige App der Changers / Blacksquared GmbH installiert, die automatisch im Hintergrund des eigenen Handys ermittelt, ob sich bspw. mit dem Fahrrad statt mit dem Auto fortbewegt wird. Die Länge der zurückgelegten Strecke wird mit einem Emissionsfaktor multipliziert und als eingesparte Treibhausgas-Emissionen auf dem eigenen Account verbucht. Sobald 5kg an Einsparungen erreicht sind, wird ein Klimataler gutgeschrieben. Denkbar sind allerdings auch andere Leistungen, die durch eine Ausschüttung von Klimatalern belohnt werden können (z.B. die Teilnahme an einer Müllsammelaktion).

Ausgegeben werden die gesammelten Klimataler auf einem virtuellen Marktplatz. Lokale Unternehmen können hier ihre Leistung anbieten. Ein Schwimmbad könnte bspw. ein Tagesticket verschenken, ein Bäcker 30% Rabatt auf eine Packung Brötchen geben oder ein Fahrradhändler Rabatte montags und dienstags verteilen, wodurch mehr Kundschaft auch unter der Woche eintreffen soll. Wie hoch die Leistung sein soll und wie viel Klimataler dafür ausgegeben werden sollen, kann das Unternehmen selbst entscheiden. Der virtuelle Marktplatz steht ihnen im Gegenzug als kostenlose Werbepattform zur Verfügung. Nutzern der App werden deren Angebote angezeigt und eine Routenfunktion stellt den Weg zu dem Geschäft dar.

Weiterhin wäre auch denkbar, dass Klimataler an Vereine gespendet werden können. Für jeden gespendeten Klimataler könnte die Kommune eine festgelegte Geldsumme (z.B. 1€) dem Verein zukommen lassen.

Eine Anmeldung ist nicht notwendig, wodurch die Daten nur anonymisiert vorliegen.

Verfolgte Ziele:

- Den eigenen CO₂-Fußabdruck verbildlichen
- Lokale Wertschöpfung steigern
- Klimaschutz bei Alltagsentscheidungen präsent halten

Handlungsschritte:

1. Interessenanfrage an lokale Unternehmen
2. Klimataler etablieren
3. Werbekampagne

Verantwortliche:

- Klimaschutzmanagement
- Stadtmarketing
- Klimaschutzmanagement
- Klimaschutzmanagement
- Stadtmarketing

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Changers / Blacksquared GmbH

Voraussichtlicher Beginn:

2027

Voraussichtliches Ende:

/

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage

☒ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€

☒ 10000€ - 100000€

☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessens
 - Fördergegenstand:
 - „Kommunale Initiativen zur Informationsvermittlung über Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen durch Mitwirkung der Bürger*Innen, der heimischen Betriebe und Unternehmen und regionaler Organisation und Verbände“

Amortisation:

☒ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☒ Direkt	☐ Indirekt	☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch
Lokale Wertschöpfung:				
☐ Keine		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch
Flankierende Vorhaben:				
• /				
Priorisierung:				

6.1.4 Handlungsfeld „Klimaanpassung“

Klimaanpassung und Klimaschutz sind getrennt zu betrachten. Letzteres versucht, den globalen Temperaturanstieg primär durch die Reduktion von THG-Emissionen zu reduzieren. Ersteres versucht, die belebten Wohnräume an die negativen Folgen des Klimawandels anzupassen. Beides ist notwendig und muss ergänzend zueinander verfolgt werden, um die Gesundheit des Menschen und das seiner Umgebung zu sichern. Die Klimaanpassung nahm zudem eine hohe Bedeutung in der Bürgerschaft ein. Dies hat die Berücksichtigung dieses Handlungsfeldes im Klimaschutzkonzept nur noch bekräftigt.

Die nachfolgenden Maßnahmen sollen zum Abbau von Hitzearealen und Schutz vor Extremwetterereignissen beitragen. Es sei allerdings erwähnt, dass dies kein dezidiertes Klimaanpassungskonzept ersetzt.

Erstellung eines Hitzeaktionsplans

Klimaanpassung



Ausgangssituation:

Die drei heißesten Jahre Deutschlands wurden in den letzten fünf Jahren aufgezeichnet. Die Anzahl von sowohl Hitzetagen von über 35°C, an denen es zu mitunter lebensbedrohlichen Hitzeerkrankungen kommen kann, als auch von Tropennächten, bei denen die Temperaturen nicht unter 20°C absinken und der Körper somit sich nicht ausruhen kann, ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Allein im Sommer 2018 kam es in Deutschland zu 8700 Hitzetoten. Dies wird ohne Vorkehrungen zunehmen. Dadurch lässt sich auch die hohe Nachfrage nach einem Hitzeaktionsplan aus der Bürgerschaft erklären.

Beschreibung:

Ein Hitzeaktionsplan ist ein wirksames Instrument, um die Kommune und Ihre Bürger*Innen auf extreme Hitzeereignisse vorzubereiten und auf diese zu reagieren. Mit Hilfe von kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen wird der im Zuge des Klimawandels stetig ansteigenden Temperaturen Einhalt geboten. Alarmstufen (ab 32°C, ab 38°C und evtl. bei 42°C) werden etabliert, die geeignete Akutmaßnahmen auslösen.

Ein externes Fachbüro unterstützt bei der Erstellung. Es sind Vor-Ort-Veranstaltungen und Workshops geplant.

Am Anfang des Hitzeaktionsplans steht die Identifizierung hitzevulnerabler Bereiche in Lampertheim. Dazu benötigt werden Daten zu den Personengruppen sowie Klimatop- und Wohngebäudekarten. Eine Sensitivitätsanalyse bestimmt die Personendichte im Verhältnis zur Wohngebäudefläche, damit diese mit der Klimatopkarte verknüpft werden kann. Daraus ergeben sich städtische Räume mit hoher Betroffenheit, denen entsprechend ein prioritärer Handlungsbedarf zugeordnet wird. Aufenthaltsorte (Kindergärten, Grundschulen, Spielplätze) und Wohneinrichtungen (Pflegeeinrichtungen, Gemeinschaftsunterkünfte) der Risikogruppen sowie Entlastungsflächen (Park-, Wald- und Gewässerklimatepe) werden als Zusatzinformationen ergänzt.

Verschiedenste Akteur*Innen von einerseits vulnerablen Gruppen (Kleinkinder, Schwangere etc.) und andererseits aus betroffenen Einrichtungen (Gesundheitsbereich, Kindergärten, Schulen, Sportvereine etc.) werden über begleitende Workshops involviert. Die Kommunikationswege zur Ansprache der Akteur*Innen in ihrer Vielfalt sind zu klären und evtl. auch zu etablieren.

Eine über die Fertigstellung des Hitzeaktionsplans hinausgehende Öffentlichkeitsarbeit, um das Thema präsent zu halten und dafür zu sensibilisieren sowie über getroffene Schutzmaßnahmen zu informieren und aufzuklären, ermöglicht eine erfolgreiche Verstetigung.

Verfolgte Ziele:

- Identifikation von gefährlichen Hitzezonen, insb. für Risikogruppen: Kinder (< 5 Jahren), Ältere (65-79 Jahre), Hochaltrige (> 80 Jahre) etc.
- Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerschaft zu gesundheitsschützenden Verhalten
- Bürger*Innen durch kurz- (akut), mittel- und langfristigen Maßnahmen vor den schädigenden Auswirkungen von Hitze schützen

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Auswahl eines geeigneten, externen Dienstleisters	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
2. Hitzevulnerable Bereiche identifizieren	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
3. Akteursbeteiligung	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
4. Entwicklung von kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
5. Hitzeaktionsplan erstellen	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
6. Verstetigung	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
7. Öffentlichkeitsarbeit	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
8. Evaluierung	- Fachbereich 60 „Umwelt und Bauen“ - Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
Zu involvierende Akteur*Innen: Fachlich geeignetes Büro	
Voraussichtlicher Beginn: 2027	Voraussichtliches Ende: 2029
Personalaufwand: ☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben: ☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:	
Amortisation: ☒ Keine	☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch
Klimawirkungspotenzial: ☐ Direkt ☒ Indirekt	☒ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch
Lokale Wertschöpfung: ☒ Keine	☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch
Flankierende Vorhaben: Installation von Umweltsensorik	
Priorisierung:	

Installation von Umweltsensorik

Klimaanpassung



Ausgangssituation:

Der globale Temperaturanstieg von 1,2°C wirkt sich unterschiedlich stark auf die Regionen der Erde aus. In Europa wird bereits heute ein Temperaturanstieg von 2°C verzeichnet. Die Oberrheinische Tiefebene als wärmste Region Deutschlands ist besonders stark betroffen.

Wenn alle bisher vereinbarten Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt werden, bewegt sich die Welt auf einen globalen Temperaturanstieg von 2,6°C zu. Wie sich dies auf Europa auswirkt, kann nicht genau bestimmt werden. Was sich allerdings sagen lässt, ist, dass die Anzahl als auch die Intensität von Wetterextremen, insb. Hitzeperioden, zunehmen wird. Städte müssen jetzt Vorkehrungen treffen, um zukünftig ihre Bürger*Innen vor Hitze zu schützen und vor Starkregenereignissen rechtzeitig zu warnen.

Beschreibung:

Umweltsensoren liefern wichtige Datengrundlagen, um akute sowie präventive Maßnahmen gegen Wetterextreme treffen zu können. Wichtige Daten sind u.a. Lufttemperatur, -druck und -feuchtigkeit, Niederschlag, Windrichtung und -geschwindigkeit sowie Globalstrahlung. Die Sensoren messen von ihrer Position an den Straßenlaternen und leiten sie, idealerweise netzautark, weiter für eine Auswertung.

Ein stetig aktualisierendes Mikroklimamodell wird kartografiert, welches als Basis für eine tiefgreifende, allumfassende Klimaanpassungsstrategie dienen kann. Die Auswirkungen von Neubauprojekten auf vorhandene Frischluftschneisen oder von neuen Grünflächen auf das Stadtklima kann modellhaft geschätzt werden. Gefährliche Hitzezonen werden identifiziert und konstant beobachtet. Bürger*Innen werden über einen geeigneten Kommunikationskanal frühzeitig gewarnt und zur Meidung von bestimmten, besonders gefährdeten Kreuzungen/Straßen/Stadtteilen aufgerufen. Somit wird u.a. eine hoch-aktuelle Hitze-strategie geschaffen.

Verfolgte Ziele:

- Installation von Sensorik für Hitze und Unwetter
- Entwicklung und Etablierung eines Frühwarnsystems (z.B. über eine App)
- Kontinuierlich aktualisierende Stadtklimakarte

Handlungsschritte:	Verantwortliche:
1. Konzept entwickeln	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
2. Bedarf ermitteln	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
3. Vergabeverfahren	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
4. Installation der Sensorik	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
5. Probephase	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
6. Geeigneten Kommunikationskanal schaffen	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
7. Finalisierung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Klimatologe

Voraussichtlicher Beginn:

Voraussichtliches Ende:

2026		2030			
Personalaufwand:					
☐ < 20 Arbeitstage		☐ 20 – 50 Arbeitstage		☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☐ < 10000€		☐ 10000€ - 100000€		☒ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
„Smart Cities“					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☐ Direkt ☒ Indirekt		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
Hitzeaktionsplan					
Priorisierung:					

Baumpflanz-Offensive

Klimaanpassung



Ausgangssituation:

Die öffentlichen Potenziale zur Entsiegelung sind weitestgehend realisiert. Die Förderprogramme zur Beseitigung von Schottergärten oder Installation von Gründächern werden zu wenig wahrgenommen. Es bedarf einer attraktiveren Lösung, die die Bürgerschaft zur Entsiegelung bzw. zur Schaffung von zusätzlichem Grün anregt.

Bäume speichern CO₂, spenden Schatten und verbessern die Luftqualität und das Mikroklima. Unterirdische Leitungssysteme beschränken allerdings die Möglichkeiten, diese im öffentlichen Raum anzupflanzen.

Der Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“ führt im Jahre 2023 bereits zum fünften Mal eine Obstbaumaktion aus. Die Bürger/Innen Lampertheims haben die Auswahl zwischen neun Sorten. Hochstämme werden zu 35€, Halbstämme zu 30€ angeboten. Zusätzlich können Pflanzsets für 10€ erworben werden. Pflanzkurse können (und wurden bereits) angeboten, sind allerdings an die Verfügbarkeit des Personals geknüpft.

Baumpatenschaften werden als Teil von „Grün-Patenschaften“ angeboten. Ernannte Baumpaten sind mit der Pflege Ihres Baumes und der dazugehörigen Baumscheibe vertraut. Insbesondere das bedarfsgerechte Wässern erhält die Gesundheit des Baumes und entlastet den Fachbereich 70.

Beschreibung:

Das bestehende Programm soll erweitert werden.

Zusätzliche Obstbaumsorten (und evtl. auch Laubbaumsorten) sollen angeboten werden. Diese müssen für den sandigen Boden, den man auf der Gemarkung Lampertheim antrifft, geeignet sein. Die Baumausgabe erfolgt weiterhin im Oktober/November, da diese Jahreszeit besonders geeignet für die Pflanzung von vulnerablen Jungbäumen ist. Davor sollten Baumpflanzkurse angeboten werden.

Bei der Anmeldung soll der/die Bürger/In bestätigen, dass er/sie zukünftig über seine/ihre Kontaktdaten kontaktiert werden darf. Auf diesem Weg kann u.a. für die Baumpatenschaften geworben werden. Dies bildet zudem einen wichtigen Baustein für die Klimakommunikation, die zum Erreichen der Treibhausgasneutralität unerlässlich ist.

Weiterhin kann ein Sponsoring aufgesetzt werden, wodurch den Bürger*Innen Lampertheims (aber auch Personen von außerhalb) die Möglichkeit gegeben wird, sich an zusätzlichen Baumpflanzungen auf der Gemarkung Lampertheims finanziell zu beteiligen. Dies gilt es, abzuwägen.

Verfolgte Ziele:

- Innerstädtische Baumpflanzungen erhöhen
- Mikroklima verbessern
- Beschattung schaffen

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Zusätzliche, geeignete (Obst)-Baumsorten identifizieren	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
2. Antragsformular anpassen und evtl. digitalisieren	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
3. Baumpflanzkurse planen	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
4. Förderprogramm aufsetzen	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
5. Förderprogramm bewerben	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
6. Erste Durchführung	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
7. Baumpatenschaften ausweiten	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“
8. Möglichkeit eines „Sponsoring“ prüfen	• Klimaschutzmanagement • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

Zu involvierende Akteur*Innen:

- /

Voraussichtlicher Beginn:

Voraussichtliches Ende:

2026		/			
Personalaufwand:					
☐ < 20 Arbeitstage		☒ 20 – 50 Arbeitstage		☐ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☐ < 10000€		☒ 10000€ - 100000€		☐ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
- Klimarichtlinie des Landes Hessens - Bis zu 90% Förderung - Fördergegenstand: „Maßnahmen zur Haus- und Hofbegrünung privater Immobilieneigentümer*Innen als Klimaanpassungsmaßnahme über ein kommunales Förderprogramm in hessischen Klima-Kommunen.“					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt ☐ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☐ Keine		☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
Info-Kampagne zum Thema „Entsiegelung“					
Priorisierung:					

Entsiegelung von Verkehrsinseln

Klimaanpassung



Ausgangssituation:

Die drei heißesten Jahre Deutschlands wurden in den letzten fünf Jahren aufgezeichnet. Die Anzahl von sowohl Hitzetagen von über 35°C, an denen es zu mitunter lebensbedrohlichen Hitzeerkrankungen kommen kann, als auch von Tropennächten, bei denen die Temperaturen nicht unter 20°C absinken und der Körper somit sich nicht ausruhen kann, ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Hitzezonen, in denen sich durch versiegelte Fläche und fehlende Frischluftschneisen Stadtgebiete überdurchschnittlich erwärmen, verschlimmern diesen Effekt. Die Entsiegelung von Flächen und der einhergehenden Begrünung verhindern nicht nur zusätzliche Erwärmung, sondern kühlen die Umgebungstemperatur darüber hinaus ab.

Öffentliche Flächen wurden bereits weitestgehend entsiegelt. Lediglich bei den Verkehrsinseln bestehen weitere, nennenswerte Potenziale.

Beschreibung:

Geeignete Verkehrsinseln werden identifiziert und gezielt entsiegelt. Der dadurch entstandene, zusätzliche Pflegebedarf (insb. durch Bewässerung) darf allerdings nicht die personellen Kapazitäten übersteigen.

Verfolgte Ziele:

- Öffentliche Flächen entsiegeln
- Mikroklima verbessern
- Biodiversität steigern durch die Schaffung von insektenfreundlichen Grünflächen

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Geeignete Verkehrsinseln identifizieren

- Klimaschutzmanagement
- Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

2. Kosten-Nutzen-Analyse

- Klimaschutzmanagement
- Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

3. Ressourcen zur Instandhaltung schätzen

- Klimaschutzmanagement
- Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

4. Entsiegelung durchführen

- Klimaschutzmanagement
- Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“

Zu involvierende Akteur/Innen:

- /

Voraussichtlicher Beginn:

2026

Voraussichtliches Ende:

2029

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Klimarichtlinie des Bundeslandes Hessens
 - Förderquote: 90%
 - Maximale Förderhöhe: 250000€
 - Fördergegenstand: „Investitionen zur Anpassung an den Klimawandel wie bspw. Entsiegelungen und Beschattungen von öffentlichen Plätzen, Dachbegrünungen, der Rückbau verrohrter Gewässer und die Rückhaltung von Niederschlagswasser von Dachflächen öffentlicher Gebäude und Anlagen. Auch die Schaffung von innerörtlichen Wasserflächen oder Retentionsflächen sind mögliche Maßnahmen

Amortisation:

☒ Keine ☐ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt ☒ Indirekt ☐ Niedrig ☒ Mittel ☐ Hoch

Lokale Wertschöpfung:

☐ Keine ☒ Niedrig ☐ Mittel ☐ Hoch

Flankierende Vorhaben:					
○ Info-Kampagne zum Thema „Entsiegelung“					
Priorisierung:					

6.1.5 Handlungsfeld „Treibhausgasneutrale Verwaltung“

Für die Stadtverwaltung sollen hochambitionierte, weiterreichende Maßnahmen durchgesetzt werden, die die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand festigt. Dies betrifft insb. die Beschaffung und den Fuhrpark. Sanierungsmaßnahmen, die die kommunalen Liegenschaften betreffen, sind bereits im Handlungsfeld „Energie und Sanieren“ aufgeführt.

Klimaneutrale Beschaffung

Treibhausgasneutrale Verwaltung



Ausgangssituation:

Mit einem Beschaffungsvolumen von 13% des Bruttoinlandsprodukts macht die öffentliche Hand einen entscheidenden Anteil an der Nachfrage nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen aus. Weiterhin sind etwa 8% der Treibhausgasemissionen einer Verwaltung auf dessen Beschaffungsprodukte zurückzuführen.

Beschreibung:

Die Umstellung auf nachhaltige Beschaffung bedarf eines systematischen Ansatzes. Das Kompetenzzentrum für nachhaltige Beschaffung (KNB) kann hierbei durch Info-Veranstaltungen, die auf Kreisebene durchgeführt werden, unterstützen.

Da der Großteil der Beschaffung dezentral erfolgt, sind die Fachbereichsleiter*Innen in der Verantwortung, ihre Produktarten sowie dessen Anzahl zu bündeln. Folgende Produkte sind beispielhaft zu nennen:

- Lebensmittel und Catering
- Hygieneprodukte
- Seife und Reinigungsprodukte
- Papierprodukte
- Büromaterialien
- Tintenpatrone und Toner
- IT Produkte und Elektrogeräte
- Arbeitskleidung/Textilien
- Präsente, Give-Aways und Werbematerialien

Anschließend werden nachhaltige/klimafreundliche Alternativen identifiziert. Bestimmte Gütezeichen sind wichtiges Kriterium, das herangezogen wird.

Zur Kommunikation, Problemlösung und Umsetzung kann ein festes Projektteam gebildet werden.

Verfolgte Ziele:

- Treibhausgasemissionen reduzieren
- Vorbildfunktion erfüllen
- Klimafreundlich Beschaffung fachbereichsübergreifend etablieren

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Bildung eines verwaltungsinternen Kernteams	Klimaschutzmanagement
2. Identifikation der wesentlichen Produktgruppen	Kernteam
3. Bestandsaufnahme und Definition der Nachhaltigkeitskriterien	Kernteam
4. Recherche von Gütezeichen	Kernteam
5. Schrittweise Umstellung auf nachhaltige Produkte	Verantwortliche Fachbereiche

Zu involvierende Akteur*Innen:

- Kompetenzzentrum für nachhaltige Beschaffung

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2040

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage		☐ 20 – 50 Arbeitstage		☒ > 50 Arbeitstage	
Ausgaben:					
☐ < 10000€		☒ 10000€ - 100000€		☐ > 100000€	
Fördermöglichkeiten:					
Amortisation:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Klimawirkungspotenzial:					
☒ Direkt ☐ Indirekt		☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch	
Lokale Wertschöpfung:					
☒ Keine		☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch	
Flankierende Vorhaben:					
• Betriebliches Mobilitätsmanagement					
Priorisierung:					

Betriebliches Mobilitätsmanagement

Treibhausgasneutrale Verwaltung



Ausgangssituation:

Über 400 Beschäftigte sind für die Stadtverwaltung Lampertheims tätig. Durch Arbeitswege und Dienstreisen entstehen THG-Emissionen. Somit besteht ein erheblicher Hebel zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen im direkten Einflussbereich der Stadtverwaltung.

Am Stadthaus und Haus am Römer bestehen Möglichkeiten zur überdachten Fahrradunterbringung. Dusch- und Umkleidemöglichkeiten sind allerdings nicht vorzufinden. Ladesäulen für Elektro-Autos sind in beschränkter Form an der Römerstraße aufgestellt.

Zur Wegstreckenvermeidung wird mobiles Arbeiten bereits angeboten. Lediglich 5% des Fuhrparks weisen einen elektrischen Motor auf.

Ein zinsfreier Vorschuss von 2600€ wird allen (unbefristeten) Mitarbeitern zur Finanzierung eines Fahrrades angeboten.

Beschreibung:

Die Durchführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagement ist ein mehrjähriger Prozess mit vielen Facetten. Nachfolgend werden diese dargestellt. Der Umfang des Projekts ergibt sich in dessen Umsetzung.

Eine ausgiebige Bestandsaufnahme identifiziert Potenziale, an denen im Sinne der THG-Reduktion angesetzt werden kann. Dies bedarf einer monatlichen Bilanzierung der Dienstwege, was momentan nur in Teilen praktiziert wird. Zusätzlich wird ein Fragebogen erstellt, der von den Beschäftigten ausgefüllt wird.

Durch die Bereitstellung von Info-Materialien werden Mitarbeiter*Innen für klimafreundliche Mobilität sensibilisiert. Zusätzliche Motivationsmaßnahmen schaffen Akzeptanz. Weiterhin werden die Wünsche und Anregungen, die dem Fragebogen entnommen wurden, berücksichtigt. Bestimmte Maßnahmen, wie z.B. der Einbau einer Duschmöglichkeit oder die Erhöhung Arbeitstage mit mobilen Arbeiten, können bereits in dem Fragebogen aufgenommen werden, um die Empfänglichkeit dafür zu abzufragen.

Der Fuhrpark wird staffelweise auf Fahrzeuge mit klimaneutralen Antrieben, überwiegend elektrisch, umgestellt. Darüber hinaus werden bestehende Parkflächen auf die Installation verwaltungsnaher Ladesäulen geprüft. Zusätzliche Angebote von Arbeitgeberseite, wie z.B. ein Jobticket, können umgesetzt werden.

Verfolgte Ziele:

- Attraktivität der Kommune als Arbeitsgeber steigern
- THG-Emissionen der Verwaltung senken
- Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf klimaneutral betriebene Fahrzeuge: 30% bis 2030, 65% bis 2035, 100% bis 2040

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

- | Handlungsschritte: | Verantwortliche: |
|--|--|
| 1. Bestandsaufnahme | • Klimaschutzmanagement |
| 2. Ausfüllen eines selbst erstellten Fragebogens durch die Mitarbeiter | • Klimaschutzmanagement |
| 3. Ableiten von geeigneten Maßnahmen | • Klimaschutzmanagement
• Fachbereich 10 „Einwohnerservice und zentrale Dienstleistungen“ |
| 4. Umstellung des Fuhrparks | • Fachbereich 70 „Technische Betriebsdienste“ |

Zu involvierende Akteur*Innen:

- /

Voraussichtlicher Beginn:

2025

Voraussichtliches Ende:

2040

Personalaufwand:

☐ < 20 Arbeitstage ☐ 20 – 50 Arbeitstage ☒ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☐ < 10000€ ☐ 10000€ - 100000€ ☒ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- Fördermöglichkeiten für die Umstellung des Fuhrparks ist individuell zu prüfen

Amortisation:

☐ Keine	☒ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch
Klimawirkungspotenzial:			
☒ Direkt ☐ Indirekt	☐ Niedrig	☒ Mittel	☐ Hoch
Lokale Wertschöpfung:			
☐ Direkt ☐ Indirekt	☐ Niedrig	☐ Mittel	☐ Hoch
Flankierende Vorhaben:			
Klimaneutrale Beschaffung			
Priorisierung:			

Klimawirkungsprüfung für Beschlussvorlagen

Treibhausgasneutrale Verwaltung



Ausgangssituation:

§ 13 Abs. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) besagt, dass „die Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zur Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen haben.“ Dazu besteht allerdings noch kein Instrument, dass dieses in die Verwaltungsstruktur einbettet.

Beschreibung:

Um die Klimaauswirkungen eines Vorhabens ermitteln, bewerten und in den notwendigen Abwägungen integrieren zu können, wird eine Klimawirkungsprüfung eingeführt. Diese ist den zeitlichen und personellen Kapazitäten anzupassen. Daher wird eine Testphase, die sich über zwei Gremienläufe erstreckt, vorgeschaltet.

Am Anfang einer Klimawirkungsprüfung wird zunächst die Frage gestellt, ob überhaupt eine (nennenswerte) Auswirkung auf das Klima zu erwarten ist. Ein Neubau bspw. hätte eine entsprechende Klimawirkung während eine Umbenennung einer Straße dies nicht hätte. In dem Falle letzteren wäre an dieser Stelle der Prozess bereits abgeschlossen.

Liegt eine Klimarelevanz vor, wird die Maßnahme qualitativ bewertet mittels eines kurzen Fragenkatalogs. Aufgebaut ist dieser wie eine Checkliste, in dem die Auswirkung auf eine Gegebenheit (z.B. die Versiegelung von Flächen) als „positiv“, „negativ“ oder „neutral“ bewertet wird. Die Beantwortung erfolgt dezentral durch den verantwortlichen Fachbereich. Die Angaben werden automatisch aufsummiert (z.B. siebenmal „positiv“, viermal „neutral“ und dreimal „negativ“).

Der ausgefüllte Fragenkatalog ist in der Beschlussvorlage integriert (vgl. „besondere Auswirkung auf Kinder und Jugendliche“) und steht den politischen Entscheidungsträgern zur Abwägung zur Verfügung.

Verfolgte Ziele:

- Feste Integration des KSGs in die Verwaltungsstruktur
- Klimaschutz als Querschnittsaufgabe etablieren
- Sensibilisierung von Verwaltungsmitarbeiter*innen und Integration in die Projektplanung

Handlungsschritte:

Verantwortliche:

1. Erstellung einer Klimawirkungsprüfung	• Klimaschutzmanagement • Bürgermeister Büro
2. Testphase	• Klimaschutzmanagement
3. Evaluation und Anpassung	• Klimaschutzmanagement • Bürgermeister Büro
4. Dauerhafte Etablierung der Klimawirkungsprüfung	• Klimaschutzmanagement • Bürgermeister Büro

Zu involvierende Akteur*innen:

- /

Voraussichtlicher Beginn:

2024

Voraussichtliches Ende:

/

Personalaufwand:

☒ < 20 Arbeitstage

☐ 20 – 50 Arbeitstage

☐ > 50 Arbeitstage

Ausgaben:

☒ < 10000€

☐ 10000€ - 100000€

☐ > 100000€

Fördermöglichkeiten:

- /

Amortisation:

☒ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Klimawirkungspotenzial:

☐ Direkt

☒ Indirekt

☐ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Eine genaue Einsparung in CO₂äqui kann nicht beziffert werden.

Lokale Wertschöpfung:

☒ Keine

☐ Niedrig

☐ Mittel

☐ Hoch

Flankierende Vorhaben: • /					
Priorisierung:					

6.2 Kurzübersicht – Maßnahmenkatalog

Tabelle 28: Maßnahmenkatalog (Kurzversion)

Titel	Voraussichtlicher Start	Voraussichtliches Ende	Priorität
Erstellung eines Energiekonzepts für die Biedensand Bäder	2024	2026	
Ausbau der Ladeinfrastruktur	2024	2026	
"Bürger-sprechen-mit-Bürgern"-Austauschformat	2024	2026	
Klimawirkungsprüfung für Beschlussvorlagen	2024	-	
Einführung eines Energiemanagementsystems	2025	2027	
Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung	2025	2040	
Austausch der Ölheizungen in kommunalen Nicht-Wohngebäuden	2025	2026	
Erneuerung der Hallenbeleuchtung in der Hans-Pfeiffer-Halle	2025	2025	
Machbarkeitsstudie - Kindergarten Wacholderweg 14	2025	2025	
Installation von intelligenten Messsystemen in kommunalen Liegenschaften	2025	2026	
Photovoltaik-Offensive - kommunale Dächer	2025	2040	
Pädagogische Vermittlung von technischem Wissen in Kitas	2025	2029	
Bike-and-Ride-Fahrradabstellanlagen	2025	2031	
Info-Kampagne zum Thema "Entsiegelung"	2025	2025	
Klimaneutrale Beschaffung	2025	2040	
Betriebliches Mobilitätsmanagement	2025	2040	
Ausbau der Erneuerbaren Energien im Außenbereich	2026	2029	
Energetische Sanierung des Kindergartens Helene-Lange-Weg 1	2026	2028	
Energetische Sanierung des Dorfgemeinschaftshauses Rosengarten	2026	2028	
Caritas-Einsparcheck	2026	2027	
Installation von Umweltsensorik	2026	2030	
Baumpflanz-Offensive	2026	-	
Entsiegelung von Verkehrsinseln	2026	2029	
Erstellung einer Windkraftpotenzial- und Wirtschaftlichkeitsanalyse	2027	2027	
Strombilanzkreis für die kommunalen Liegenschaften	2027	-	

E-Lasten-Bike-Sharing	2027	2030	
Nahmobilitätscheck Hessen	2027	2027	
Etablierung von Klimatalern	2027	-	
Erstellung eines Hitzeaktionsplans	2027	2029	

-  = Handlungsfeld „Energie und Sanieren“
-  = Handlungsfeld „Mobilität“
-  = Handlungsfeld „Öffentlichkeitsarbeit“
-  = Handlungsfeld „Klimaanpassung“
-  = Handlungsfeld „Treibhausgasneutrale Verwaltung“

7 Controlling-Konzept

Neue Erkenntnisse und Gegebenheiten, wie z.B. ein neues, verschärftes Klimaschutzziel der Regierung, machen Anpassungen des Klimaschutzkonzeptes notwendig. Selbst sorgfältig erarbeitete Projekte können Schwächen bei der Überführung in die Praxis aufweisen oder in anderweitiger Art hinter den Erwartungen zurückbleiben und müssen demnach nachjustiert werden. Lange Laufzeiten können Fortschritte verschleiern und zu großen Problemen, wie z. B. Motivationsverlust, bei den relevanten Akteur/Innen oder den Bürger/Innen führen, sollte unregelmäßig und unklar kommuniziert werden. Um ein Scheitern der Klimaschutzambitionen zu vermeiden, bedarf es vor, während und nach der Projektumsetzung stetiger Kontrolle dessen Erfolges. Damit ist ein wirksames Monitoring und Controlling (auch Klimaschutzberichtswesen genannt) unerlässlich für die Durchsetzung und Fortführung der im Klimaschutzkonzept festgeschriebenen Maßnahmen.

7.1 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Sowohl die Energie- als auch die THG-Bilanz dürfen keine Momentaufnahme bleiben. Ohne eine Fortschreibung in einer definierten Frequenz können Erfolge und Misserfolge nicht festgestellt werden. Eine potenziell suboptimale Strategie droht, ohne Anpassung fortgeführt zu werden, wodurch das Erreichen der Klimaziele gefährdet werden könnte. Um ganzheitliche Nachjustierungen zu ermöglichen und übermäßige Fehlinvestitionen zu vermeiden, müssen Missstände rechtzeitig erkannt und behoben werden. Eine frühzeitige Identifikation von Fehlern wird nur durch eine regelmäßige Erhebung der Energie- und THG-Daten ermöglicht. Aus diesem Grund wird alle drei Jahre eine aktuelle THG-Bilanz erhoben.

Darüber hinaus können ohne eine Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz auch keine Fortschritte verzeichnet werden. Diese sind während der Projektumsetzung oftmals schwer erkennbar und kann dadurch zu Motivationsverlusten bei den beteiligten Akteur/Innen und den Bürger/Innen führen, auch wenn diese in der Vorbereitung noch hinter den Maßnahmen standen. Die Bilanzen und dessen Fortschritte in einer übersichtlichen und leicht verständlichen Form einerseits intern an die Verwaltungsspitzen und andererseits extern an die Öffentlichkeit zu tragen, schafft an dieser Stelle Abhilfe. Zeitungsartikel werden zur Verbreitung der Maßnahme geschaltet.

7.2 Indikatoren-Analyse

Trotz der Fülle an Informationen, die der Bilanz entnommen werden kann, führt diese nicht alle Indikatoren einer erfolgreichen Klimawende auf. Auch wenn das Senken der THG-Emissionen Kernaufgabe des Klimaschutzes ist, müssen noch andere Faktoren betrachtet werden. So sind bestimmte Entwicklungen, wie z.B. der Ausbau der Ladeinfrastruktur, unweigerlich zu betrachten.

Damit diese der Erfolgskontrolle nicht entfallen, müssen weitere Parameter erhoben werden. Solche Indikatoren sollten in der Erhebung/Abfrage unkompliziert sein und eine hohe Aussagekraft gegenüber den Bürger/Innen aufweisen. Dadurch können sie jährlich von der Verwaltung erhoben werden, ohne die sonstigen Verpflichtungen zu überschatten. So sollen insb. die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften als auch Fahrzeugflotte jährlich zusammengetragen, den Vorjahren gegenübergestellt und die resultierenden Fortschritte in die gesamte Verwaltung projiziert werden. Wie auch schon bei der THG-Bilanz dient dies als Motivator.

Tabelle 29: Jährlich zu erhebende Indikatoren

Indikator	Erhebung	Verantwortlich	Frequenz
Neuanmeldung nach Fahrzeugart und -größe	www.kba.de Zulassungsbehörde Heppenheim	Klimaschutzmanagement	jährlich
Car-Sharing-Unternehmen, - Haltestellen, - Fahrzeuge, - Fahrleistung	Verantwortliches Unternehmen	Klimaschutzmanagement	jährlich
Anzahl der jährlichen Fahrgäste im öffentlichen Nahverkehr	Verkehr & Tourismus Lampertheim (VTL)	Klimaschutzmanagement	jährlich
Anzahl der Ladestationen	chargemap.com Betreiber	Klimaschutzmanagement	jährlich
Endenergieverbräuche der kommunalen Liegenschaften	Fachbereich 65	Fachbereich 65	jährlich
Endenergieverbräuche der kommunalen Fahrzeugflotte	Fachbereich 30 und 70	Fachbereich 30 und 70	jährlich

7.3 Projektmonitoring

Controlling bietet die Möglichkeit, Entwicklungen systematisch zu erfassen, um bei Fehlentscheidungen rechtzeitig entgegenzusteuern. Das Monitoring ist in diesem Konstrukt ein essentieller Bestandteil, der dazu dient, die festgeschriebenen Maßnahmen und Aktionen zu betrachten und anschließend zu bewerten. Es empfiehlt sich sowohl ein Top-Down- als auch ein Bottom-Up-Approach anzuwenden, um auf Makro- und Mikroebene gleichermaßen Anpassungen vornehmen zu können.

Bei einem Bottom-Up-Approach werden die einzelnen Maßnahmen für sich betrachtet. Es muss regelmäßig geprüft werden, ob die benötigten finanziellen und personellen Ressourcen genügen und die antizipierten Effekte eintreffen. So lassen sich Erfolge und Misserfolge unterscheiden.

Erfolgsfaktoren müssen für jede Maßnahme spezifisch definiert werden. „Harte“ Maßnahmen, wie z.B. die Sanierung des Rathauses, können anhand Energie-Kennwerten bewertet werden. „Weiche“ Maßnahmen hingegen, wie z.B. die Gründung einer Energieagentur, lassen sich lediglich durch qualitative Auswertungen bewerten. Die dafür benötigten Kennwerte müssen von der Kommune selbst festgelegt werden. Für das genannte Beispiel würde sich die „Anzahl der Beratungen pro Jahr“ anbieten, da dies einerseits leicht zu quantifizieren ist, und andererseits eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen mit ähnlichen Strukturen herstellt. Für eine detailliertere Auswertung besteht die Möglichkeit, Befragungen im Nachhinein durchzuführen, um herauszuarbeiten, wie viel der Energieberatungen auch zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen geführt haben. Hierbei muss allerdings der zusätzliche Aufwand bei der Erhebung abgewogen werden.

Auch trotz der erschwerten Erfolgskontrolle von weichen Maßnahmen, sind diese unerlässlich, da diese oftmals ergänzend zu harten Maßnahmen agieren. Teilweise werden ohne die Begleitung weicher Maßnahmen technische Maßnahmen gar nicht erst umgesetzt. In diesem Fall kann in Erwägung gezogen werden, die Erfolge einer qualitativen Maßnahme den Erfolgen der zusammenhängenden, quantifizierbaren Maßnahmen gleichzusetzen.

Es ist zu prüfen, ob das Projekt den geplanten Verlauf nimmt oder ob nachjustiert bzw. veränderten Gegebenheiten angepasst werden muss. Weiterhin ist zu überlegen, ob bereits durchgeführte Aktionen das Potenzial besitzen für eine Wiederholung in gleicher oder verbesserter Form. In jedem Fall muss das Ergebnis intern als auch extern kommuniziert werden. Die Kommunikation gilt es kontinuierlich zu verbessern.

7.4 Maßnahmen- und Klimaschutzbericht

Das Gegenstück zum Bottom-Up-Approach ist der Top-Down-Approach. Hier werden auf der aggregierten Ebene Gesamtbetrachtungen erstellt und ermittelt, ob die vielfältigen, gesetzten Minderungsziele erfüllt wurden. Zu beachten ist, dass die Summe der akkumulierten THG-Ersparnisse durch die durchgesetzten Maßnahmen oftmals nicht dem Ersparnis der Gesamtbilanz entsprechen. Dies hat den Hintergrund, dass auch Klimaschutzmaßnahmen anderer Akteure, z.B. des Bundes, die lokalen Emissionen senken können. Der große Vorteil einer Top-Down-Betrachtung ist, dass am Ende die erhobenen Daten und Fortschritte gebündelt in einem Dokument vorliegen, welches zum Informieren sowohl der Verwaltungsspitzen als auch der Bürger/Innen genutzt werden kann. Dies ist ein wichtiger Bestandteil der Klimakommunikation.

In einem Maßnahmenbericht werden alle Maßnahmen mit ihrem aktuellen Umsetzungsstand zusammengetragen und mit den definierten Zielen abgeglichen. Erfolge sowie Misserfolge werden in verständlicher Sprache dargestellt. Maßnahmen, die hinter den Erwartungen zurückbleiben, werden genauer untersucht und ggf. bei Nicht-Erreichen der Zielvorgabe modifiziert oder eingestellt. Das Klimaschutzmanagement ist verantwortlich für den engen Austausch mit den Projektverantwortlichen, das Zusammentragen der Monitoring-Ergebnisse und das Vorstellen in den Entscheidungsgremien. Ein Maßnahmenbericht wird jährlich erstellt, um unerwünschte Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Dazu werden alle involvierten, insb. verwaltungsinternen, Akteure zum Austausch gebeten.

Das Erstellen eines ausführlichen Klimaschutzberichtes, der meist weit mehr als einhundert Seiten aufweist, ist mit den personellen Kapazitäten Lampertheims nicht vereinbar. Allerdings hat allein der Name eine gewisse Wirkungskraft, die für eine Kommune ein wichtiges Kommunikationsmittel darstellt. Sowohl nach außen als auch nach innen wird mit solch einem Bericht gezeigt, dass in großem Umfang Revue passiert wird. Die Emissionssenkungen werden aufgeführt und mit den gesteckten Zielen verglichen. Weitreichende Änderungen und Anpassungen können aufgrund des Klimaschutzberichts vorgenommen werden. Aber auch hier werden Fortschritte sichtbar gemacht und dient dadurch als Motivator.

Angelehnt an den Turnus der Erstellung einer THG-Bilanz wird der Klimaschutzbericht alle drei Jahre verfasst. Er enthält den Maßnahmenbericht, der durch eine THG-Bilanz ergänzt wurde. Es wird ein ausführlicher Entwurf zur internen Ansicht und eine Kurzfassung für die Vermittlung in die Bürgerschaft erstellt. Der Klimaschutzbericht wird durch das Klimaschutzmanagement erstellt.

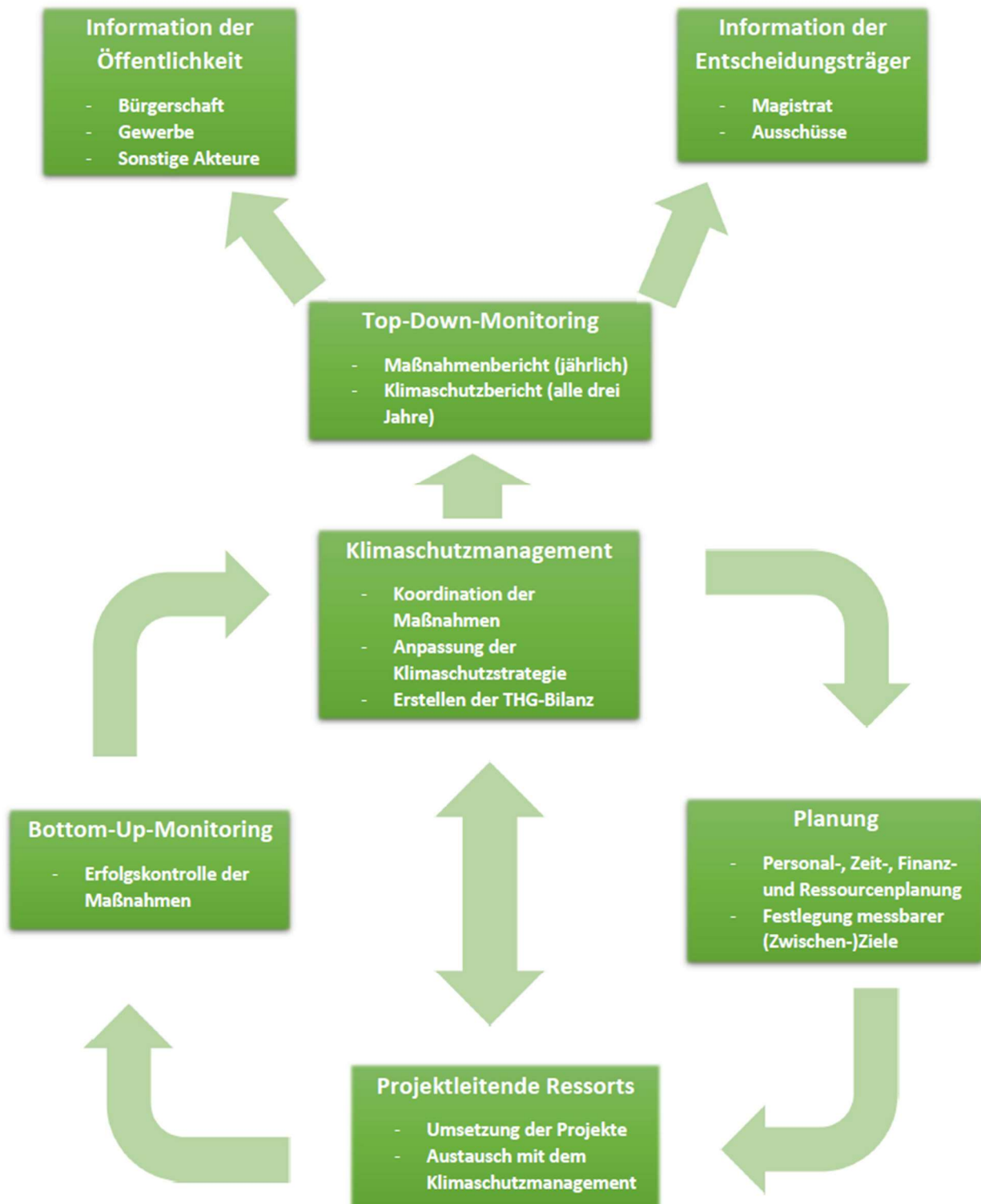


Abbildung 72: Controlling-Konzept (Eigene Darstellung)

8 Kommunikationsstrategie

8.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz ist ein polarisierendes Thema. Unstimmigkeiten können zwischen den unterschiedlichsten Parteien entstehen; mitunter auch zwischen zweier, die sich beide für den Klimaschutz engagieren. Seit Jahren ist bspw. eine ICE-Neubaustrecke zwischen Darmstadt und Mannheim geplant, die u. a. aus Lampertheim vehement protestiert wird. Die Ausführung würde eine Zerstückelung des Waldes bedeuten und ist aus umweltorientierter Perspektive problematisch. Unspezifisch betrachtet ist allerdings ein Ausbau des Schienenverkehrs zur Bekämpfung des Klimawandels unabdingbar. Solche Konflikte sind allgegenwärtig bei Klimaschutzangelegenheiten. Ungelöst führen diese zwangsläufig zu Verzögerungen oder sogar dem vorzeitigen Ende von Klimaschutzmaßnahmen. Insbesondere fehlende Kommunikation mit und Sensibilisierung von Bürger/innen und anderen relevanten Akteur/Innen vor Projektbeginn provoziert zwangsläufig Proteste während des Prozesses, die verheerend für dessen Ablauf sind. Weiterhin werden mitunter fördernde Synergieeffekte verspielt. Aus diesen Gründen ist eine gezielte Klimakommunikation unabdingbar für eine erfolgreiche Klimawende.

Bei der Klimakommunikation wird zwischen operativen (kurzfristigen) und strategischen (langfristigen) Zielen unterschieden. Kurzfristig soll unbestreitbar vermittelt werden, dass mit der Erstellung des Klimaschutzkonzepts Lampertheim aktiv zum Erreichen der Klimaziele beiträgt. Ein Stimmungsbild dient der Identifikation von positiven Impulsen und Hemmnissen innerhalb der Bevölkerung. Allgemein soll Aufmerksamkeit für den Klimaschutz generiert werden und zur Beteiligung angeregt werden. Über einen entsprechenden, intensiven Austausch werden Maßnahmen für den Maßnahmenkatalog entwickelt, die ein hohes Maß an Akzeptanz von allen relevanten Akteuren aufweisen. Dieser Prozess wird spezifisch für jede durchzuführende Maßnahme wiederholt

Langfristig sollen Kommunikationskanäle etabliert werden, die die bestimmten Zielgruppen mit spezifischen Informationen bespielen können. Insb. die Öffentlichkeit soll auf diesem Wege frühzeitig, konkret und transparent über klimapolitische Ziele und geplante kommunale Maßnahmen informiert werden. Die damit einhergehenden Herausforderungen, Chancen und Erfolge werden ebenfalls benannt. Ein Informationsaustausch findet in beide Richtungen statt: Von der Verwaltung in die Öffentlichkeit aber auch von der Öffentlichkeit in die Verwaltung. Klimaschutz bleibt auf diesem Wege dauerhaft auf der Tagesordnung und findet ihren Weg auch in das Bewusstsein vorher unbekannter Zielgruppen. Unterstützend sollen auch andere Akteure aktiv vernetzt werden. Klimaschutz soll auf diesen Wegen zum Selbstläufer werden, wodurch auch ohne oder nur mit minimaler Beteiligung der Verwaltung Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt werden.

Diese Art von Kommunikation kann nur gelingen, wenn die Kommune ihre Rolle als Vorbildfunktion einnimmt. Auf den Weg hin zur Treibhausgasneutralität muss die Stadtverwaltung Lampertheims mit gutem Beispiel vorangehen und den Weg für den Rest ebnen.

8.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Klimawandel ist ein interdisziplinäres Themenfeld, dessen Bekämpfung jeder Person bedarf, egal ob arbeitend oder nicht, jung oder alt, männlich oder weiblich oder divers. Aus diesem Grund richtet sich eine erfolgreiche Klimakommunikation, bevor es Schlüsselakteure identifiziert und anspricht, an die gesamte Bürgerschaft in all ihrer Diversität. Verkehrsteilnehmer/Innen, die gezwungenermaßen aber nicht gewollt eine MIV-Variante nutzen, müssen Alternativen angeboten werden. Hausbesitzer/Innen,

die sanieren möchten, aber von den Möglichkeiten überwältigt sind, muss der Zugang zu Energieberatungen oder anderen Informationsquellen ermöglicht werden. Grundsätzlich zu beachten (aber insb. bei der Kommunikation mit Bürger/Innen) ist, dass eine reine Informationsbereitstellung noch keine Überzeugungsarbeit leistet. Es muss auch das persönliche Interesse erkannt und bedient werden. Maßnahmen, die lediglich Emissionen einsparen, werden nur für wenige Menschen ansprechend sein, da sich dies u. a. nicht positiv auf das eigene Portmonee auswirkt. Ist allerdings bspw. die Verknüpfung zu Energieeinsparungen und demnach finanziellen Entlastungen geschaffen, ist der persönliche Anreiz bei vielen gefunden. Die Bürgerschaft in ihrer Breite anzusprechen, sie aber in ihrer Vielseitigkeit individuell zu motivieren, ist die große Aufgabe der Klimakommunikation.

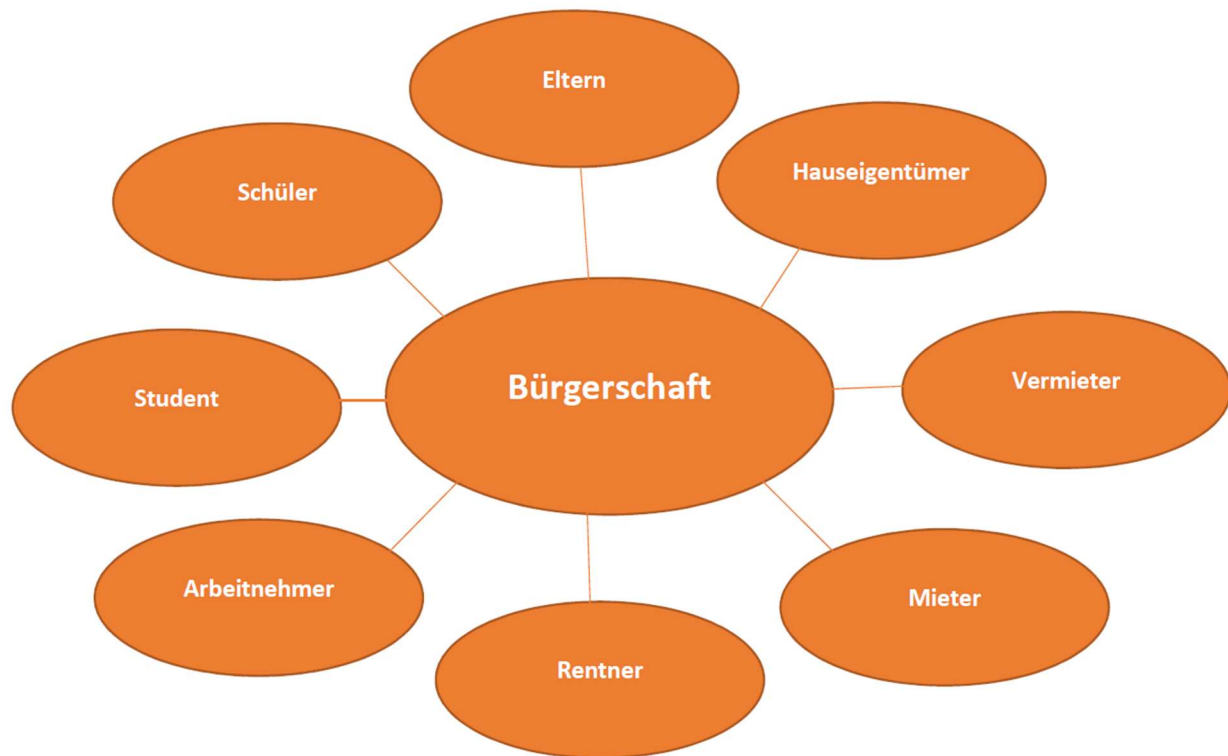


Abbildung 73: Bürgerschaft in ihrer Vielfalt – exemplarisch (Eigene Darstellung)

8.3 Mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Damit Klimakommunikation auch die gewünschte Wirkung hat, ist ein höherer Aufwand durch die Verwaltung aufzubringen. Die dafür benötigten, zusätzlichen Ressourcen werden in personenschwachen Verwaltungen oftmals gar nicht oder nur in unzureichendem Maße bereitgestellt. Dies ist nicht nur nicht zielführend, sondern mitunter auch schädlich, denn man kann nicht *nicht* kommunizieren. Auch dem Schweigen werden (oftmals fehlerhafte) Informationen entnommen. Aus diesem Grund muss die Durchführung von Maßnahmen immer durch eine entsprechende Klimakommunikationsstrategie begleitet werden.

Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurden die Bürger*innen über eine Online-Umfrage und zwei anschließende Präsenzveranstaltungen beteiligt. Es wurde ein kontinuierliches Bewerbungsverfahren gewählt, in dem die vorangegangene Bürgerbeteiligungsmöglichkeit auf die nächste verwies. Ein Flyer wurde entworfen, der per QR-Code und Domain auf die Online-Umfrage weiterleitete. Sowohl im Stadt-Marketing als auch im Einwohnermeldeamt lagen physikalische Flyer zum Mitnehmen aus. Des Weiteren wurden regelmäßig Anzeigen in den lokalen Zeitungen geschaltet.

Mit dem Bewerben der Online-Umfrage begann die Kontaktaufnahme mit lokalen Akteuren. Dieser soll aufrechterhalten werden und für den regelmäßigen Austausch genutzt werden. Feste Kommunikationskanäle sollen etabliert werden, die je nach Bedarf genutzt werden können, um relevante Akteure rechtzeitig über geplante Maßnahmen in Kenntnis zu setzen und unter Umständen zu beteiligen. Insb. Erfolge, wie z.B. die Umsetzung einer Maßnahme, sollen in all ihren Vorteilen (und in direktem Bezug zum Klimaschutz als Ursprung) einfach dargestellt in die Bevölkerung projiziert werden. Auf diesem Weg soll im regelmäßigen Turnus über den Fortschritt, Hemmnisse und Erfolge der Klimaschutzmaßnahmen informiert werden.

Darüber hinaus sollen auch Akteure untereinander vernetzt werden, um auch selbstständig ablaufende Projekte anzustoßen. Durch den Kontakt sollen Synergien geschaffen werden und (Nachhaltigkeits-) Tipps/Maßnahmen miteinander geteilt werden. Idealerweise werden unterstützend sog. „Testimonials“ eingeführt, in denen öffentlichkeitswirksam über selbst durchgeführte Klimaschutz-/Nachhaltigkeitsmaßnahmen berichtet wird. Die Hoffnung ist, dass sich ein „unsichtbarer“ Wettstreit entwickelt, der die Investitionsneigung insgesamt erhöht.

Die Erstellung und Pflege einer dem Klimaschutz gewidmeten Internetseite, die zur Übermittlung von Neuigkeiten, Energiespartipps, Daten etc. genutzt werden könnte, ist aufgrund eines Mangels an Personal nicht möglich. Trotz dessen ist das Entwerfen eines Logos wünschenswert, da sich dadurch die Stadt für den Klimaschutz bekennt und alle klimarelevanten Neuigkeiten leicht erkennbar vermittelt werden können.

Die Kampagne zur „Aufsuchenden Energieberatung“, die parallel zur Erstellung des Klimaschutzkonzeptes aufgesetzt wurde, hat gezeigt, welche Erfolge eine gute Werbekampagne haben kann. Der Inhalt der Kampagne war es, kostenlose, einstündige Vor-Ort-Beratungen für Immobilienbesitzer/Innen anzubieten. Durch zwei geschaltete Zeitungsartikel in der lokalen Tip-Zeitung, Posts auf der stadt eigenen Webseite und Facebookseite, Mitteilungen im Vereins-Newsletter und Plakatierungen im ganzen Stadtgebiet konnten über achtzig Interessierte für eine Teilnahme an der Präsenzveranstaltung zum Start der Kampagne gewonnen werden. Dies zeigt, dass durch die richtige Kombination von geeigneten Werbemitteln und Incentives ein großer Erfolg erzielt werden kann. Auf diesem Wege werden auch zukünftige Klimaschutzmaßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit flankiert.

8.4 Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung

In der Schnelllebigkeit des 21. Jahrhunderts verweilen nur wenige Themenpunkte im Bewusstsein der breiten Bevölkerung. Der Klimawandel nimmt auch an dieser Stelle eine Sonderposition ein, da es nicht nur alltäglich thematisiert wird, sondern schon seit vielen Jahren in der Berichterstattung präsent ist. Eine solche Allgegenwärtigkeit führt zu einer ausgeprägten Meinungsbildung, die aufgrund des großen Zeitraums teilweise stark verinnerlicht wurde. Dementsprechend ist es auch aufwendig, verfestigte Missstände abzubauen:

Tabelle 30: Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung

Hürden	Ursache	Überwindung	Beispiel
Verdrossenheit	• Allgegenwärtigkeit des Problems • Wahrgenommene „Panikmache“	• Katastrophenschilderung vermeiden • Positive Auswirkungen des Klimaschutzes darstellen • Nicht nur mit eingesparten Emissionen argumentieren	• Ersparnisse von Energieeffizienzmaßnahmen zielgruppengerecht vermitteln und evtl. die dadurch möglichen Verwendungen darstellen
Ohnmachtsgefühl	• Dringlichkeit und Umfang des Klimaschutzes	• Auf Einzelmaßnahmen herunterbrechen und in einem kurzfristigen Zeitplan unterbringen • Lösungsorientiert kommunizieren	• Vorhaben der Kommune für einen Zeitraum unter fünf Jahren öffentlichkeitswirksam kommunizieren • Beispiele wie auch eine Einzelperson ihren Beitrag leisten kann
Verharmlosung des Klimawandels	• Folgen können leicht der persönlichen Wahrnehmung entfallen	• Klimawandelfolgen lokal verankern (idealerweise mit visueller Unterstützung)	• Vorträge von lokalen Akteuren, z.B. Landwirten
Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen werden nicht wahrgenommen	• Fehlende oder mangelhafte Kommunikation auf Seiten der Kommune	• Klimaschutz erlebbar machen • Effektive Kommunikation mit Vorteilsdarstellung	• Wettbewerbe • Gamification • „Mikroabenteuer“ • Infotainment-Veranstaltungen • Motivierende Mitmach-Aktionen
„Totschlagargumente“	• Verinnerlichung von Falschinformationen	• Sachlich, aber nicht antagonistisch, widerlegen	• Widerlegung im Bierdeckelformat (angelehnt an: www.klimartikulieren.at)

Trotzreaktion einzelner Gruppen	• Grundsätzliche Skepsis ggü. des Klimawandels	• Stigmatisierung/Verfeindung von bspw. Fleischkonsumenten und Autofahrern vermeiden	• Ausbau des Radverkehrs als Vorteil sowohl für Radfahrer als auch Autofahrer kommunizieren
Vehementer Widerstand aus der Bürgerschaft	• Die Bürger fehlen sich mit ihren Wünschen, Vorbehalten, Hoffnungen und Ängsten nicht ernst genommen	• Die Kommune darf nicht nur Informationen senden, sondern muss auch welche empfangen	• Bürgerbeteiligungsprozesse während der Erstellung des Klimaschutzkonzepts fortsetzen und den Dialog aufrechterhalten
Überflutung mit Informationen	• Ausführliche (und oftmals widersprüchliche) Berichterstattungen durch verschiedenste Medienträger	• Informationen dürfen nicht nur unpersönlich vermittelt werden, sondern es muss auch der direkte Dialog aufgesucht werden	• Persönliche Dialogoptionen, z.B. auf Wochenmärkten oder gemeinsam mit gut vernetzten Vereinen

8.5 Fazit

Klimakommunikation ist keine eigenstehende Maßnahme, sondern ein integraler Teil jeder einzelnen Maßnahme. Indem während der Umsetzung strukturell Erfolge als auch Misserfolge kommuniziert werden, wird die Akzeptanz für die Projekte aufrechterhalten. Dies ist unerlässlich, da eine Umsetzung oftmals auch mit Zumutungen und Einschnitten für alle Akteure einhergehen. Unzureichende Kommunikation kann zum Scheitern selbst sorgfältig geplanter Projekte und somit zu hohen Kosten führen.

Weiterhin muss über die Grundlagen des Klimaschutzes kontinuierlich informiert werden, da auch heutzutage noch viele fehlerhafte Annahmen prävalent im öffentlichen Diskurs verankert sind. Auf die vielseitigen Optionen der Beteiligung muss hingewiesen werden, um die Kraft des privaten und gewerblichen Sektors zur Teilhabe und Eigeninitiative zu befähigen. Kein anderer lokaler Akteur außer der Stadtverwaltung kann diese Aufgabe für Lampertheim übernehmen und erfolgreich vollziehen.

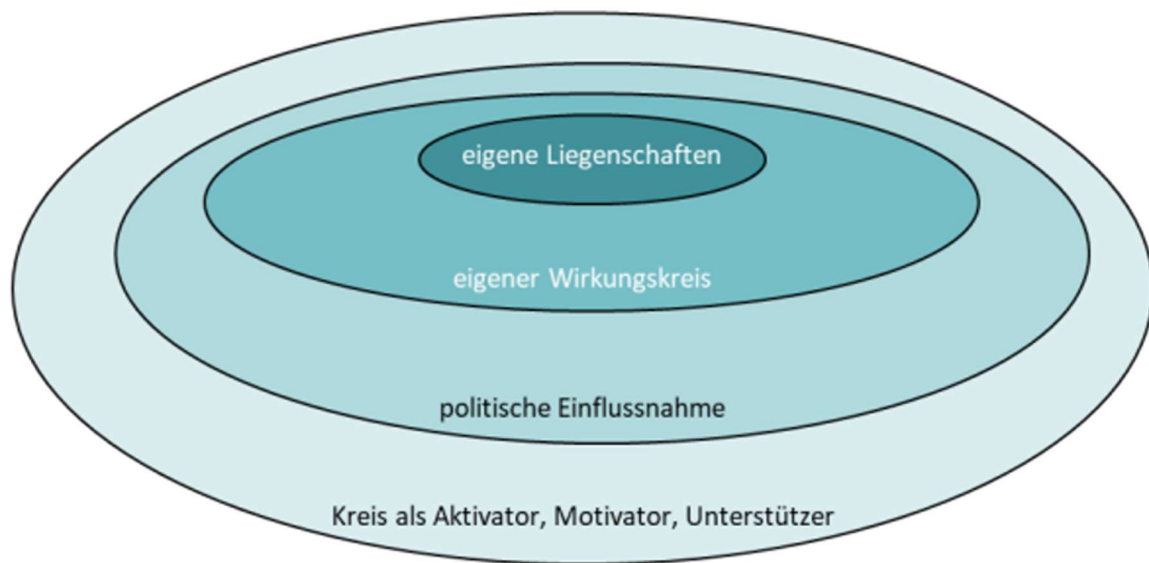


Abbildung 74: Handlungsmöglichkeiten einer Stadt (Wedler, et al., 2018)

Indem die positiven Aspekte des Klimaschutzes erlebbar gemacht werden, werden Widerstände abgebaut, die allgemeine Akzeptanz gesteigert und somit die notwendige Grundlage geschaffen, um dem Tempo zur Erreichung der Klimaziele gerecht zu werden. Denn auch trotz ihrer tragenden Rolle als vermittelnden, fördernden und regulierenden Kraft kann die öffentliche Hand nicht alleine eine Treibhausgasneutralität bis 2045 herbeiführen.

Unterschiedliche Maßnahmen benötigen unterschiedliche Herangehensweise. Mit jedem Projektbeginn muss die Klimakommunikation mitbedacht werden. Dazu müssen unterschiedliche Fragestellungen zu Beginn beantwortet werden (s. Abbildung 75). Diese können von bereits durchgeführten Maßnahmen (teilweise) abgeleitet werden oder müssen aufgrund fehlender Übertragbarkeit vollständig neu gedacht werden. Trotz des (zusätzlichen) Aufwands darf dies bei der Konzeption nicht nur unzureichend ausgearbeitet werden. Durch diese Anstrengungen wird idealerweise ein Netzwerk aufgebaut, dem viele unterschiedliche Akteur/Innen anhängen, die die Klimaschutzbestrebungen konstruktiv unterstützen.

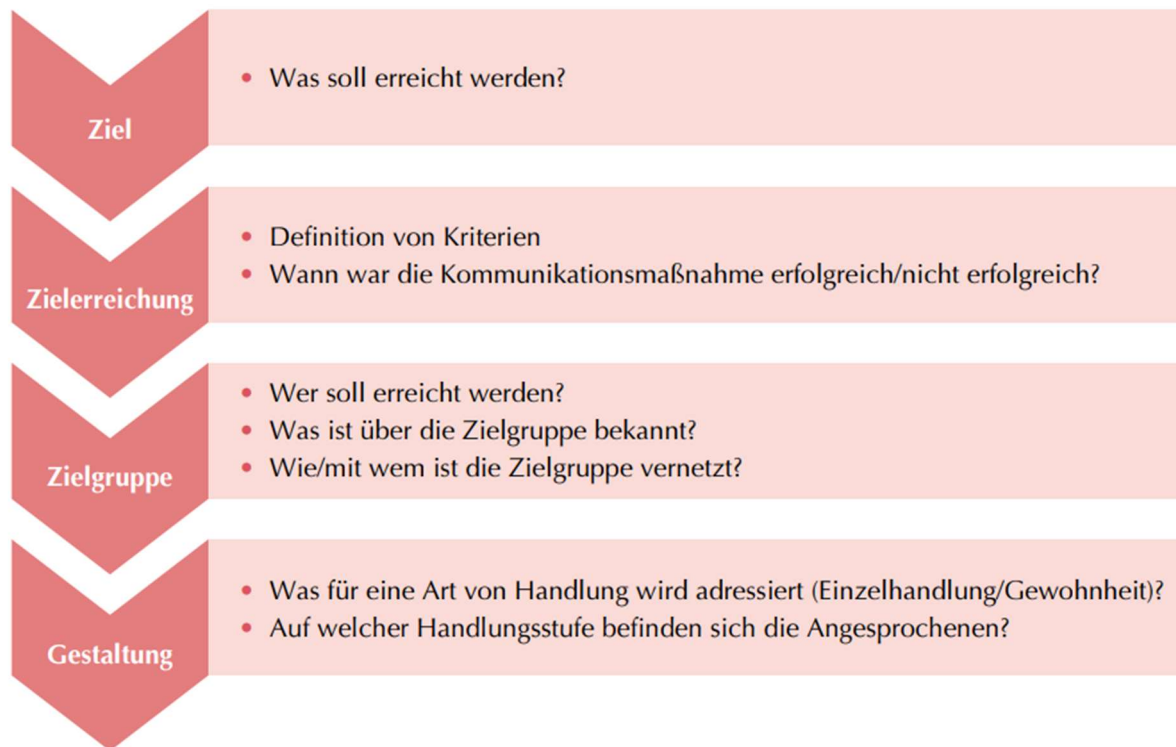


Abbildung 75: Ziele, Zielerreichung und zielgruppengerechte Ansprache (Peters & Künzel, 2020)

9 Verstetigungsstrategie

Es ist bereits vielfach in diesem Konzept angeklungen, wie der Klimaschutz verstetigt werden soll. Dies soll nachfolgend nochmal in verkürzter Form dargestellt werden.

Das Klimaschutzmanagement, verkörpert durch ein/e Klimaschutzmanager/in, ist unverzichtbar für den Erhalt der Klimaschutzstrategie. Als zentrale Anlaufstelle für alle Klimaschutzbelange ist er/sie der Ansprechpartner/in innerhalb und außerhalb der Verwaltung. Durch interkommunale Netzwerke ist er/sie stets über die neusten Erkenntnisse in dem Themenfeld informiert und trägt diese weiter an die relevanten Akteur/Innen. Insbesondere die Kommunikation in die politischen Gremien erfolgt über das Klimaschutzmanagement. So ist er/sie die personifizierte Stelle, die für das Erreichen der Klimaziele Sorge trägt.

Weiterhin ist das Klimaschutzmanagement tief in den Maßnahmenkatalog verflochten. Er/Sie ist die koordinierende oder sogar durchführende Kraft. Ohne ihn/sie wird die Durchführung stocken oder vollständig erliegen. Gleichzeitig ist er/sie verantwortlich für die Klimakommunikation, die je nach Anliegen gemeinsam mit dem Stadt-Marketing, der Pressestelle oder anderen öffentlichen Akteuren über Neues aus der globalen Klimaforschung bis hin zum Status der lokalen Klimaschutzmaßnahmen informiert. Positive Effekte werden besonders stark hervorgehoben, um die Akzeptanz für Klimaschutz zu steigern.

Innerhalb der Verwaltung soll im Speziellen die Zusammenarbeit und gemeinsame Durchführung von Klimaschutzmaßnahmen, insb. innerhalb des Handlungsfeldes „treibhausgasneutrale Verwaltung“, Klimaschutz als Querschnittsaufgabe etablieren und verankern. Durch die gemeinsame Erarbeitung wird für die Thematik ein allgemeines Bewusstsein geschaffen und die Mitarbeiter/Innen dafür sensibilisiert. So kann Klimaschutz während Tätigkeiten in anderen Fachbereichen auch in Abwesenheit des Klimaschutzmanagements bedacht und integriert werden. Dies hat den Effekt, dass von einer Person ausgehend mit effektiver Überzeugungsarbeit der Funke auf andere überspringen kann, welche diesen wiederum auf nochmals andere übertragen können. So sollen auch Akteure außerhalb der Verwaltung im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit überzeugt, mitgenommen und zur Eigeninitiative animiert werden.

Das Klimaschutzmanagement ist durch sein/ihr Handeln und die dadurch geschaffenen Strukturen und Kommunikationskanälen Dreh-und-Angelpunkt einer erfolgreichen Klimastrategie.

10 Zusammenfassung

Lampertheim weist jährliche Emissionen in Höhe von ca. 291600 t CO_{2äqui} auf (Stand: 2020). Dadurch ergibt sich eine Ersparnis von 11000t CO_{2äqui}, die jedes Jahr eingespart werden müssen, um die Treibhausgasneutralität 2045 zu erreichen. Wird der momentane Pfad fortgesetzt, wird das CO₂-Budget bereits 2030 aufgebraucht sein.

Es bestehen in Lampertheim für Deutschland typische Problemsektoren: Der Verkehrssektor macht einen hohen Anteil der Emissionen aus, welcher sich kennzeichnet durch eine stetig wachsende Anzahl an Kraftfahrzeugen und einen marginalen Zuwachs an elektrisch betriebenen Verkehrsträgern. Der Gebäudesektor weist weiterhin eine geringe Sanierungsquote von 0,83% auf und wird zudem vorwiegend fossil beheizt. Wärme als Energiequelle insgesamt wird zu über 90% in Lampertheim fossil bereitgestellt und ist somit der Sektor, der den größten Handlungsbedarf sieht. Hier wird allerdings die kommunale Wärmeplanung das maßgebende Instrument darstellen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist wesentlich für das Erreichen der Klimaziele. Strom als Energieträger wird eine besondere Bedeutung zugesprochen. Lampertheim ist in diesem Bereich bereits vorbildlich durch einen hohen Zubau von Photovoltaik auf Dächern und geplanten Freiflächen-Anlagen. Dies muss zukünftig allerdings noch intensiviert werden. Bereits versiegelte Flächen (Dächer, Parkplätze etc.) sind hierbei zu priorisieren, aber um zumindest die Hälfte des prognostizierten Strombedarf von 400000 MWh im Jahr 2045 lokal zu produzieren, muss auch der Außenbereich mit Freiflächenanlagen versehen werden. Hier ist Lampertheim in der schwierigen Lage, dass die Flächen dafür knapp sind. Windkraftanlagen wären hier deutlich besser geeignet aufgrund des geringeren Flächenverbrauchs (zwanzigmal weniger Fläche wird ggü. PV für die gleiche Menge an Energie verbraucht). Aufgrund der flachen Topografie und dadurch geringeren Windgeschwindigkeit ist die Wirtschaftlichkeit einer Windkraftanlage auf Lampertheimer Gemarkung allerdings fraglich. Bisherige Projekte haben es nicht bis zur Vollendung geschafft. Trotz dessen müssen weitere Berechnungen vollzogen werden, um ein Optimum zwischen Energiezubau und Flächenverbrauch zu definieren und zu erschließen.

Eine Abkehr von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien wird eine der größten Transformationsphasen seit der industriellen Revolution darstellen. Bestehende Infrastruktur muss durch neue Technologien ersetzt werden. Erneuerbar produzierter Strom trägt nichts zur Energiewende bei, wenn dieser nicht transportiert und auch verbraucht werden kann. Der Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze fällt außerhalb der kommunalen Kompetenz. Bei dem Umstieg auf elektronische Verbraucher kann die Stadtverwaltung Lampertheim allerdings maßgeblich mitwirken. So kann bspw. die öffentliche Ladeinfrastruktur ausgebaut werden, indem eng mit den Stadtwerken und Flächeneigentümer/Innen zusammengearbeitet wird. Auf diesem Wege wird dafür Sorge getragen, dass ein Umstieg von einem Verbrenner auf ein E-Auto nicht durch einen Mangel an Ladesäulen ausbleibt. Denn es ist elementar, dass ein positives Bestreben (z.B. in Form eines Umstiegs auf klimafreundliche Verkehrsträger) nicht durch mangelnde Vorbereitung oder fehlende Infrastruktur ausgebremst wird.

Klimaschutz muss in allen Aspekten in Synergie mit und nicht als Bremse von anderen gesellschaftlich notwendigen Entwicklungen fungieren. Denn es gibt viele soziale und ökonomische Bedürfnisse, die in direkter Konkurrenz mit ökologischen Gegebenheiten stehen. Der Bau von Neubaugebieten ist bspw. durch die zusätzliche Versiegelung und den emissionsintensiven Hochbau rein klimatisch abzulehnen. Trotzdem ist dies unter dem Gesichtspunkt von mangelndem Wohnraum und steigenden Mieten unerlässlich. Daher müssen Wege gefunden werden, wie solch widersprüchliche Bestreben trotzdem vereint werden können, indem z.B. der emissionsintensive Zementbau durch Holzbau weitestgehend ersetzt wird. Klimaschutz unter dem Deckmantel der Nachhaltigkeit in die sozioökonomischen Entwicklungen einzugliedern, ist der zentrale Aspekt der Klimastrategie.

Die zweite wichtige Säule ist die Akzeptanz. Denn auch sinnvolle Änderungen können bei Widerstand aus der Öffentlichkeit scheitern. Darum wurde bereits während der Erstellung des Klimaschutzkonzepts ein ausgiebiger Beteiligungsprozess aufgesetzt. Das Angebot von analogen und digitalen Formaten sollte möglichst vielen Bürger/Innen die Möglichkeit zur Teilnahme bieten. Eine Online-Umfrage stand Personen mit zu hohen zeitlichen Restriktionen zur Verfügung, da diese jederzeit innerhalb eines sechswöchigen Zeitraums ausgefüllt werden konnten. Präsenzveranstaltungen boten Personen, die sich nach einem tiefergehenden Diskurs sehnten, die Möglichkeit zum direkten Austausch mit Teilen der Verwaltung und der Politik. Daraus wurden wichtige Erkenntnisse zum Stimmungsbild der Öffentlichkeit gewonnen (z.B. dass in dem ÖPNV und der Radinfrastruktur in Lampertheim noch Ausbaubedarf gesehen wird). Der Input wurde bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs herangezogen.

Am Ende wurden insgesamt 29 Maßnahmen formuliert, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Die hohen Emissionsminderungspotenziale, die in dem Betrieb der kommunalen Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung stecken, sollen realisiert werden, während gleichzeitig Instrumente geschaffen werden, die darüber hinausreichende Minderungspotenziale erschließen (z.B. die Einführung eines Energiemanagements). Durch den Ausbau von Kommunikationskanälen werden Informationen gezielt an die relevanten Akteure der Öffentlichkeit herangetragen, um zu klimafreundlichen Handeln zu animieren. Aber auch die direkte Zusammenarbeit soll aufgesucht werden, um gemeinschaftlich an dem Erzielen der Klimaziele zu arbeiten. Der interkommunalen Kooperation kommt eine besonders hohe Bedeutung zu, da durch die sich ähnelnde Struktur vieler deutscher Städte eine hohe Übertragbarkeit von durchgeführten Maßnahmen besteht und so wichtige Ressourcen, die zur Konzeption aufgebracht werden müssten, weitestgehend eingespart werden können. Weiterhin kann durch Kooperation mit räumlich zusammenhängenden Kommunen, Maßnahmen durchgeführt werden, dessen Wirkung sich durch den gemeinschaftlichen Ansatz vervielfacht. Das Ziel ist es mit solch einer mehrstufigen Herangehensweise, die angestrebte Reduktion von 33000 t CO_{2äqui} bis 2027 zu erreichen. Wird dies entsprechend der Angaben im ersten Klimaschutzbericht nicht erfüllt, müssen bestehende Projekte evaluiert und neue Maßnahmen formuliert werden. Dabei ist es wichtig, Sektoren bzw. Verbrauchergruppen zu priorisieren, die hinter den Erwartungen zurückgeblieben sind.

Der Klimaschutz ist einer der zentralen Aufgaben, der neben kommunalen Pflichtaufgaben und sozioökonomischen Bedürfnissen bestehen muss. Dessen Bewältigung bedarf kontinuierlicher Kommunikation, Recherche, Evaluation sowie ein andauerndes Streben nach Kompromissen und Lösungen. Dieses Konzept setzt erste Akzente. Trotzdem muss der Weg weiter beschritten werden, um die planetaren Lebensgrundlagen zu erhalten. In diesem Sinne ist und bleibt der Klimaschutz alternativlos.

11 Literaturverzeichnis

- Aalborg CSP A/S. (2022). *linked.in*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6999005547102404608/>
- AGFW-Projekt-GmbH. (2022). *grüne-fernwärme.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.gruene-fernwaerme.de/praxisbeispiele/lemgo/ikwk-blog>
- Agora Energiewende. (2022). *Photovoltaik- und Windflächenrechner*. Abgerufen am 1. Oktober 2022 von <https://www.agora-energiewende.de/service/pv-und-windflaechenrechner/>
- Agro Energie Schwyz AG. (2020). *Agro Energie*. Von <https://www.agroenergie-schwyz.ch/energiezentrum/waermespeicher/> abgerufen
- Arbeitsgemeinschaft der Regionalverbände Baden-Württemberg. (01. 08 2022). *Regionale Planhinweiskarte - Windenergie*. Von https://regionen-bw.de/karten/Wind_Planhinweiskarte_BW_A0.png abgerufen
- Arbeitsgemeinschaft Hessischer Wasserkraftwerke. (2020). *Wasserkraft in Hessen*. Von <https://www.wasserkraft-in-hessen.de/> abgerufen
- Ariadne-Projekt. (11. 10 2021). *Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. Von <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet-2045-szenarienreport/> abgerufen
- Atmosfair. (2022). *Das persönliche Klimabudget*. Abgerufen am 30. September 2022 von https://www.atmosfair.de/de/gruenreisen/persoennes_klimabudget/
- Aydemir, D. A., Doderer, H., Hoppe, F., & Braungardt, D. S. (2019). *Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. ABWÄRMENUTZUNG IN UNTERNEHMEN*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- BAFA. (2023). *Elektromobilität: Neue Förderbedingungen für den Umweltbonus ab 2023*. Abgerufen am 28. Februar 2023 von https://www.bafa.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/Energie/2022_15_emo_neue_foerderbedingungen.html
- Barmalgas. (25. 02 2021). *CO2 Steuer in Deutschland ab 2021*. Von <https://barmalgas.de/blog/co2-steuer-in-deutschland-ab-2021/> abgerufen
- BMWi. (2014). *Sanierungsbedarf im Gebäudebestand*. Abgerufen am 08. April 2019 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- BMWi. (2019). *Energieeffizienz in Zahlen*. Abgerufen am 12. August 2021 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=72
- BMWi. (2021). *Erstmals rollen eine Millionen Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen*. Abgerufen am 16. 08 2021 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210802-erstmal-rolle-eine-million-elektrofahrzeuge-auf-deutschen-strassen.html>

Bräutigam, F. (2021). Ein Signal für die junge Generation. *Tagesschau*.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr. (Oktober 2022). *Bundesministerium für Digitales und Verkehr*. Von bmdv.bund.de: https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur-2.pdf?__blob=publicationFile abgerufen

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (08. März 2023). *Dritte Bundeswaldinventur*. Von <https://bwi.info/start.aspx> abgerufen

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (12. Dezember 2015). *bmuv.de*. Von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf abgerufen

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2021). *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie*. Von bundesanzeiger.de: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/GZb2vIJQJe1XCpSyM6h?0> abgerufen

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (Oktober 2023). *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*. Von energiewechsel.de: https://www.energiwechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Downloads/230908-geg-faq.pdf?__blob=publicationFile&v=8 abgerufen

Bundesnetzagentur für Elektrizität, G. T. (2022). *Marktstammdatenregister*. Abgerufen am 30. September 2022 von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>

Bundesverband Geothermie e.V. (2021). *geothermie.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/w/waermespeicher.html>

Bundesverband Geothermie e.V. (2023). *geothermie.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/n/nahwaerme-kalte.html>

Bündnisbüro Hessen aktiv: Die Klima Kommunen. (2023). *Klima Kommunen Hessen*. Von klima-kommunen-hessen.de: <https://www.klima-kommunen-hessen.de/kommunen-fuer-den-klimaschutz.html> abgerufen

Burghardt, R. (2019). *Stadtklimaanalyse für die Stadt Lampertheim (ohne Ortsteile)*. Kassel: Burghardt und Partner, Ingenieure .

Der Spiegel. (2021). Pendlerinnen und Pendler stehen im Schnitt 40 Stunden pro Jahr im Stau. *Der Spiegel*.

Der Spiegel. (2022). Deutschland kauft sich von verfehlten Klimazielen frei. *Der Spiegel*.

Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2015). *Erfolgreiche Abwärmenutzung im Unternehmen. Energieeffizienzpotenziale erkennen und erschließen*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH.

Deutscher Bundestag. (2023). Von bundestag.de: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2023/kw46-de-waermenetze-976576> abgerufen

Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ). (2022). *Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)*. Von dbfz.de: <https://datalab.dbfz.de/home/?lang=de> abgerufen

- Die Bundesregierung. (November 2022). *Die Bundesregierung*. Von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672#:~:text=Mit%20der%20%C3%84nderung%20des%20Klimaschutzgesetzes,65%20Prozent%20gegen%C3%BCber%201990%20sinken> abgerufen
- Die Bundesregierung. (Februar 2023). *Die Bundesregierung*. Von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/wind-an-land-gesetz-2052764#:~:text=Das%20%E2%80%9EWind%2Dan%2DLand,1.%20Februar%202023%20in%20Kraft> 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>
- eclareon GmbH. (2022a). *Biomasseatlas*. Abgerufen am 22. November 2022 von <https://www.biomasseatlas.de/index.php?id=1>
- eclareon GmbH. (2022b). *Solaratlas*. Abgerufen am 20. April 2022 von www.solaratlas.de
- eclareon GmbH. (2022c). *Wärmepumpenatlas*. Abgerufen am 20. April 2022 von www.waermepumpenatlas.de
- Energieagentur RLP, Praxis-Leitfaden Nahwärme. (Oktober 2016). *Energieagentur RLP, Praxis-Leitfaden Nahwärme*. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Praxisleitfaeden/NWaerme_Gesamt.pdf
- Energie-Fachberater. (01. 07 2021). *Austauschpflicht: Diese Heizungen müssen 2021 raus*. Von <https://www.energie-fachberater.de/news/austauschpflicht-diese-heizungen-muessen-2021-raus.php> abgerufen
- Episcopo Tabula. (2022). *DE Germany - Country Page. Residential Building Typology*. Von <https://episcopo.eu/building-typology/country/de/> abgerufen
- EVN AG. (2012). Von dewiki: https://dewiki.de/Lexikon/Kraftwerk_Thei%C3%9f abgerufen
- Felix Fischer. (2023). *Wirtschaftsregion Bergstraße*. Von [wirtschaftsregion-bergstrasse.de: https://www.wirtschaftsregion-bergstrasse.de/Wirtschaft/Unternehmensdatenbank](https://www.wirtschaftsregion-bergstrasse.de/Wirtschaft/Unternehmensdatenbank) abgerufen
- Follmann, J., Krause, M.-S., Rist, F., & Noack, D. (2017). *Radverkehrskonzeption für die Stadt Lampertheim*. Darmstadt: Hochschule Darmstadt.
- Frey, K., Burger, A., Dziekan, K., Bunge, C., & Lünenberger, B. (2020). *Verkehrswende für alle - So erreichen wir eine sozial gerechtere und umweltverträglichere Mobilität*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- GEG. (2020). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)*.

- Hannen, P. (2022a). *Hessen beschließt Photovoltaik-Pflicht für neue Parkplätze*. PV Magazine. Abgerufen am 8. Mai 2023 von <https://www.pv-magazine.de/2022/11/17/hessen-beschliesst-photovoltaik-pflicht-fuer-neue-parkplaetze/>
- Haug, C. (2023). 2,2 Grad wärmer: Europa erwärmt sich doppelt so schnell wie andere Kontinente . *mdr*, [https://www.mdr.de/wissen/copernicus-klimawandel-europa-erwaermt-sich-doppelt-so-schnell-100.html#:~:text=Hitze%20und%20Trockenheit%20zeigen%20erste,das%20zweitw%C3%A4rms te%20Jahr%20der%20Aufzeichnungen](https://www.mdr.de/wissen/copernicus-klimawandel-europa-erwaermt-sich-doppelt-so-schnell-100.html#:~:text=Hitze%20und%20Trockenheit%20zeigen%20erste,das%20zweitw%C3%A4rms te%20Jahr%20der%20Aufzeichnungen.).
- Hessisches Energiegesetz. (August 2023). *Bürgerservice Hessenrecht*. Von rv.hessenrecht.hessen.de: <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/jlr-EnGHE2012pG1/part/Q> abgerufen
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. (2023). *Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie*. Von hlnug.de: <https://klimaportal.hlnug.de/witterungsbericht> abgerufen
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2023). *Hessische Gemeindestatistik*. Abgerufen am 28. Februar 2023 von <https://statistik.hessen.de/publikationen/hessische-gemeindestatistik>
- Hirzel, S., Sonntag, B., & Rohde, C. (2013). *Industrielle Abwärmenutzung*. Fraunhofer ISE.
- 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
- Industrie und Handelskammer - Darmstadt. (2019). *Industrie und Handelskammer - Darmstadt*. Von ihk.de: <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/2564398/853db64e55aea5db49d238183f2b45ca/lampertheim-data.pdf> abgerufen
- Institut Wohnen und Umwelt . (01. 11 2022). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Von <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/> abgerufen
- Jordan, C., & Schmidberger, V. (2022). Der Kampf mit der Versicherung. *Tagesschau*.
- Kenkmann, T., Hesse, T., Köhler, B., Loschke, B., Paar, A., Gugel, B., . . . Hohmeyer, O. (2022). *Kommunales Einflusspotenzial zur Treibhausgasminderung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Kluge, C., Lengning, S., Becker, J., Ulmer, A., Hansjürgens, J. A., Barckhausen, A., . . . Engelmann, P. (2023). *Zielparameter für klimaneutrale Nichtwohngebäude im Bestand*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur.
- Kraftfahrtbundesamt (kba). (Mai 2022). Von kba.de: https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html?nn=3514348 abgerufen
- Lampertheim, S. (16. März 2023). *Pumpwerke*. Von <https://www.lampertheim.de/de/bauen-umwelt/stadtentwaesserung/pumpwerke.php> abgerufen
- Landesamt, H. S. (2023). *Hessische Gemeindestatistik*.

- LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH. (2022a). *Windpotenzialkarten Hessen nach Landkreisen*. Von <https://www.energieland.hessen.de/windpotenzialkarten> abgerufen
- LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH. (2022b). *Solar-Kataster Hessen*. Abgerufen am 20. April 2022 von <https://www.energieland.hessen.de/solar-kataster>
- LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH. (2022c). *Freiflächensolaranlagenverordnung*. Abgerufen am 20. April 2022 von <https://www.energieland.hessen.de/freiflaechensolaranlagenverordnung>
- LGBR Wissen. (17. Januar 2023). *LGBR Wissen*. Von lgrbwissen.lgrb-bw.de: <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/unser-land/oberrhein-hochrheingebiet> abgerufen
- Link, G., Krüger, C., Rösler, C., Bunzel, A., Nagel, A., Sommer, B., . . . Jurisch, K. (2018). *Klimaschutz in Kommunen - Praxisleitpfaden*. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.
- Linz AG. (2022). *LINZ AG für Energie, Telekommunikation, Verkehr und Kommunale Dienste*. Von https://www.linzag.at/portal/de/ueber_die_linzag/konzern/gesellschaften/linz_strom_gas_waerme_gmbh/energieerzeugung/fernheizkraftwerk_linz_mitte# abgerufen
- Metropolregion Rhein Neckar. (2016). *Metropolregion Rhein Neckar*. Von [m-r-n.com](https://www.m-r-n.com): <https://www.m-r-n.com/zahlen-und-fakten> abgerufen
- Mündliche Nachfrage beim Betreiber. Nach dewiki.de. (2023). *dewiki.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von https://dewiki.de/Lexikon/Fernw%C3%A4rmespeicher#cite_note-24
- Neumaier, S., Castellanos, P., Krug, K., Wühl, C., Haban, C., Ulas, D., & Zappe, F. (2020). *Nahverkehrsplan Kreis Bergstraße 2020-2024*. Heppenheim: Kreisausschuss - Kreis Bergstraße. Von <https://www.vrn.de/mam/verbund/planung/dokumente/nvp-Bergstr-2021/nvp-kreis-bergstra%C3%9Fe-2020-2024.pdf> abgerufen
- Neumann. (2022). *Mehr Biogas ohne Flächenkonkurrenz: Neue Vorschläge auf dem Tisch*. Agrar-online. Abgerufen am 03. November 2022 von <https://www.topagrar.com/energie/news/mehr-biogas-ohne-flaechenkonkurrenz-neue-vorschlaege-auf-dem-tisch-13204930.html>
- Odenthal, N. (2022). Nach der Flut: Pakistan kämpft gegen Seuchen. *zdf heute*.
- Öko-Institut e.V. (2016). *Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors*. Öko-Institut e.V.
- Öko-Institut und Fraunhofer ISE. (2022). *Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand*. Freiburg: Agora Energiewende.
- Pehnt, D. M., Bödeke, J., Arens, M., Jochem, P. D., & Idrissova, F. (2010). *Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung*. Heidelberg, Karlsruhe: ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung, Fraunhofer Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.
- Peters, M., & Künzel, S. (2020). *Klimaschutz & Kommunikation*. Köln: Deutsches Institut für Urbanistik.
- PlanEnergi. (2018). *solarthermalworld.org*. Abgerufen am 03. März 2022 von <https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2019-02-18/sdh-trends-and-possibilities-iea-shc-task52-planenergi-20180619.pdf>

- Prognos, Ö.-I. W.-I. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.*
- Regionalverband FrankfurtRheinMain. (2020). *Initiativkreis Europäische Metropolregionen in Deutschland (IKM)* . Von deutsche-metropolregion.org: <https://deutsche-metropolregionen.org/metropolregion/frankfurtrheinmain/> abgerufen
- RitterXL. (kein Datum). *ritter-xl-solar.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.ritter-xl-solar.de/anwendungen/waermenetze/stadtwerke-senftenberg/>
- Schönberger, P., Dietrich, C., Falke, T., Fischer, M., Hensel, P., Janssen, S., . . . Witte, A. (2017). *EnEff:Stadt - Modellstadt25+ / Lampertheim effizient*. Lampertheim: EnergyEffizienz GmbH .
- Schultz, S., & Traufetter, G. (2021). Regierung will zehn Prozentpunkte mehr CO₂ einsparen als bisher. *Der Spiegel*.
- SHIP Plants. (2023). *ship-plants.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants-map>
- Solarthemen Media GmbH. (2021). *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. (2021). *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. (2021). *Solarthemen Media GmbH*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/solarthermie-in-der-fernwaerme/>
- Solrico. (2022). *solarthermalworld.org*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/>
- Spiegel. (04. 08 2021). *Der Deutsche Wald schwindet immer schneller*. Von <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/trockenheit-bedroht-den-wald-borkenkaefer-zerstoenen-immer-mehr-holz-a-0a516394-f589-491c-9055-8fcbb2d20d63> abgerufen
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen. (2022). *Wie viel CO₂ darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO₂-Budget - Stellungnahme*. Abgerufen am 4. April 2023 von https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_06_fragen_und_antworten_zum_co2_budget.pdf?__blob=publicationFile&v=30
- Stadt Aachen. (o.D.). *Masterplan Green City - Die Maßnahmen des" Sofortprogramms Saubere Luft 2017-2020" für Aachen*. Abgerufen am 28. Februar 2023 von https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/verkehr_strasse/verkehrskonzepte/Green-City-Plan/GreenCityPlan-klein.pdf
- Stadt Lampertheim. (16. März 2023). *Kläranlagen*. Von https://www.lampertheim.de/de/bauen-umwelt/stadtentwaesserung/klaeranlagen.php#anchor_a0c0a89a_Accordion-Faulturm abgerufen

- Stadt Lampertheim. (2023). *Stadt Lampertheim*. Von lampertheim.de:
<https://www.lampertheim.de/de/bauen-umwelt/> abgerufen
- Stadtwerke Greifswald. (2023). Abgerufen am 20. März 2023 von sw-greifswald.de: <https://www.sw-greifswald.de/Energie/Erzeugung/Solarthermieanlage>
- Stadtwerke Kiel. (2022). *stadtwerke-kiel.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-kiel.de/ueber-uns/kuestenkraftwerk/technik>
- Stadtwerke Mühlhausen. (2021). *stadtwerke-muehlhausen.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-muehlhausen.de/Waerme/Solarthermiefarm-in-Muehlhausen/>
- Statista. (12. 07 2022). *Anzahl der Pelletheizungen in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2022*. Von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171886/umfrage/anzahl-der-pelletheizungen-in-deutschland/> abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (15. September 2022). *Statistisches Bundesamt*. Von destatis.de:
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_N058_51.html#:~:text=Wie%20das%20Statistische%20Bundesamt%20\(Destatis,bundesweit%20noch%20bei%20517%20gelegen](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_N058_51.html#:~:text=Wie%20das%20Statistische%20Bundesamt%20(Destatis,bundesweit%20noch%20bei%20517%20gelegen) abgerufen
- Stehle, A., & Zimmermann, K. (2022). Weltbank schätzt Flutschäden auf 40 Milliarden Dollar. *Zeit*.
- Stober, E. (Juni 2022). *Umweltbundesamt*. Von umweltbundesamt.de:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-08-24_cc_38-2022_kommunale-konzepte-erreichung-treibhausgasneutralitaet-2045_bf.pdf abgerufen
- Tagesschau. (2023). Fast drei Grad mehr bis zum Jahr 2100. *Tagesschau*.
- Tengelmann Energie. (Dezember 2022). *Tengelmann Energie*. Von www.tengelmann-energie.com:
<https://www.tengelmann-energie.com/energieeffizienzgesetz-eneffg/> abgerufen
- UBA. (2020). *Bioenergie*. Abgerufen am 10. August 2021 von Umweltbundesamt:
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->
- Umweltbundesamt. (08. März 2023). *Abfallrecht*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallrecht> abgerufen
- UNFCCC. (2022). *Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)*. Von <https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/land-use--land-use-change-and-forestry-lulucf> abgerufen
- van Rùth, P., Schönthaler, K., von Andrian-Werburg, S., & Buth, M. (2019). *Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Verband Region Rhein-Neckar. (2020). *Initiativkreis Europäische Metropolregionen in Deutschland*. Von deutsche-metropolregionen.org: <https://deutsche-metropolregionen.org/metropolregion/rhein-neckar/> abgerufen
- Waldwissen. (22. 01 2007). *Prognose regionaler Energieholzpotenziale*. Von <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale> abgerufen

Wedler, M., Giglmaier, S., Putzke, M., Petersen, S., Dietz, J., Greff, X., & Harkort, L. (2018). *Integriertes Klimaschutzkonzept 2.0 der Brundtlandstadt Viernheim*. Viernheim: Magistrat der Stadt Viernheim.

Winklmayr, C., Muthers, S., Niemann, H., Mücke, H.-G., & an der Heiden, M. (13. April 2022). Hitzebedingte Mortalität in Deutschland zwischen 1992 und 2021. *Deutsches Ärzteblatt*, S. 119.

Zensus Datenbank. (2011). *Gebäude: Baujahr*. Abgerufen am 04. April 2019 von Zensus2011: <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1615562464674&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=3000G-1002&auswahl>

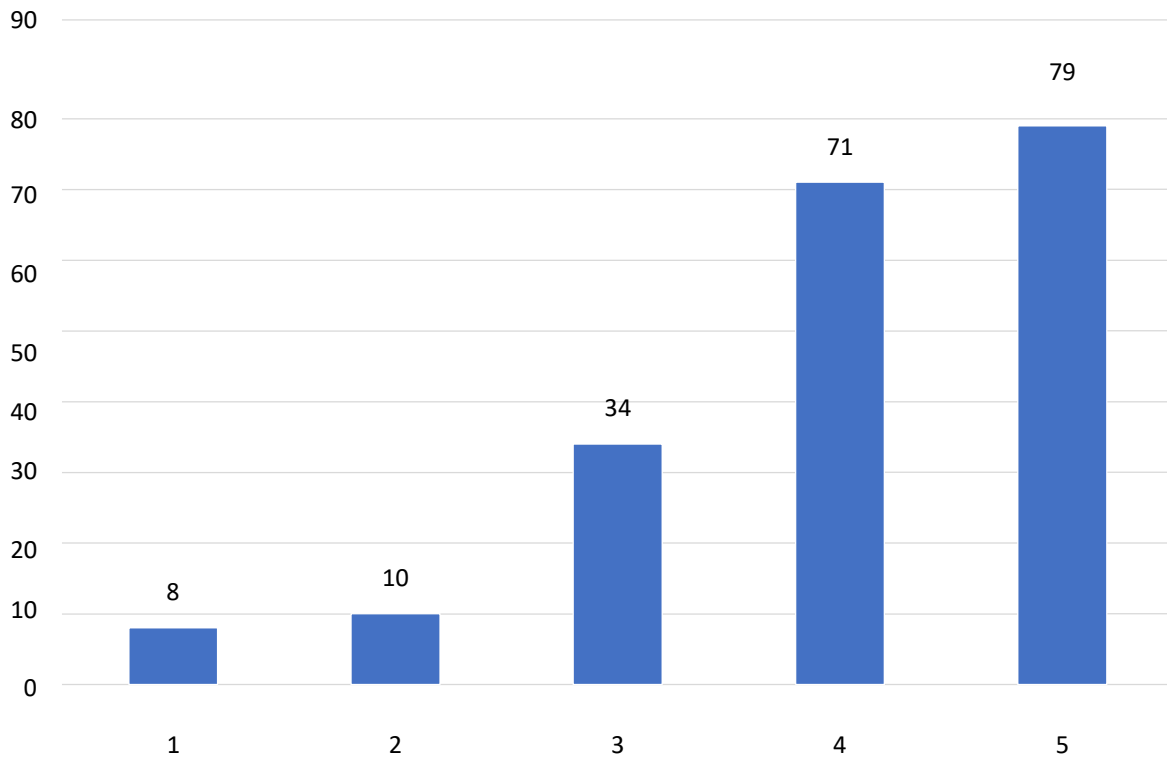
zeozweifrei. (2023). *zeozweifrei, Wärmenetze*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://zeozweifrei.de/waermenetze/>

12 Anhang

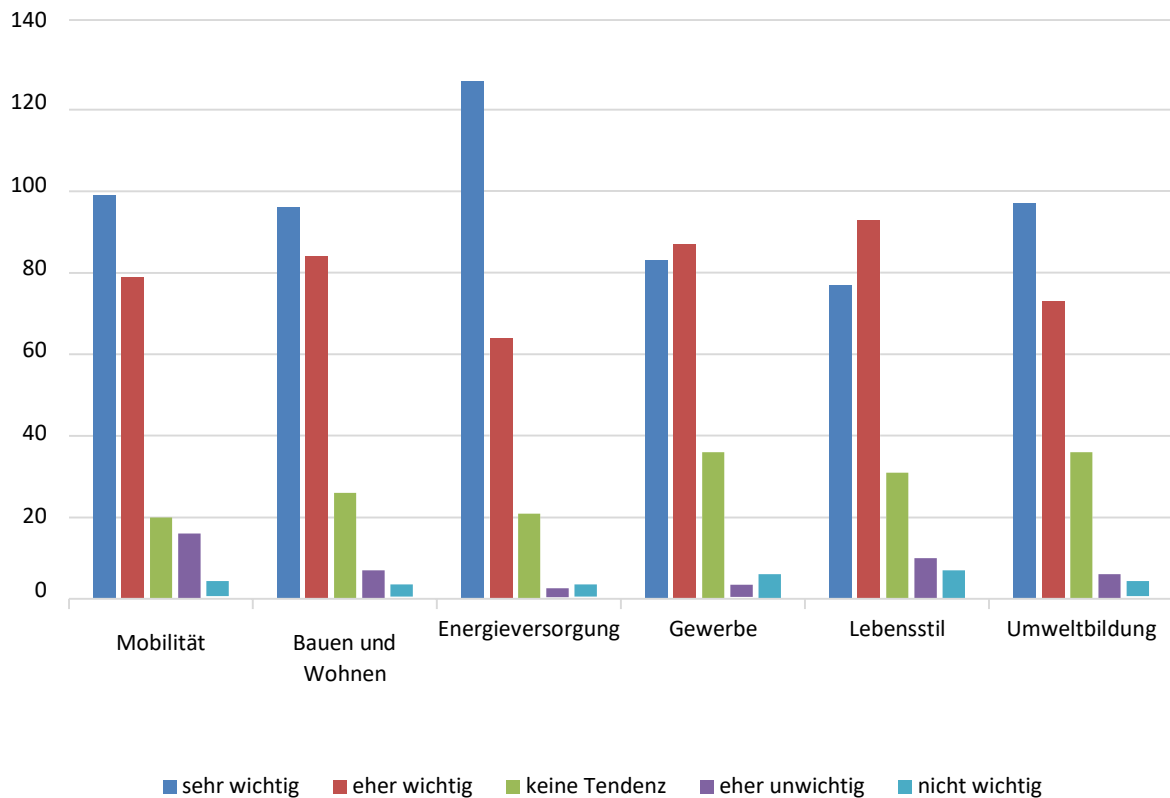
12.1 Online-Umfrage

12.1.1 Generelles

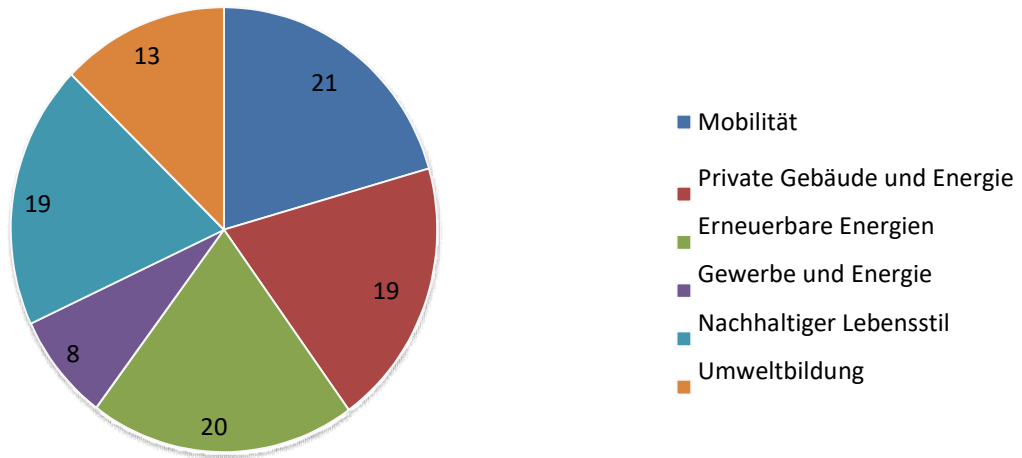
1.1 Welchen Stellenwert hat das Thema Klimaschutz für Sie persönlich? (1: niedrig; 5: hoch)



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

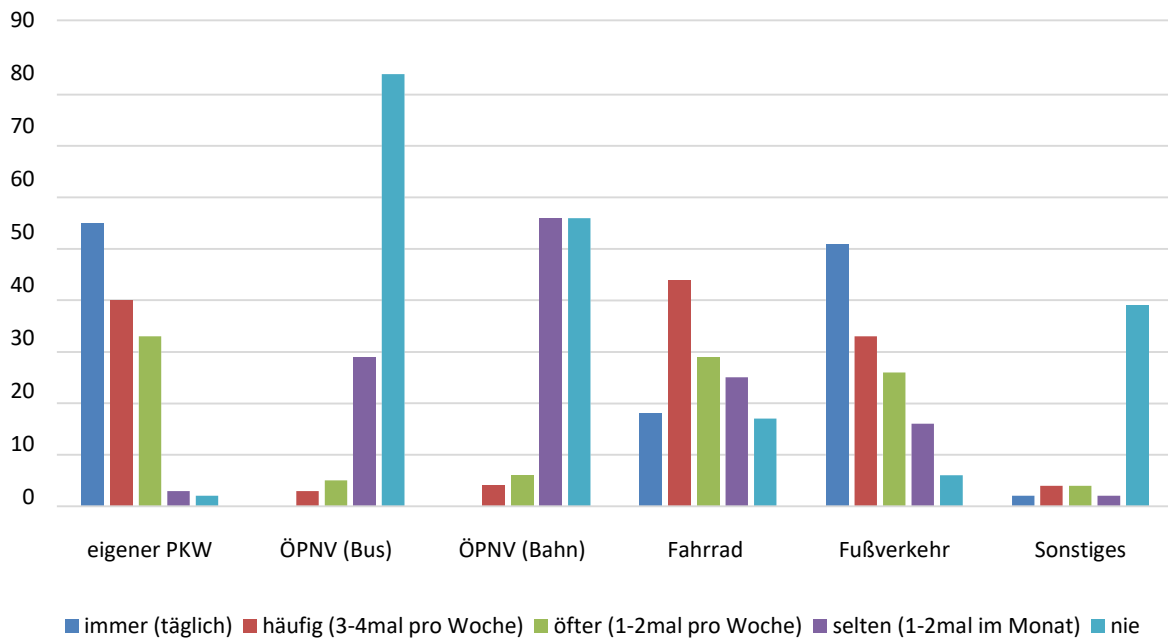


1.3 Welche Themen interessieren Sie besonders?

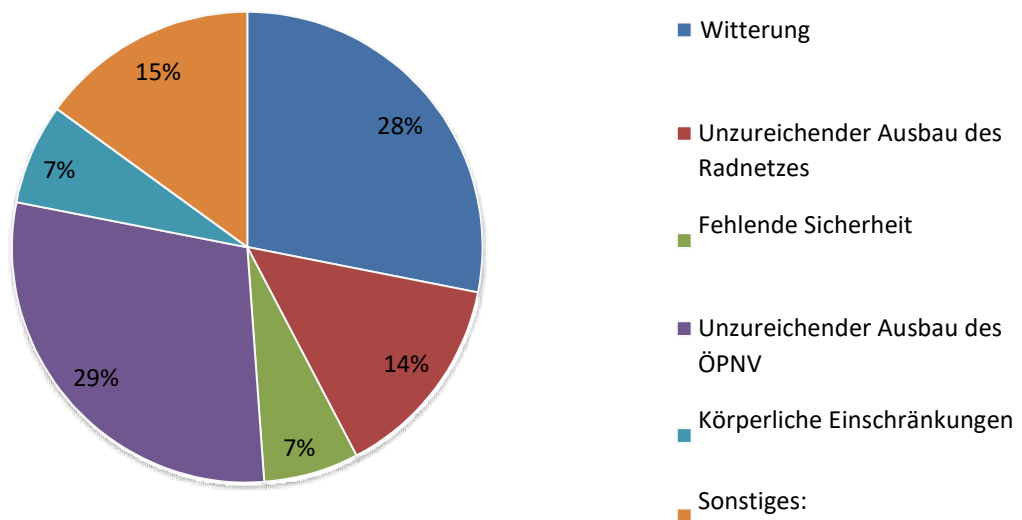


12.1.2 Mobilität

2.1 Wie häufig nutzen Sie welches Fortbewegungsmittel?

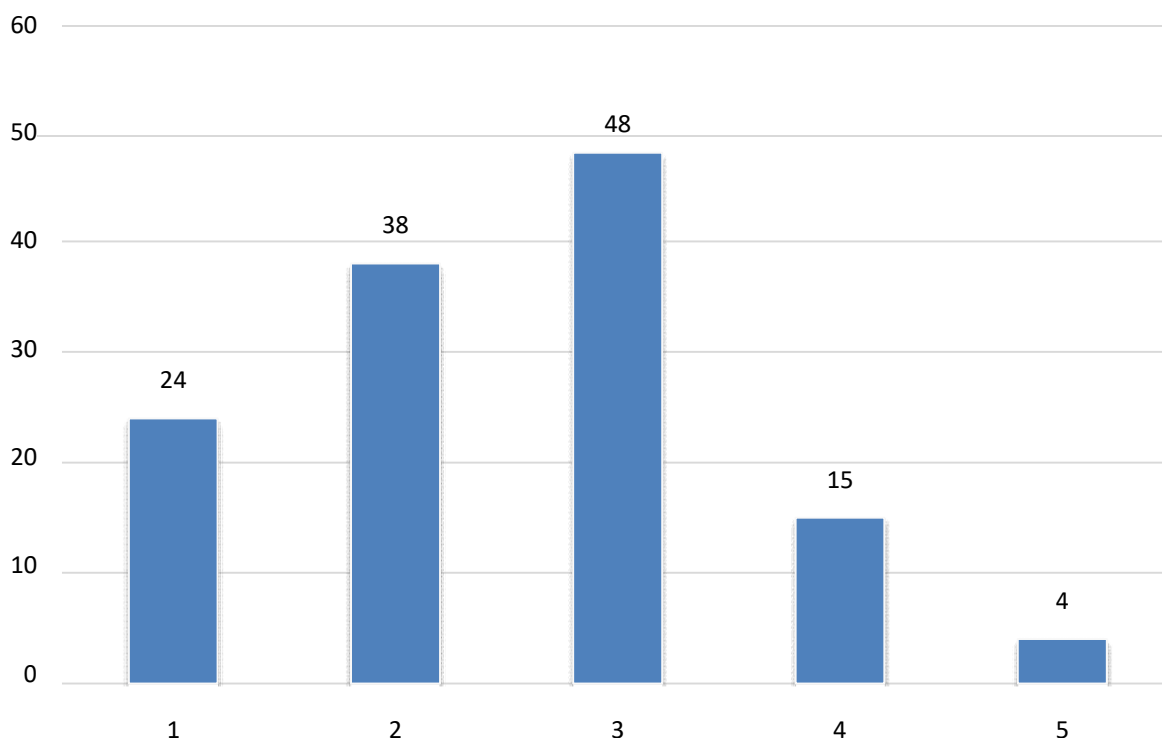


2.2 Was hindert Sie daran, von ihrem Auto auf ein anderes Fortbewegungsmittel umzusteigen?

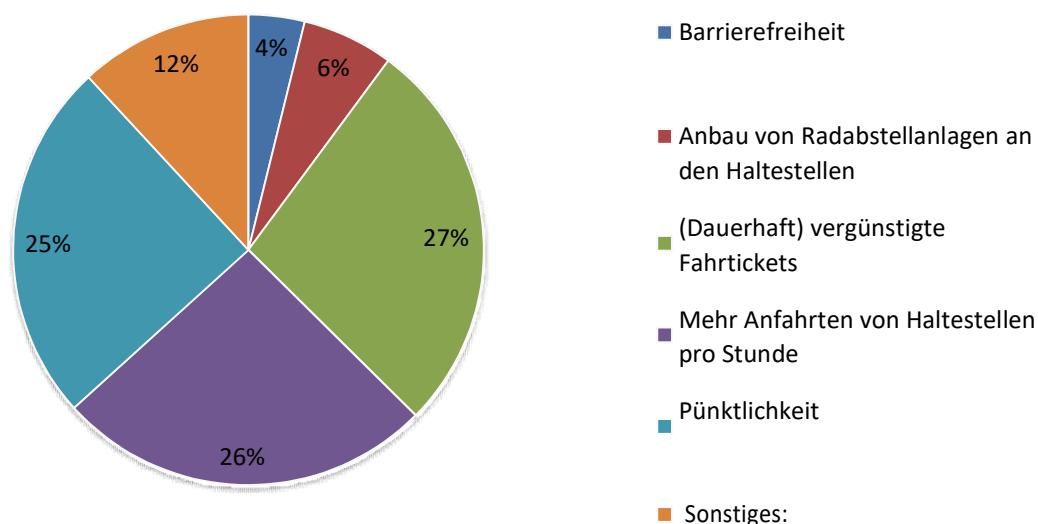


Sonstiges: **Transport** (z.B. Einkauf oder Grünschnitt); Mitnahme von Hunden oder Kindern; **Zeitverlust**; eingeschränkte Flexibilität; mangelnde Sauberkeit; **Bequemlichkeit**; **weiter (Arbeits-)Weg**; fehlendes Car-Sharing-Angebot; **teurer** ÖPNV; **Unzuverlässigkeit** des ÖPNV

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

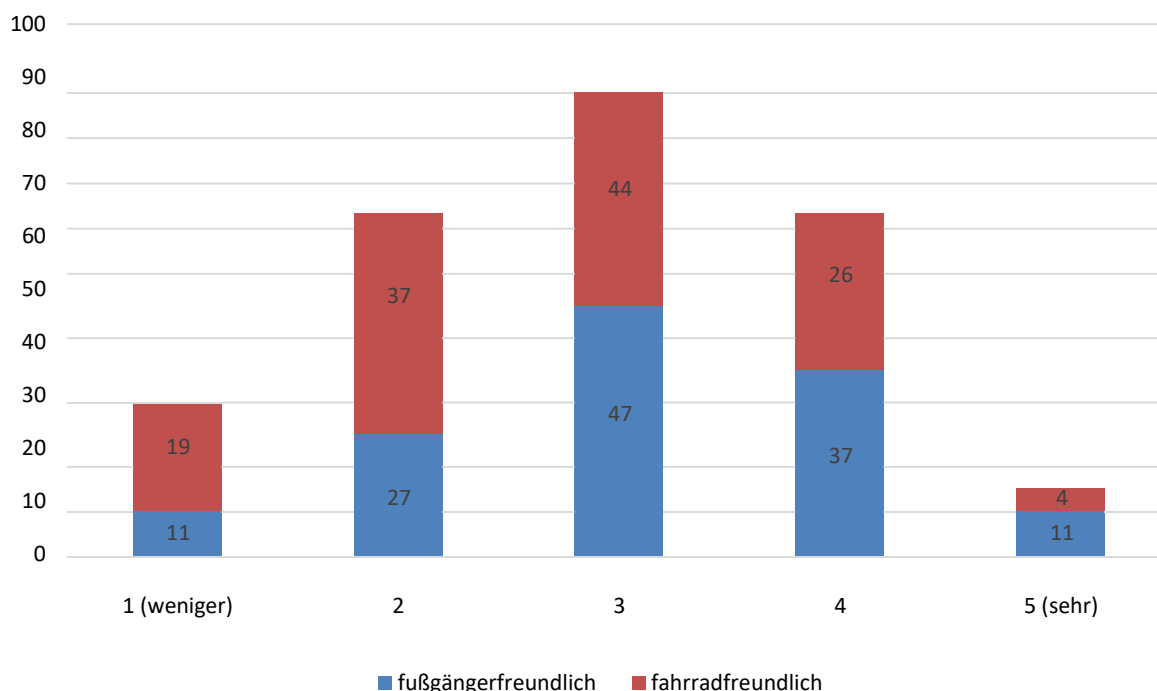


2.4 Was würde Sie dazu bewegen, den ÖPNV verstärkt zu nutzen?



Sonstiges: Größeres Busangebot; Sauberkeit; Sicherheit; Vereinfachung des Ticketsystems/einheitliche Tickets; ganztägiges „On-Demand“-Angebot (auch über Ländergrenzen und den Rhein hinweg); bessere Verbindungen nach Mannheim, Ludwigshafen, Heppenheim, Weinheim und Hofheim; direkte Busverbindung Rosenstock nach Lampertheim-Schönau

2.5 Würden Sie Lampertheim als fußgänger- und/oder fahrradfreundliche Stadt bezeichnen? (1: weniger; 5: sehr)



2.6 Wie könnte der Rad- und Fußverkehr in Lampertheim gestärkt werden?

Sicherheit:

Separate/von der Straße abgetrennte Radwege; breite Radwege (z. B. Europabrücke); breitere Fußwege; **Straßen ohne Schlaglöcher** (z. B. Hagenstraße); glatte Beläge (ohne Wurzelerhebungen); **zu hoher Bordstein neben Radweg** (z. B. Europabrücke und Bismarckstraße); zuverlässige Straßenbeleuchtung; **mehr und sichere Fahrradabstellplätze** (z. B. am Bahnhof oder in der Innenstadt) ohne Dauermietung

Autoverkehr:

Vorrang/Berücksichtigung für Fußgänger*innen und Radfahrer*innen (v. a. an der Kreuzung Wilhelmstraße/Wormser Straße/An der Sandbeune); sinnvoller Rückschnitt der Hecken/Gräser an den Kreisverkehren (z. B. beim McDonald's) für sicheres Überqueren von PKWs; parkende Autos auf den öffentlichen Flächen reduzieren; **Tempo 30 in der Stadt**; verstärkte Geschwindigkeitskontrollen; **Kontrolle von falsch geparkten Autos**; weniger Fahrfläche für PKWs; Stillegeprämie für abgemeldete Autos im Rahmen des Förderprogramms „klimafreundliches Lampertheim“ (Vorbild: Gemeinde Denzlingen bei Freiburg)

Ausbau:

Mehr Radwege entlang der Hauptverkehrsachsen (Wormser und Mannheimer Straße); Umsetzung eines Radverkehrskonzeptes (z. B. Kreis Bergstrasse); mehr Wegweiser; mehr Anforderungssampeln; mehr Zebrastreifen (v. a. an der B44, der Römerstraße/Neuschloßstraße und Bürstadter Straße); Reparatur von teils maroden Bürgersteigen

Konkrete Wege:

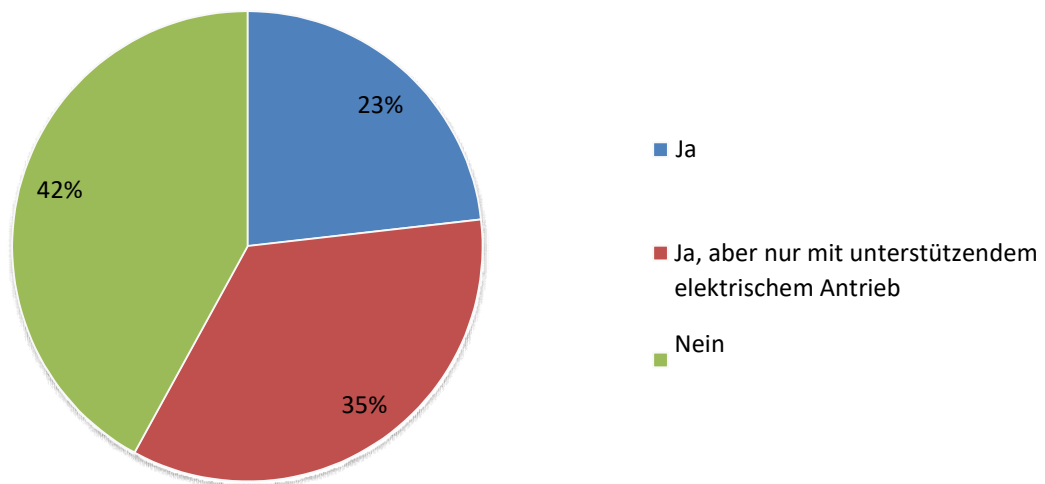
Radweg auf der Neuschloßstraße; Ausbau des Radwegs an der Alten Viernheimer Straße; sicherer

Radweg zwischen Nordwesten (Kreuzung Rosenau-/Ringstraße) und Südosten (Rosenstock III) Lampertheims; Radbrücke, die Bahngleise überquert; **zu wenig Abstand zwischen Autos und Fahrrädern auf der Strecke Römerstraße-Unterführung/Neuschloßstraße**; Radweg an der B44 für S-Pedelec als „Radautobahn“ freigeben; Radweg von Lampertheim nach Worms (nicht über Chemiestraße); **durchgehender Radweg zwischen Lampertheim und Blumenau** (Radweg endet bei Schreinerei Huber); Verbesserung der Anbindung an den Hauptradweg Viernheimer Heide von Lampertheim entlang des Sandtorfer Weges; bewegungsgesteuerte Beleuchtung der Radwege zwischen den Ortsteilen Neuschloß und Hüttenfeld

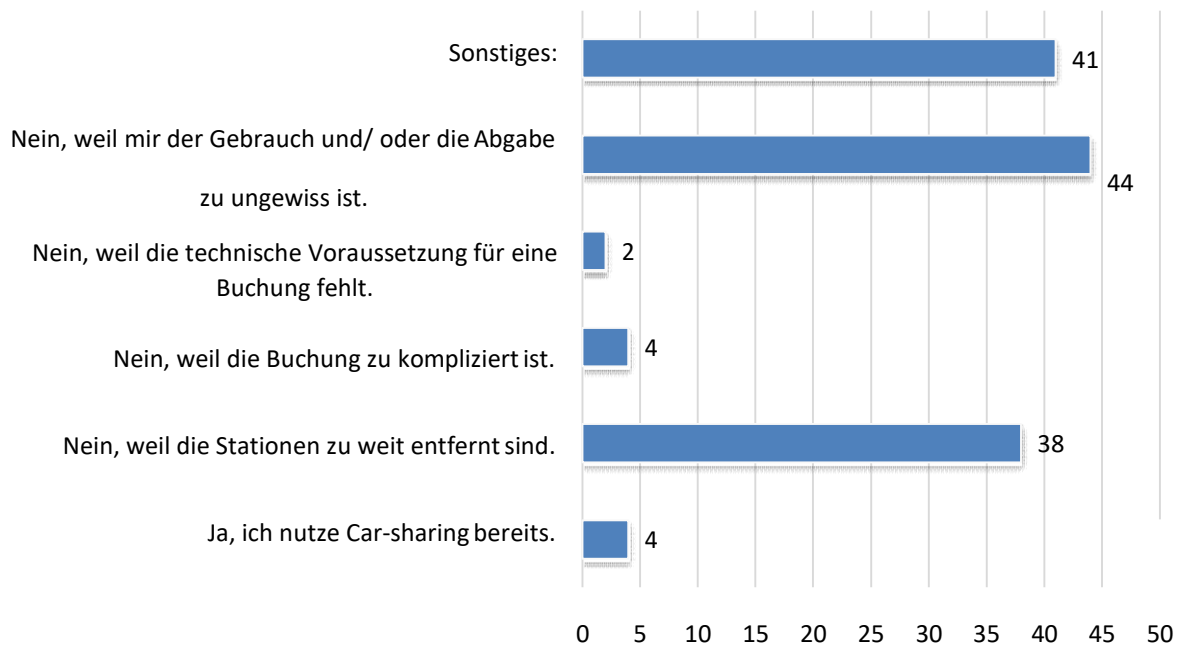
Sonstiges:

Mehr Barrierefreiheit (abgesenkte Bordsteine); saubere Radwege; mehr Rad-Sharing-Angebote; Anbindung mit Zug und Bahn zur Weiterfahrt ermöglichen

2.7 Würden Sie ein Lasten-Fahrrad für Ihren Einkauf nutzen, wenn es Ihnen zur Verfügung stehen würde?

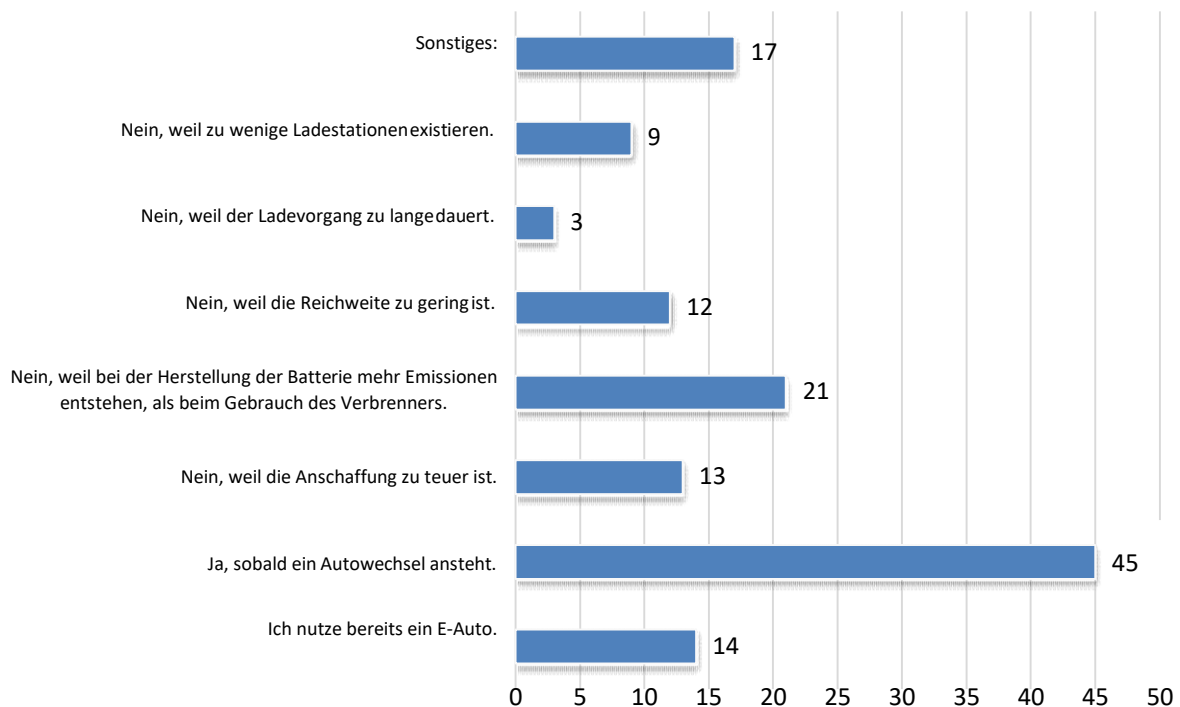


2.8 Nutzen Sie Car-Sharing bzw. würden Sie es nutzen?



Sonstiges: **Zu wenig Angebot**; Zeit; Preis; Aufwand; keine Fahrzeugübernahme oder -abgabe außerhalb von Lampertheim möglich; **Auto vorhanden/kein Bedarf**; Auto wird für die Arbeit benötigt; umgebautes Auto wird benötigt/nicht barrierefrei

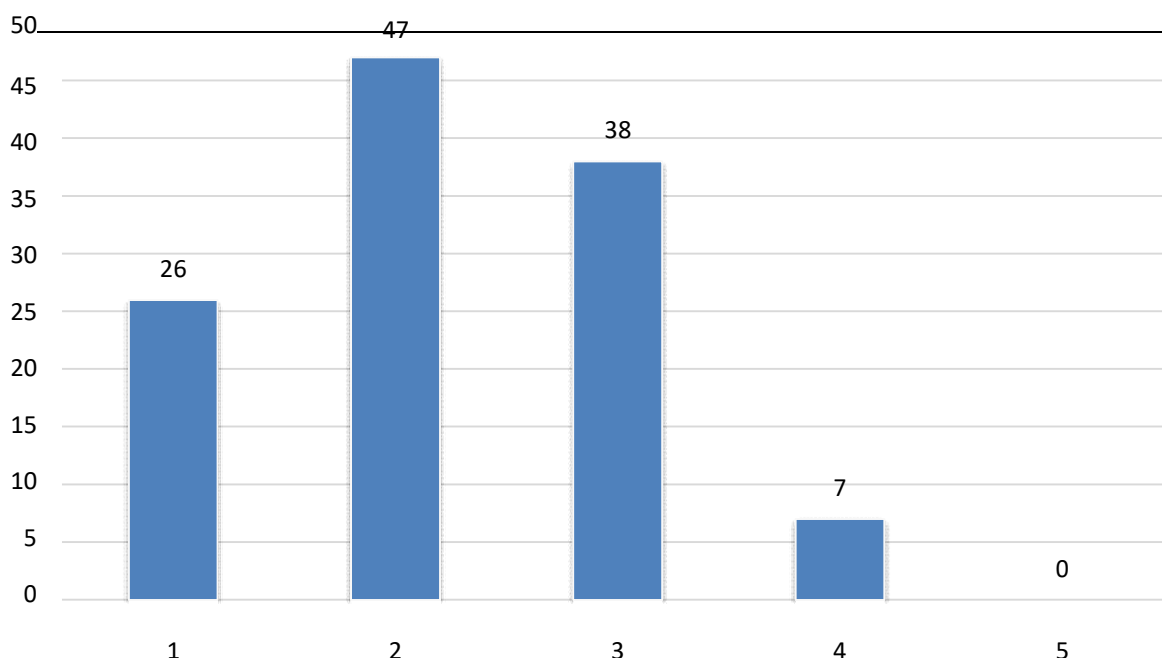
2.9 Können sie sich vorstellen, in den kommenden Jahren auf ein E-Auto umzusteigen?



Sonstiges: lange Wartezeit für bestelltes E-Auto (über ein Jahr); Besitz eines Stellplatzes im Parkhaus ohne Elektroanschluss; Fahren eines Hybridfahrzeuges; schlechte ökologische Gesamtbilanz (Batterieherstellung, Entsorgung, Betriebsstrom aus Atom- oder Braunkohleverstromung im Ausland); Sicherheitsgründe (im Falle eines Feuers keine Standards bezüglich Kabelverlegung); keine brauchbaren

Zugfahrzeuge; keine eigene Photovoltaikanlage für benötigten Strom; Unklarheit, wo benötigter Strom herkommen soll

2.10 Wie gut ist die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität in Lampertheim ausgebaut? (1: schlecht; 5: sehr gut)



2.11 Wo sollten aus Ihrer Sicht weitere Ladesäulen in der Stadt installiert werden?

Generell:

An Tankstellen; bei Einkaufszentren; auf allen öffentlichen Parkplätzen; an jeder Laterne; bei den Arbeitsplätzen; in jedem Stadtteil; in Wohngebieten mit Mietwohnungen

Innerhalb der Stadt:

Nähe Wormser Straße; Rheinparkplatz; am Schulzentrum; Alfred-Delp-Platz; nahe Dom; nahe Schillerplatz/Neue Schulstraße; Sedanhalle; Jahnhalle; Badensee, am Altrhein; Nibelungengrund

Sonstiges:

Unterstützung/Förderung zur Anschaffung von Ladesäulen bei Haushalten, die Photovoltaik auf dem Dach haben; Portal in Zusammenarbeit mit dem EWR, mit dem man Strom an seine/n Nachbar*in ohne Photovoltaik günstig verkaufen kann; Aufstellen von Ladesäulen, die ein breites Angebot der Anbieter*innen abdecken

2.12 Haben Sie konkrete Vorschläge, die Mobilität in Lampertheim klimafreundlicher zu gestalten?

ÖPNV:

Ausbau des ÖPNV (auch außerhalb Lampertheims); **E-Busse**; Ruftaxis; bessere Busverbindungen zu den wichtigen Bahnhöfen Mannheim, Worms und Heppenheim; Sonderfahrplan zu Veranstaltungen (z. B. Bundesgartenschau Mannheim o. Ä.); günstigere Preise; **einfaches Ticketsystem** (z. B. bargeldloses wiederaufladbares Tickets); Pünktlichkeit der Regionalzüge

Car- und Bike-Sharing:

Angebot von (E-)Car-Sharing in allen Stadtteilen (auch in Hofheim, Rosengarten und Hüttenfeld); Verleih von E-Bikes

Radverkehr:

Ausbau von Radwegen; sinnvoll durchdachtes Radwegenetz; breitere Fahrradwege; Radwege, die baulich zur Straße abgegrenzt sind; mehr Fahrradabstellplätze; mit Bewegungsmeldern gesteuerte Beleuchtung (v. a. für Radweg nach Mannheim); Radweg entlang der B44

PKW- und Fußverkehr:

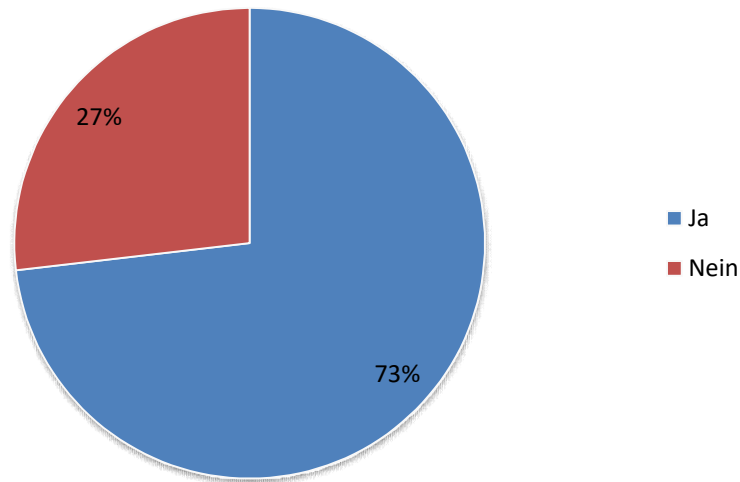
Tempo 30 im gesamten Stadtzentrum; autofreie Zonen; **mehr Ladesäulen**; Pflicht zum Kaufen einer Anwohner-Parkberechtigung für jede/n Autobesitzer*in; Park and Ride-Parkplätze mit guter Innenstadtanbindung; B44 durch Lampertheim für Autoverkehr verengen

Sonstiges:

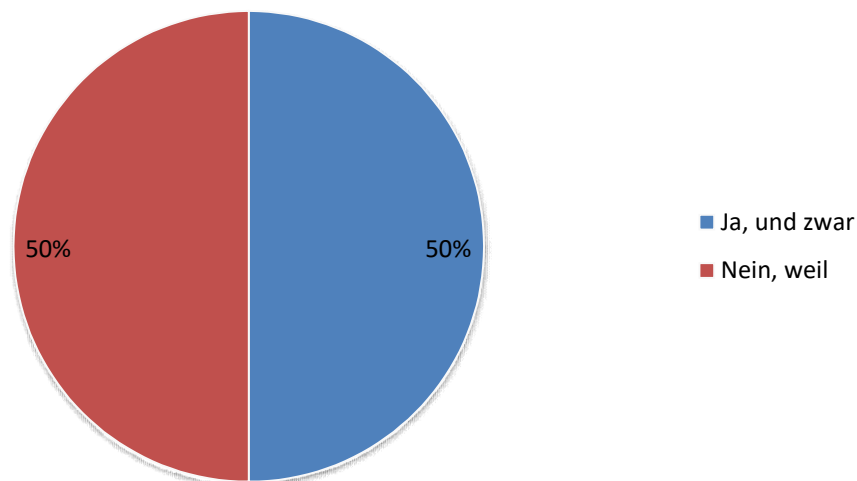
Mitfahrbänke; Förderung von Fahrgemeinschaften für Berufspendler*innen durch App; mehr Werbung für klimafreundliche Mobilität; Umstellung der Müllabfuhr und **Autos der Stadt Lampertheim auf Elektroantrieb**

12.1.3 Private Gebäude und Energie

3.1 Besitzen Sie Wohnungseigentum in Lampertheim?

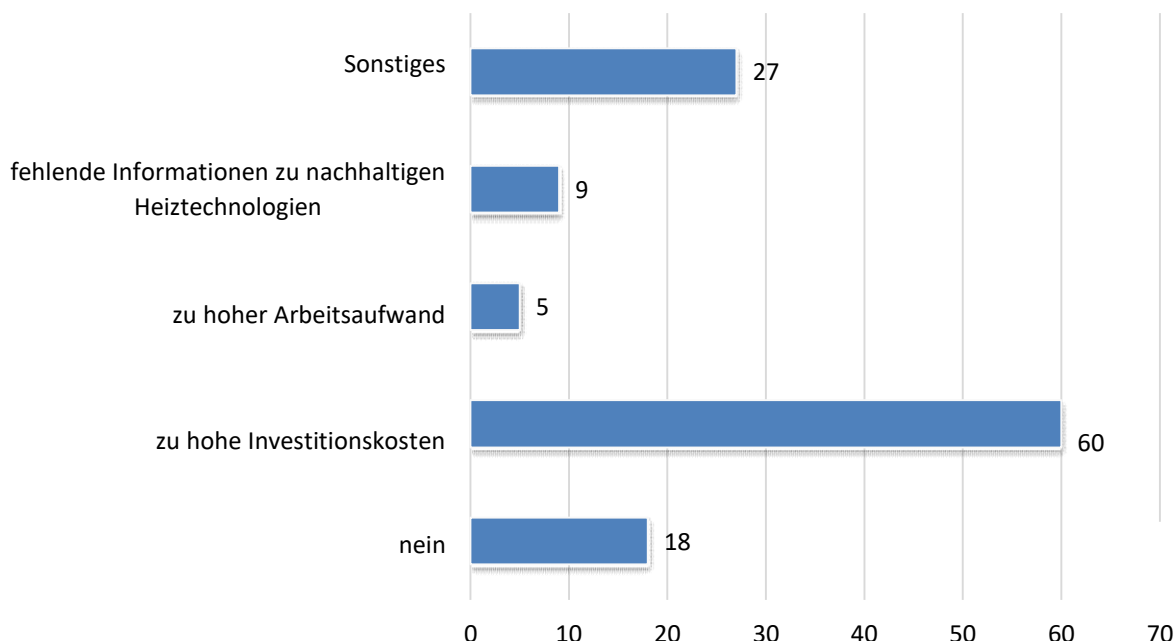


3.2 Ziehen Sie Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren in Erwägung?



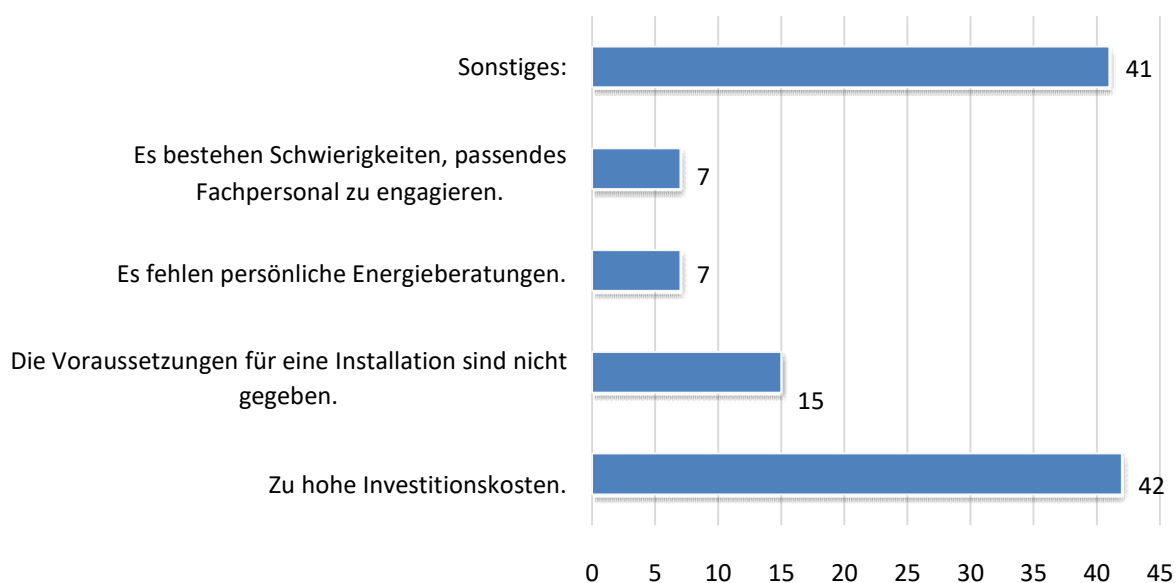
Die Hälfte der 86 Befragten zieht Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren in Erwägung. Als Sanierungsvorhaben wurden der Austausch der Heizung und Fenster, die Installation von Photovoltaik, Solar und Wärmepumpe sowie Außendämmung, Dachdämmung und Fassadendämmung genannt. Die andere Hälfte zieht keine Sanierungsmaßnahmen in Erwägung, da Sanierungsmaßnahmen bereits durchgeführt wurden, Aufwand und Nutzen der Sanierung eines alten Objekts unklar ist, Denkmalschutz eine Sanierung verhindert, das Geld dafür fehle oder Bestimmungen und Vorgaben sich ständig ändern.

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



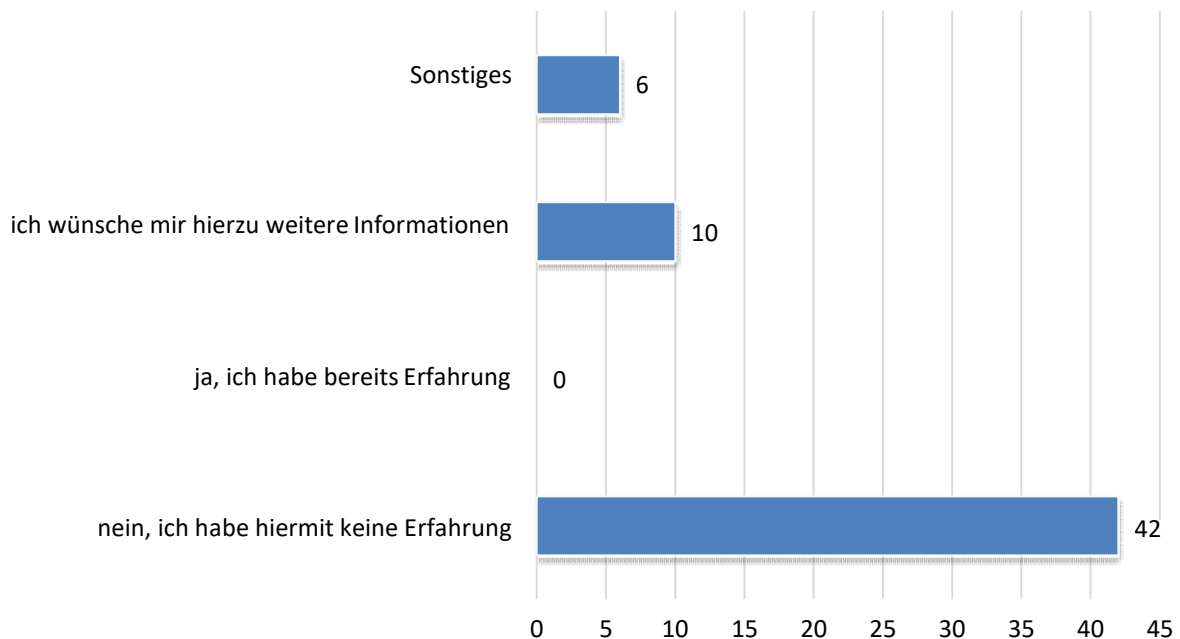
Sonstiges: unklares Verhältnis von Aufwand und Nutzen; allgemeine Ungewissheit; fehlende Verfügbarkeit von wirklich nachhaltigen Technologien und Alternativen; kein/e Eigentümer*in; Denkmalschutz; kein Platz (für Wärmepumpe); Fachkräftemangel

3.4 Gibt es Hindernisse, die Sie konkret davon abhalten, eine Photovoltaik-Anlage zu installieren?



Sonstiges: Photovoltaik ist bereits installiert; kein/e Eigentümer*in; Denkmalschutz; zu geringer Energieverbrauch; zu viel Bürokratie; Fachkräftemangel

3.5 Für Vermieter*innen: Haben Sie Erfahrung mit Mieterstrommodellen gemacht? Würden Sie sich noch mehr Informationen wünschen?



Sonstiges: Keine bezahlbaren Lösungen für Mehrparteienhäuser; zu viel Bürokratie; kein/e Eigentümer*in

3.6 Haben Sie Vorschläge, wie man die Gebäude in Lampertheim klimafreundlicher gestalten kann? (z.B. Informationsveranstaltungen, Förderprogramme etc.)

Erneuerbare Energien:

Energieautarkie/Energieüberschuss durch **Photovoltaik** und Solarthermie, **Fernwärme** (z. B. zwischen Römer- und Wilhelmstraße); Genossenschaft für Windkraft; virtuelles kWh-Konto für Haushalte mit Photovoltaik

Gebäude:

Ausweisung von Sanierungsgebieten mit Förderung; strengere Vorgaben bei Neubauten; Sanierung kommunaler Gebäude (Vorbildfunktion); **Photovoltaik auf allen kommunalen Gebäuden**; Verpachtung oder Nutzung öffentlicher Dächer für Photovoltaik seitens der Stadt; (Unterstützung bei) **Begrünung der Gebäude**; Überdachungen/Schattenspenden aus Solarpanels; naturnahe Baustoffe; Sammelbestellungen für Baustoffe; **Verbot von Steingärten**

Förderung:

Förderprogramme; **Förderung von Balkonkraftwerken**; Vereinfachen der Förderprogramme; Förderung von Versickerungsflächen und Brauchwassernutzung; Unterstützung der BürgerSolarBeratung

Information:

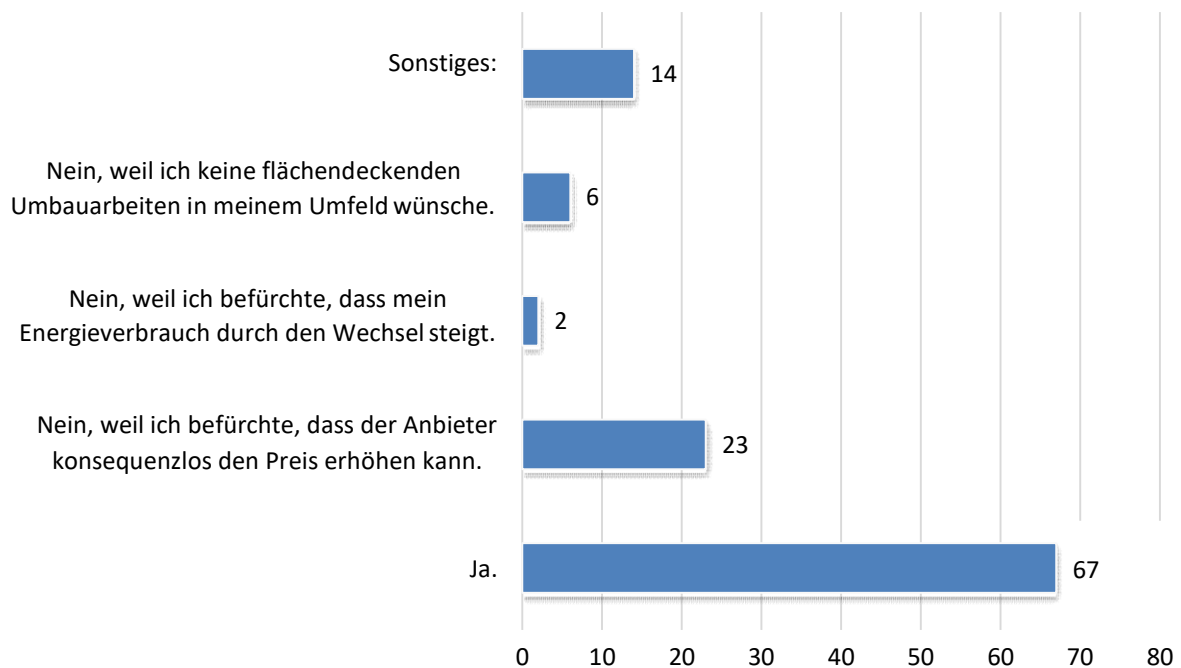
Infoveranstaltungen; **Hilfestellung bei Antragstellung**; Energieberater einstellen, Termine anbieten, Fachkräfte beauftragen; Beratung zu Gemeinschafts-Heizungsanlagen oder Nahwärmenetzen;

quartiersweise auf die Eigentümer*innen mit Konzepten und Beratung zugehen (keine Pauschalaussagen); Informationen zu Vorschriften zum Thema Grenzbebauung bei erneuerbaren Energien; feste Beratungsstellen; ungefähre Investitions- und Verbrauchskosten; Hilfe bei der Suche von Fachkräften

Sonstiges:

Ausschreibung; Wettbewerb

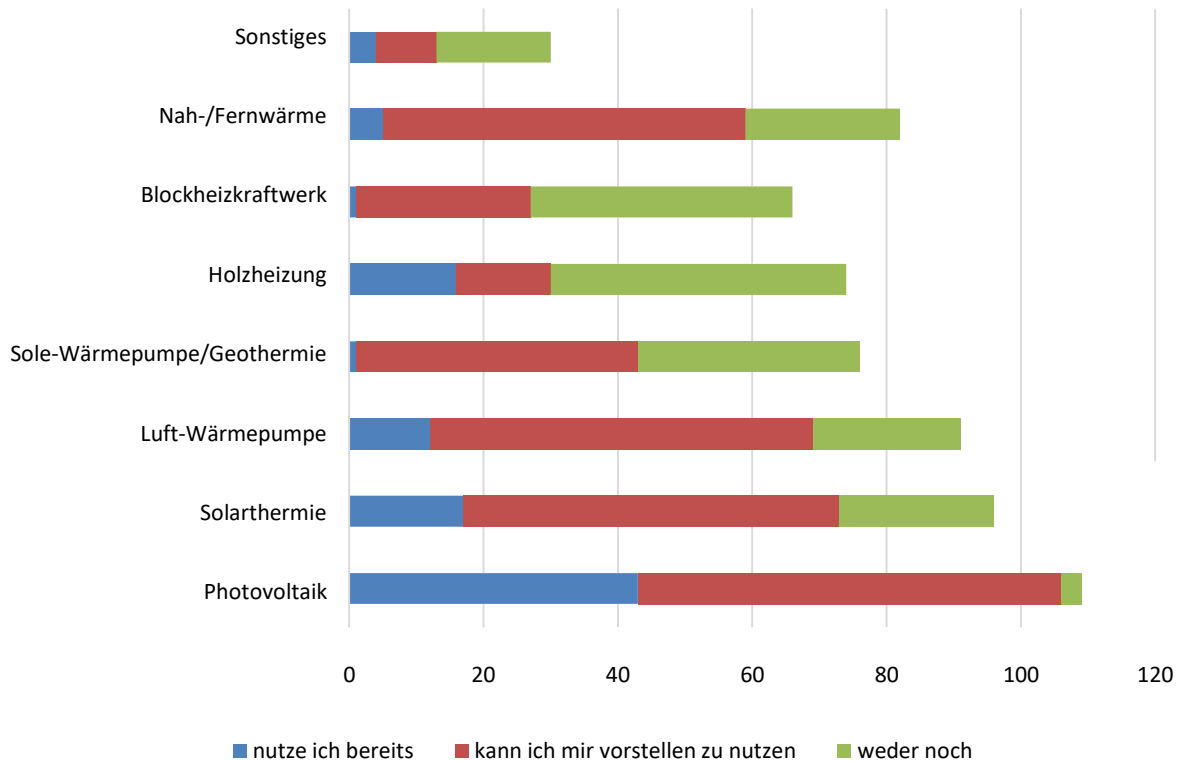
3.7 Hätten Sie Interesse daran, Ihr Haus an ein Nahwärmenetz anzuschließen, wenn die Möglichkeit dazu bestünde?



Sonstiges: Hohe Abhängigkeit von Fremdanbietern; Umstieg auf Wärmepumpe vor kurzem erfolgt; Umweltverträglichkeit abhängig von Wärmequelle des Nahwärmenetzes; kein/e Eigentümer*in

12.1.4 Erneuerbare Energien

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



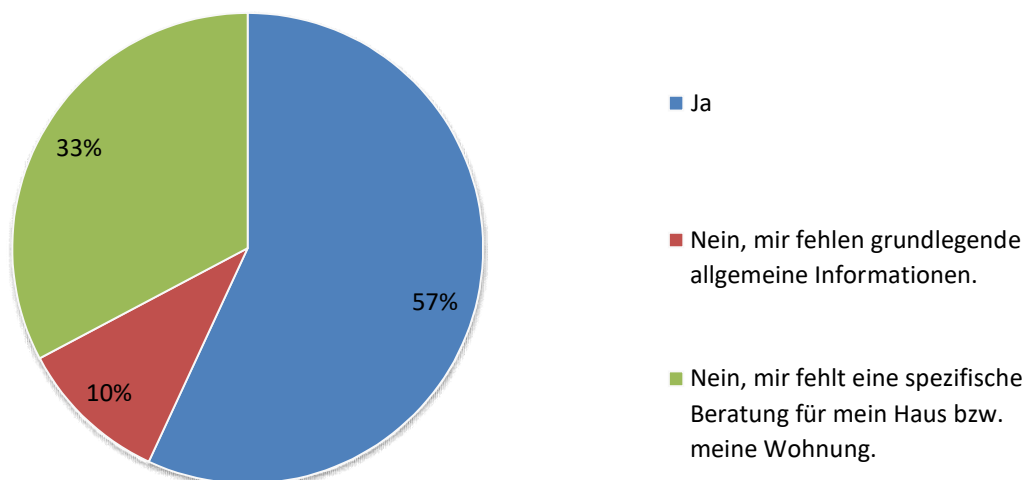
4.2 Welche sonstigen Formen der nachhaltigen Energieversorgung, die in der vorigen Frage nicht zur Auswahl standen, nutzen Sie oder könnten Sie sich vorstellen zu nutzen?

Atomkraft; Biogas; Brennwertheizung; Windkraft (Kleinanlage); **Wasserstoff/Brennstoffzelle**; Eisspeicherheizung; **Balkonkraftwerk**; **Luft-Luft-Wärmepumpe** (Split-Klimaanlage); Trinkwasser-Wärmepumpe

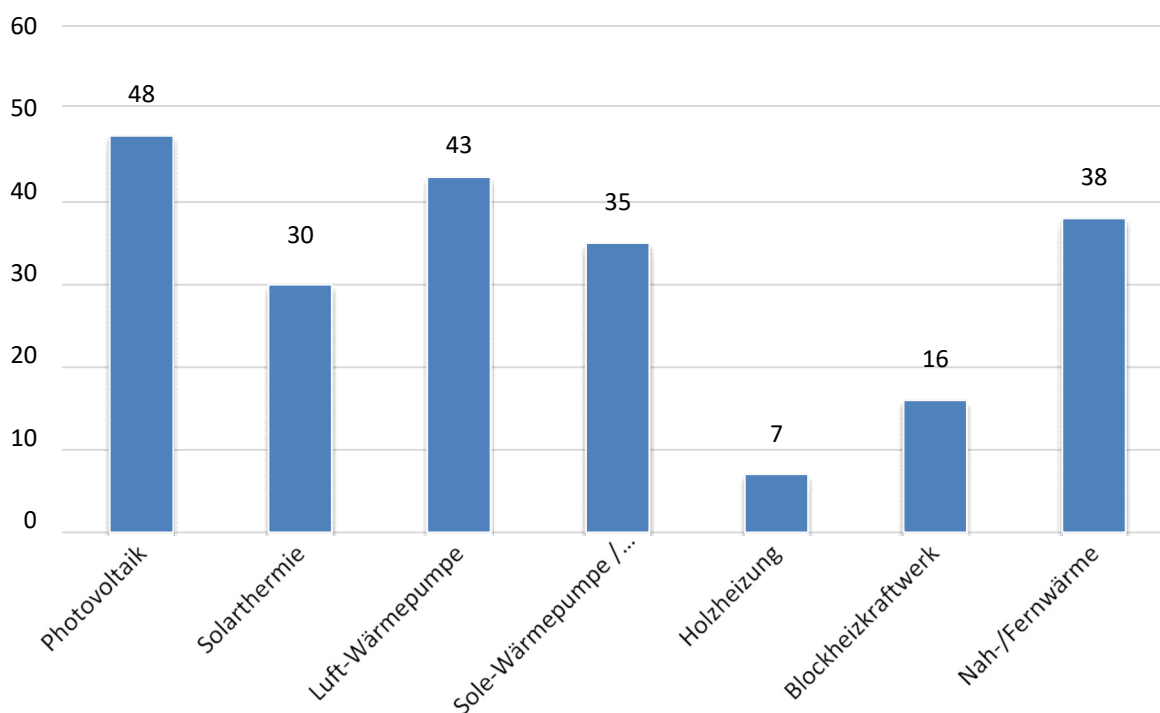
4.3 Gibt es für Sie Hemmnisse bezüglich der Nutzung erneuerbarer Energien? Wenn ja, welche?

Investitionskosten; **Altbestand**; **kein/e Eigentümer*in**; **bürokratische Hürden**; **technische Hindernisse**; nicht vorhandenes Angebot (für Sole-Wärmepumpe, Geothermie und Nah-/Fernwärme); Entscheidungsfindung; Versorgungsunsicherheit (wenn kein Wind und keine Sonne); bauplanerische und bauordnungsrechtliche Rahmenbedingungen; Denkmalschutz; Grundstücksgröße; **Entsorgungsproblematik** (defekte Solar- und Photovoltaikmodule); komplizierte Vorschriften für Batteriespeicher; Wärmepumpen-Abstand zum Nachbargebäude; Vorlauftemperatur der Wärmepumpe; Licht- und **Lärmverschmutzung durch Wärmepumpe**; hohe Strompreise für Luft-Wärmepumpe

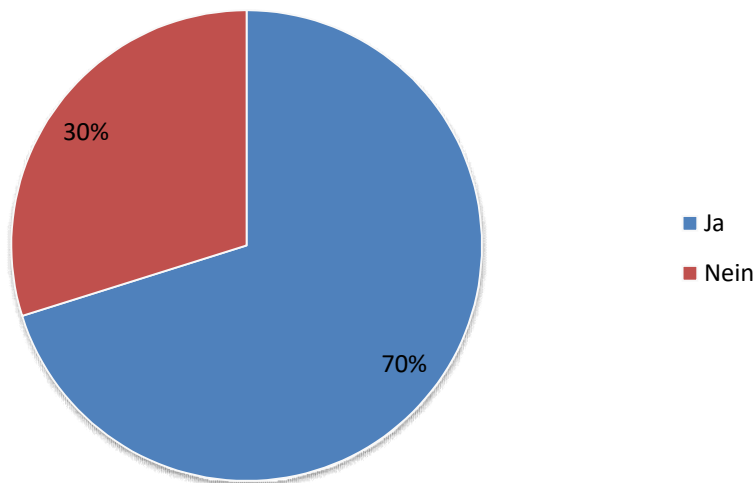
4.4 Fühlen Sie sich ausreichend über die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien für den Eigenbedarf informiert?



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



4.6 Beziehen Sie Ökostrom?



4.7 Haben Sie konkrete Ideen, um die Nutzung erneuerbarer Energien (Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen etc.) in Lampertheim attraktiver zu machen?

Erneuerbare Energien:

Photovoltaik-Pflicht für alle geeigneten Gebäude (v. a. kommunale Gebäude); Photovoltaik-Überdachung für Parkplätze (z. B. Schwimmbadparkplatz); Freiflächen-Photovoltaik (z. B. entlang Bahnlinie oder auf Kiessee); Speichermöglichkeit für Strom aus Photovoltaik; Anschluss an das Fernwärmenetz der Mannheimer MVV

Umsetzung:

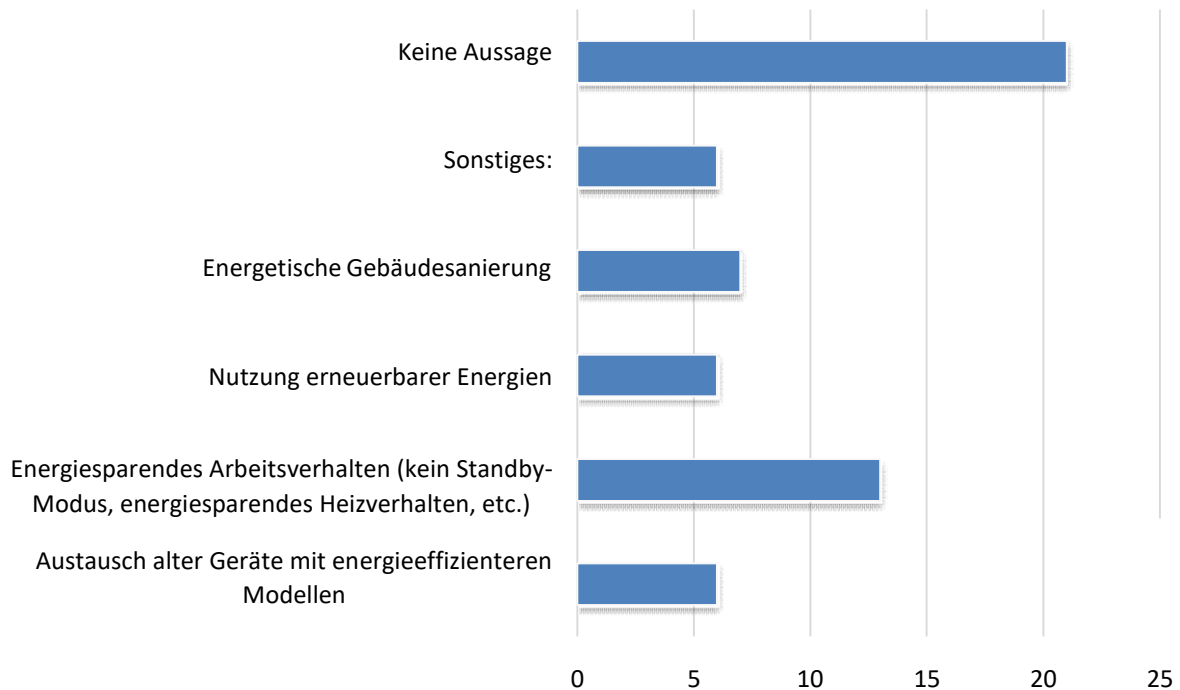
Bürger*innen-Projekte; Leuchtturmprojekte; kommunale Energiegenossenschaft unter Bürger*innen-Beteiligung; gemeinsame Investition und Rendite; Beteiligungen an lokalen Projekten für Windenergie und Photovoltaik (Bezug zu günstigem Strom); lokaler Stromanbieter; Dachbörse für die Vermittlung von Dachflächen (z. B. Gewerbegebäude) an Interessenten zur Verpachtung; Bauleitplanungen und Gestaltungssatzungen mit Vorschriften zu erneuerbaren Energien versehen; Unterstützungsaktion bei Montage (z. B. durch eine/n Quartiers-Kümmerin/Kümmerer); **mehr Förderprogramme; Förderprogramm für Balkonkraftwerke** (z. B. 100 Euro pro Haushalt); steuerliche Vorteile für erneuerbare Energien; jegliche Subventionen/Fördergelder in dezentrale Photovoltaik; mehrere Gebäude mit einer Heizanlage versehen (Kosten auf mehrere Nutzer*innen verteilen); Budget des Förderprogramms „Klimafreundliches Lampertheim“ komplett für Photovoltaik nutzen

Information:

Informationsveranstaltungen; Beratungsangebote; Bekanntmachen von der BürgerSolarBeratung; Hilfe bei Fachkraftsuche (Liste mit Unternehmen); funktionsfähige Anschauungsobjekte (wärmeisoliertes Glashaus mit Eisblock, Photovoltaik-Vorführanlage); Photovoltaik-Balkonanlage zum Ausleihen; Ausbildung von Bürger*innen zu Photovoltaik- und Wärmeschutz-Berater*innen; Prognose für jede/n Hausbesitzer*in über künftige Heizkosten; Erstellen eines Katasters für Heizwärmebedarf (Aufzeigen des Renovierungsbedarfs)

12.1.5 Gewerbe und Energie

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



Sonstiges: Jobfahrrad; Jobticket

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

Biomasse aus der Landwirtschaft; Grünschnitt von Baumschnittbetrieben oder aus Gärten; Essensabfälle von Altenwohnheimen, Pflegeheim, Krankenhaus; Holz von Sperrmüllsammlungen; Abwärme der Faulgasfackel der Kläranlage; Abwärme der Lüftungsanlage des Woolworth-Gebäudes

5.3 Haben Sie Vorschläge, wie das Gewerbe in Lampertheim klimafreundlicher werden kann?

Erneuerbare Energien:

Photovoltaik-Pflicht für gewerbliche Gebäude; Überdachung der Supermarktparkplätze mit aufgeständerten Solaranlagen; Gemeinschafts-Photovoltaikanlagen in der Stadt (z. B. für Lichtversorgung der Geschäfte)

Mobilität:

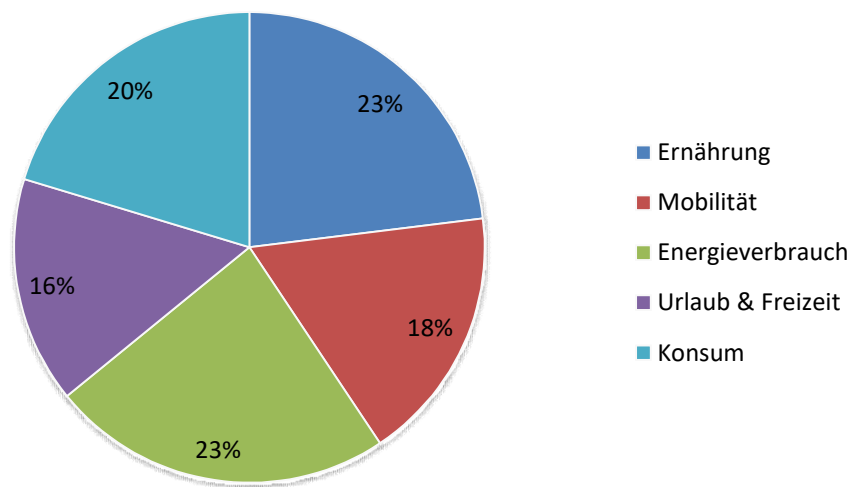
E-Mobilität (Müllabfuhr, Taxis, Busse); Jobticket; überdachte Fahrradständer

Sonstiges:

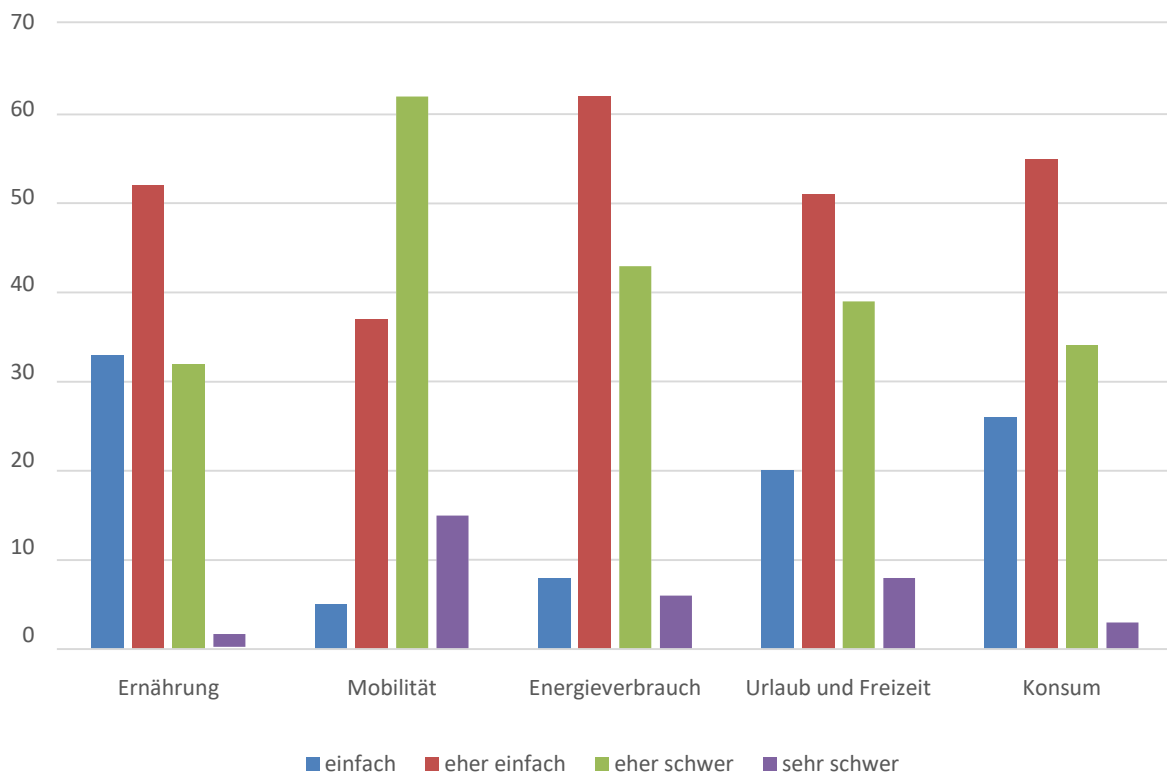
Keine offenen Türen bei Geschäften (weder im Winter noch im Sommer, wenn die Klimaanlage laufen); Regenwassernutzung (z. B. für Toilettenspülung und Autowäsche); Bepflanzung und Instandhaltung der Grünanlagen an den Parkplätzen der Supermärkte (z. B. Industriestraße); Entsiegelung nicht genutzter Stell- und Parkflächen

12.1.6 Nachhaltiger Lebensstil

6.1 In welchen Lebensbereichen versuchen Sie Nachhaltigkeit bewusst zu leben?



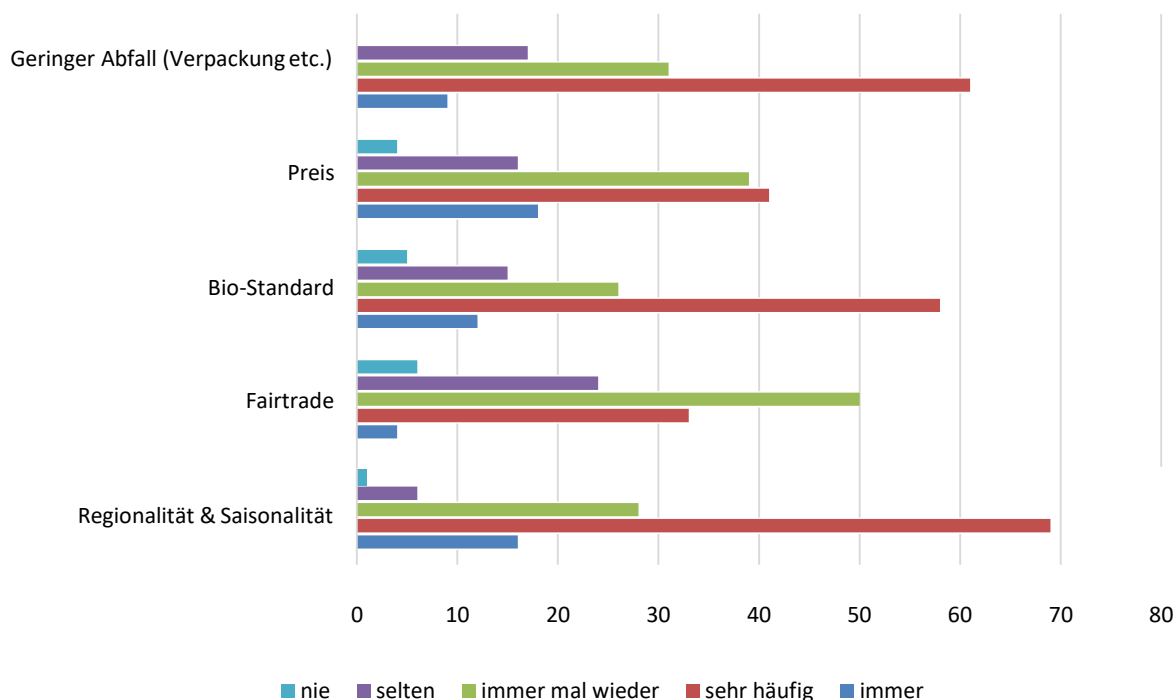
6.2 Priorisieren Sie die Lebensbereiche nach der Schwierigkeit, darin nachhaltiger zu werden.



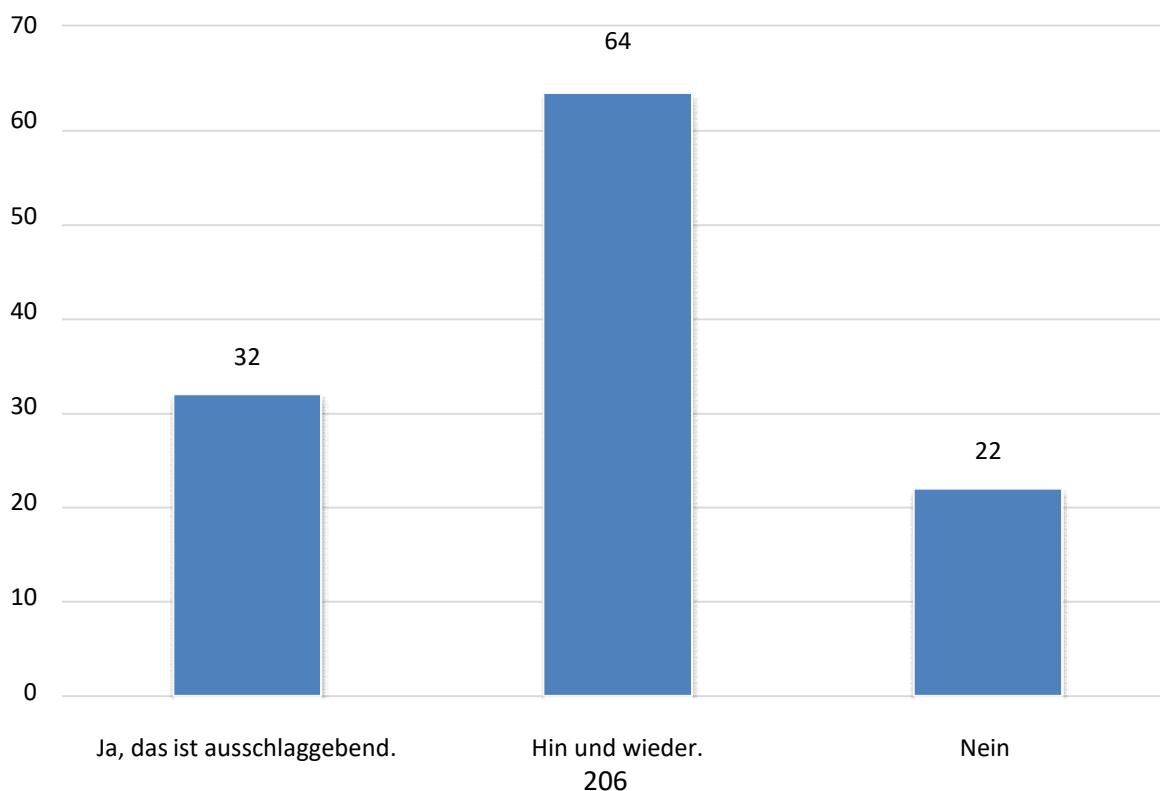
6.3 Wo liegen die Schwierigkeiten, in verschiedenen Lebensbereichen nachhaltig zu agieren?

Fehlende finanzielle Mittel; fehlende Alternativen für wöchentliche Großeinkäufe/für omniprésente **Plastikverpackungen/für alternative Mobilität;** fehlende Informationen (z. B. auf Lebensmitteln oder Kleidung); **Gewohnheit; Zeitaufwand;** Bequemlichkeit; Verlust von Lebensqualität; Abhängigkeit von Anbietern

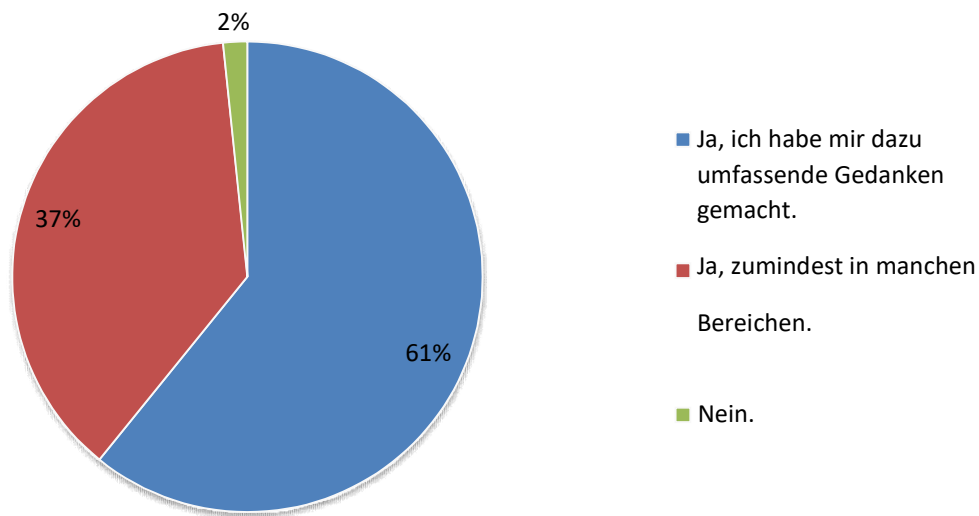
6.4 Wie häufig beeinflussen folgende Kriterien Ihr Kaufverhalten bei Lebensmitteln?



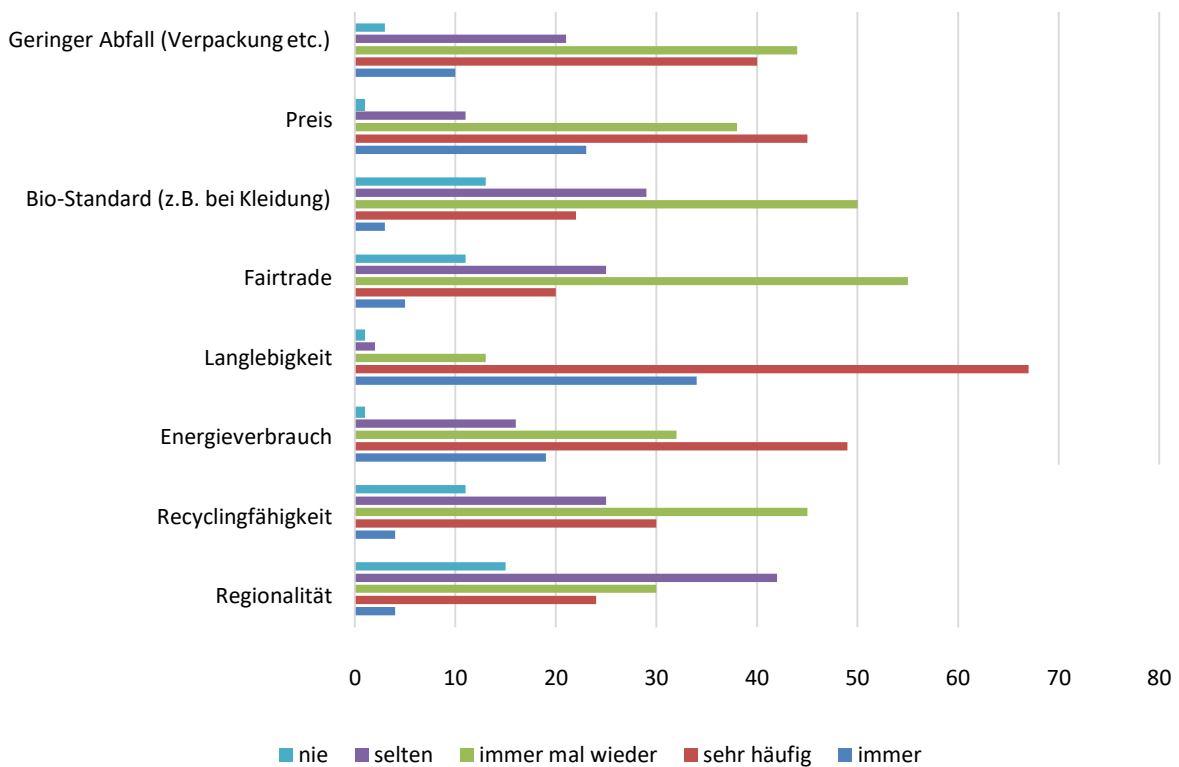
6.5 Spielt das Thema Klimaschutz bei der Wahl Ihres Fortbewegungsmittels eine Rolle?



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



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



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

Angebot:

Angebot in Lampertheim (von Kleidung bis Lebensmittel)

Informationen:

Transparenz in der Herstellung und Transport; Information nachhaltiger(er) Produkte; Informationen zur Entsorgung; einheitliche Standards und Zertifizierungen, die gewissenhaft geprüft werden; genaue Kenntnis des Öko-Fußabdrucks; bessere Sensibilisierung

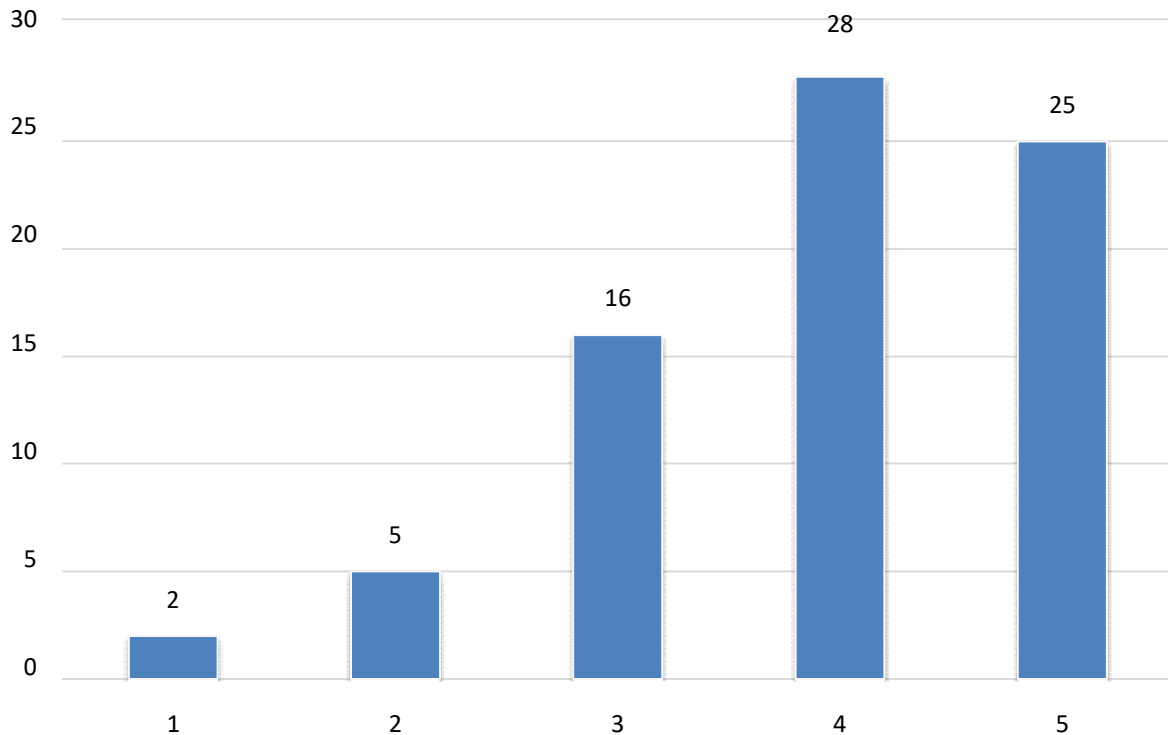
Sonstiges:

Finanzierbare Möglichkeiten; klimafreundliche Produkte sollten günstiger als klimaschädliche Produkte sein

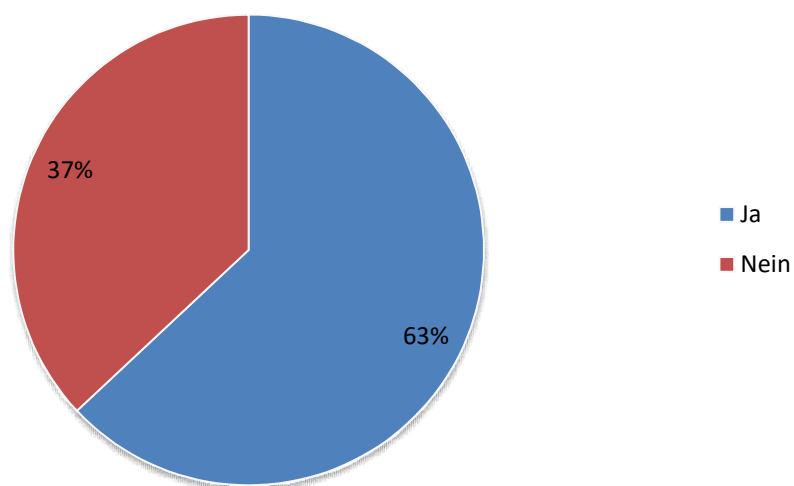
„Nicht die Endverbraucher*innen sollte motiviert werden, sondern die Hersteller*innen.“

12.1.7 Umweltbildung

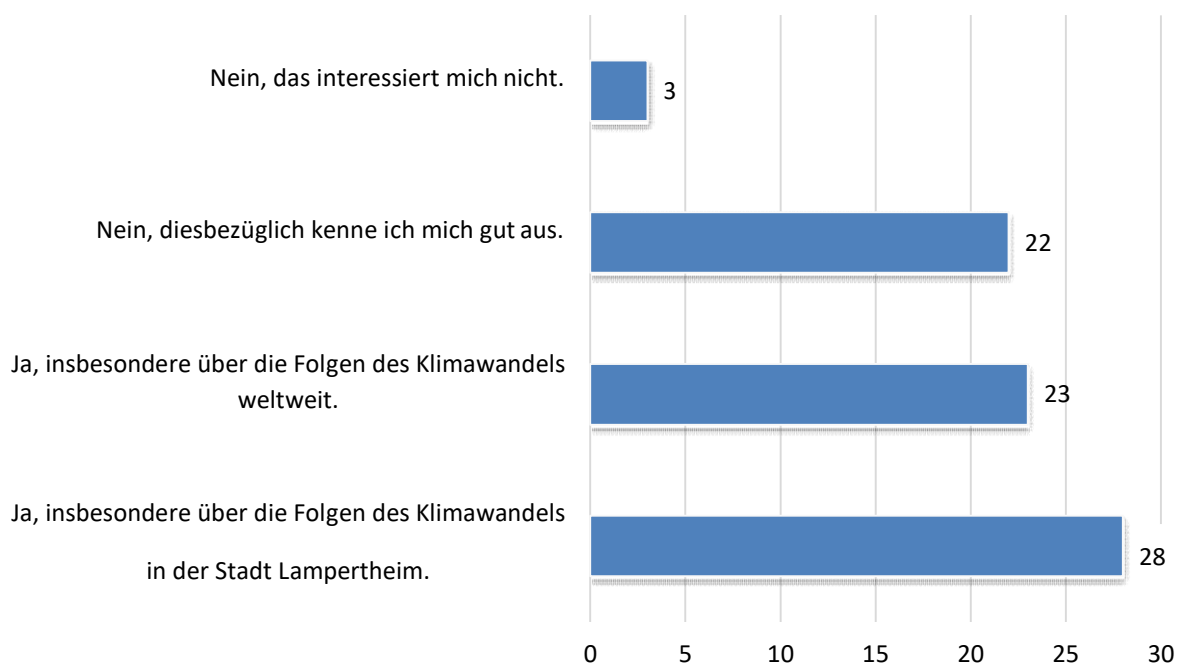
7.1 Wie gut fühlen Sie sich über das Thema Klimawandel und dessen Auswirkungen auf unser tägliches Leben informiert? (1: ungenügend; 5: sehr gut)



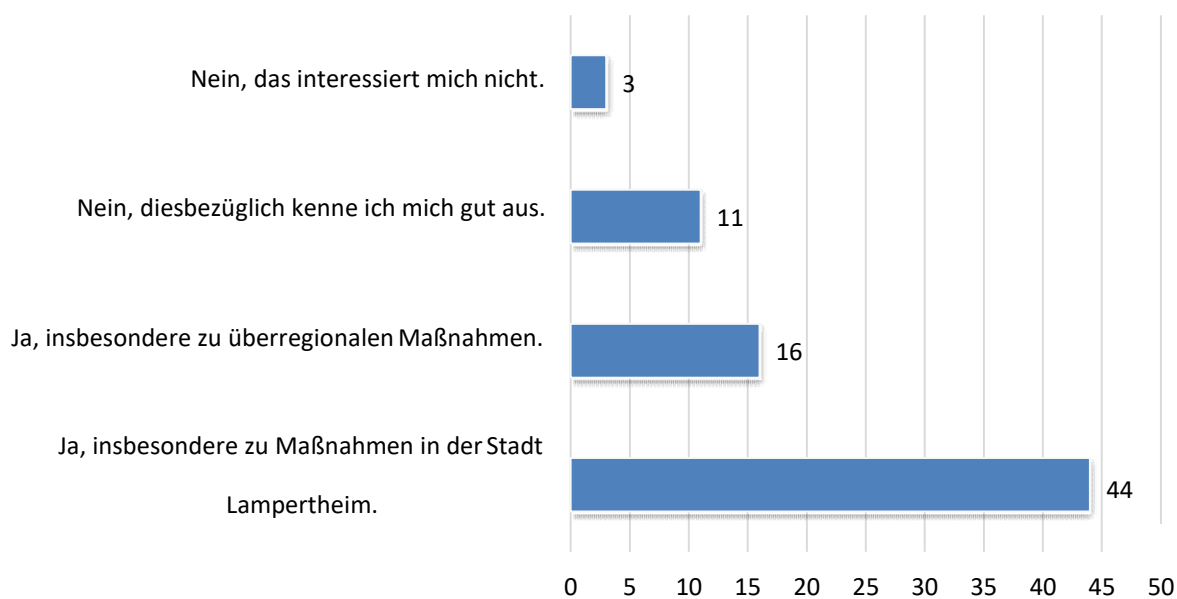
7.2 Würden Sie gerne mehr zu den naturwissenschaftlichen Zusammenhängen des Klimawandels erfahren?



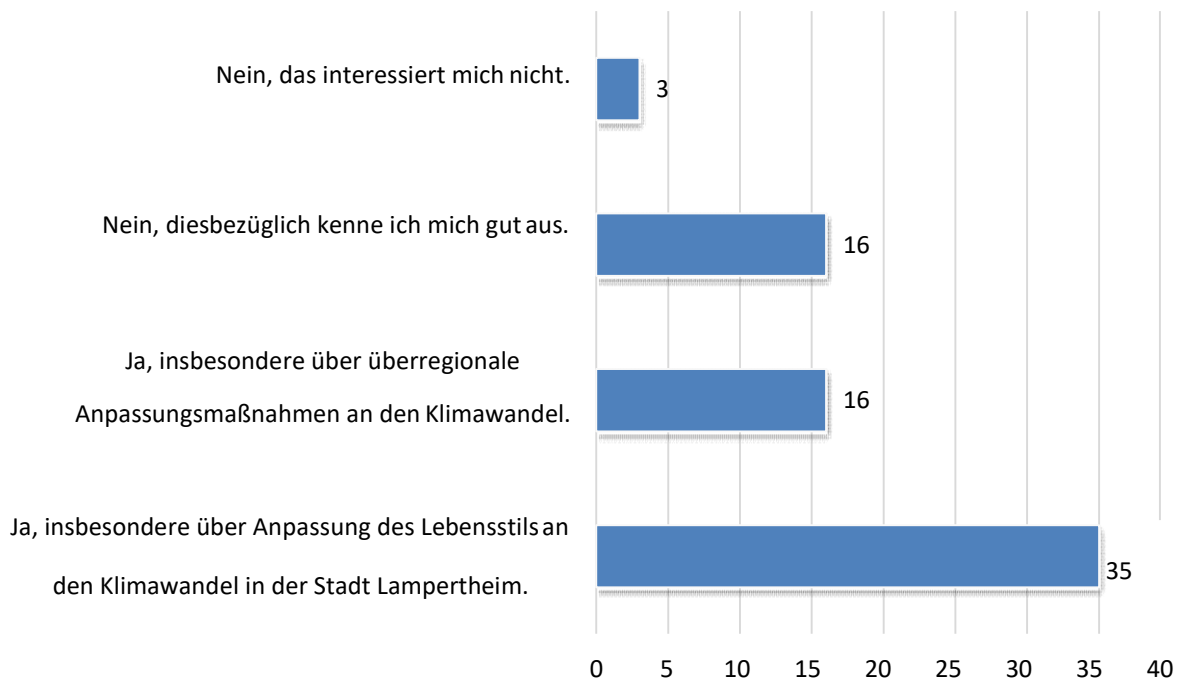
Würden Sie gerne mehr über die Folgen des Klimawandels erfahren?



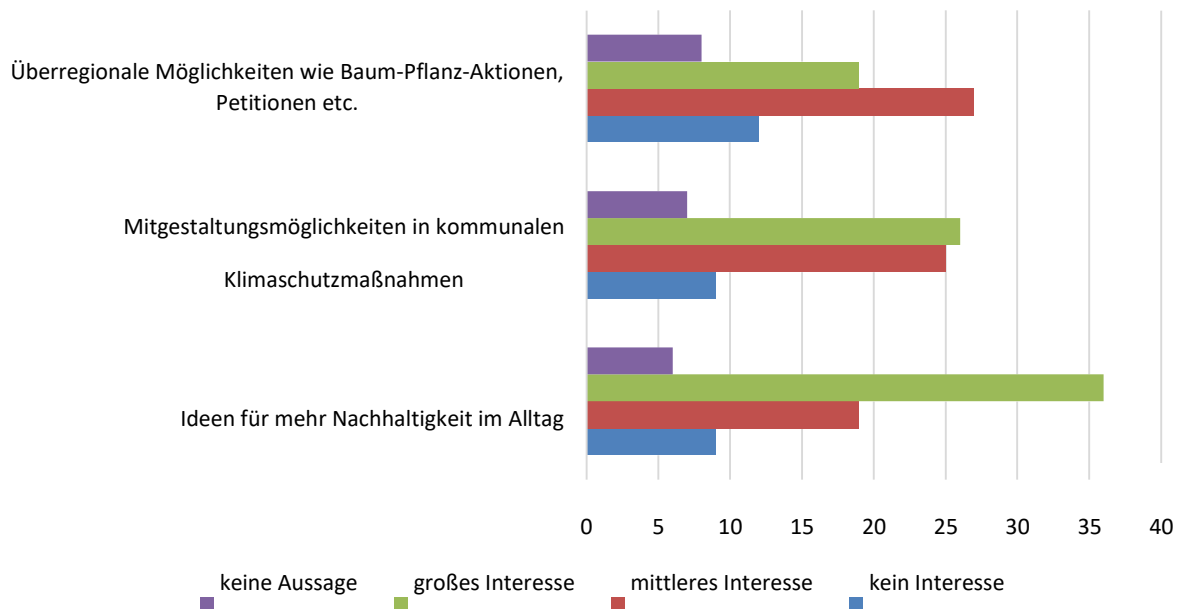
7.3 Würden Sie gerne weitere Informationen über Klimaschutzmaßnahmen bekommen?



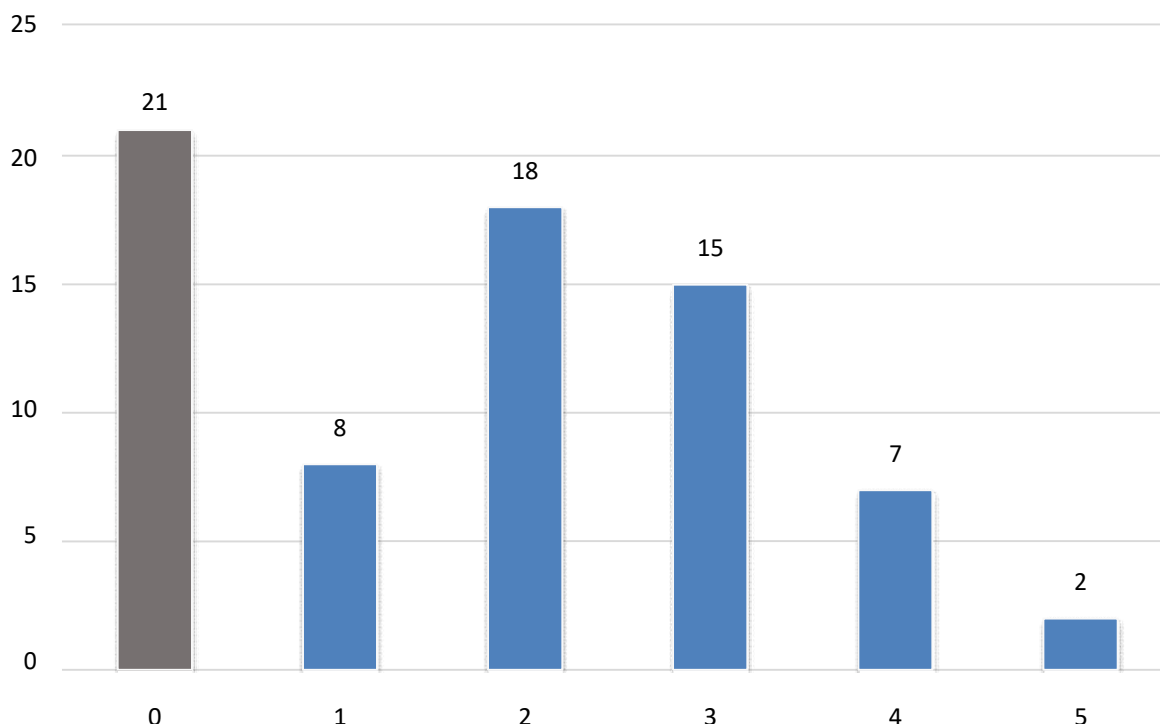
7.4 Würden Sie gerne weitere Informationen über die Bedeutung und Maßnahmen zur Klimaanpassung an die Folgen des Klimawandels bekommen?



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



7.6 Wie wird das Thema Klimaschutz Ihres Wissens nach im Schulunterricht behandelt? (0: keine Aussage; 1: gar nicht; 5: vollumfassend)



7.7 Wie sollte das Thema Klimaschutz im Schulunterricht behandelt werden?

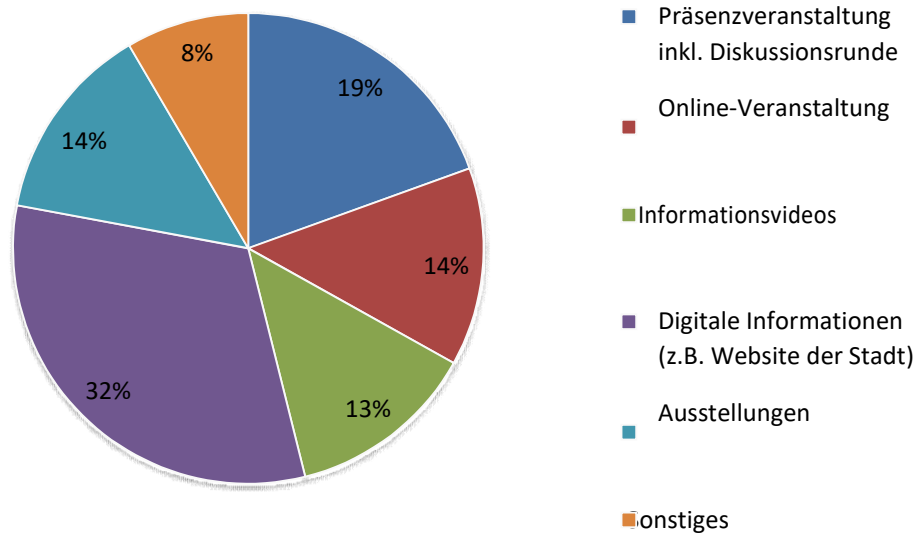
Theorie:

Als eigenes Unterrichtsfach; als Pflichtfach; verbindliches Thema in den Bildungsplänen der Länder; **fächerübergreifend; jahrgangsstufenübergreifend; sachlich; ohne Ideologie;** wissenschaftlich fundiert; dringlich; altersspezifisch; realitätsnah; durch internationale Kontakte

Praxis:

Besuch von Recyclinghof, Recyclinganlage, Müllverbrennungsanlage, MVV, Biogasanlage; Waldbesichtigung mit Förster*in; Filme über unterschiedliche Themen wie z. B. Lithiumgewinnung, Ölförderung, Polarschmelze, gefährdete Arten; Projekte in Zusammenarbeit mit den örtlichen Naturschutzverbänden, der Feuerwehr, Gewerbe, Müllentsorgung; Kochen mit regionalen Lebensmitteln; Mithilfe der Schüler*innen an klimaneutraler Schule; Schule als Ort des Experimentierens; AG's wie Gärtnern, Schafe halten, Klimaforschung, Werken (Vogelhäuser, Fledermaushäuser, Unterschlupfe für Igel etc. bauen), Walderleben (Förster*innen unterstützen, Müllsammelaktionen, Baumpflanzaktionen, Beobachtungen), Insekten-AG (Bienenstöcke, Insektenhotels, Blumenwiesen im Ort aufstellen/anlegen/kontrollieren); Infos zu den vielen Möglichkeiten rund um Photovoltaik bzw. nachhaltige Stromgewinnung

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



Sonstiges: Newsletter; Zeitung; Facebook; Instagram; Infos über Aktivitäten des Klimaschutzmanagers; Miteinbeziehen von Bürger*innen bei Planungen

12.1.8 Zum Schluss

8.1 Haben Sie weitere Ideen und Anmerkungen zum Thema Klimaschutz in der Stadt Lampertheim?

Erneuerbare Energien:

Freiflächen-Photovoltaikanlage mit der Möglichkeit der Beteiligung der Bevölkerung; **Photovoltaikpflicht für Neubauten, Umbauten und kommunale Gebäude**; Photovoltaik auf öffentliche Parkflächen; Windräder (auch für Privatpersonen); Öko-Strom von der Gemeinde; Fernwärmenetz

Mobilität:

Shuttlebus; Unpünktlichkeit der Züge (nach Mannheim); E-Busse; zusätzliche Steuer für größere Autos; Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h im Ort; autofreie Kaiserstraße; mehr Ladestationen; Car- Sharing-Angebot in einzelnen Wohngebieten; Förderung des Radwegenetzes; Dienstfahrräder anschaffen für kurze Dienstwege (von z. B. Ordnungsamt etc.)

Klimaanpassung:

Konzept der Schwammstadt; Auffangen und Nutzen von Regenwasser; **Wassereinsparung im privaten, gewerblichen und landwirtschaftlichen Bereich; Begrünung in der Stadt**; Baum-

/Grünanlagen-Patenschaften; Pflanzaktionen (für den Stadtwald); Fassaden- und Dachbegrünungen; **Wiederbegrünung/Verbot von Steingärten**; Förderung von Biotopen und Biotopvernetzung; **Frischluftschneisen**; Prüfen der Folgen des Austrocknens des Altrheins; **Schutz von Freiflächen vor Bebauung**; Förderung von Bio-Landwirtschaft

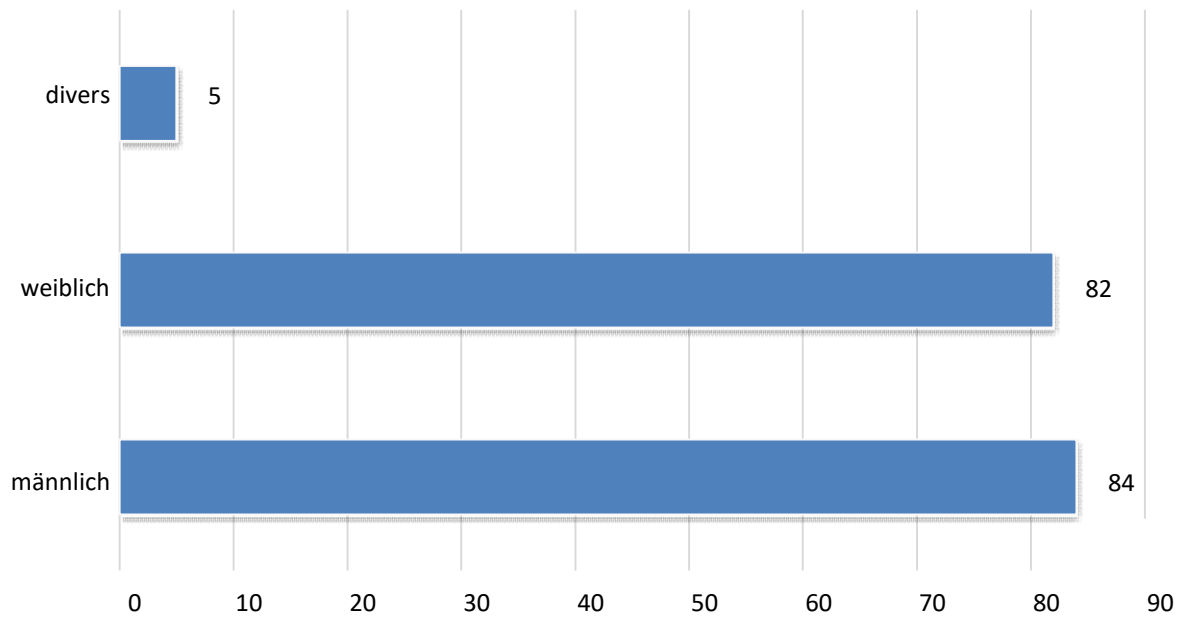
Umsetzung und Informationen:

Regelmäßiger Stammtisch zum Klimaschutz; Brainstorming-Abende an dem jeder kommen kann und frei seine Meinung zu bestimmten Themenbereichen einbringen kann; Vorträge/Videos/Infoveranstaltungen/Beiträge Social Media zu Müllvermeidung, Wiederverwendung, Gärtnerei, Waldsterben, Bodenqualität, Mobilität der Zukunft; mehr Initiativen zur aktiven Einbindung der Bürger*innen; Exkursionen zu Klimaschutz-Techniken; Beratung zu Gartenpflanzen/-gestaltung; Beratung für Einsparpotenziale (sowohl für Einfamilienhäuser als auch für Mehrfamilienhäuser oder Eigentumswohnungen); Verifizieren von Klimafolgenanpassungen; Erstellen von Klima-Agenda 2025, 2030 und 2040; **Zusammenarbeit mit anderen Kommunen**

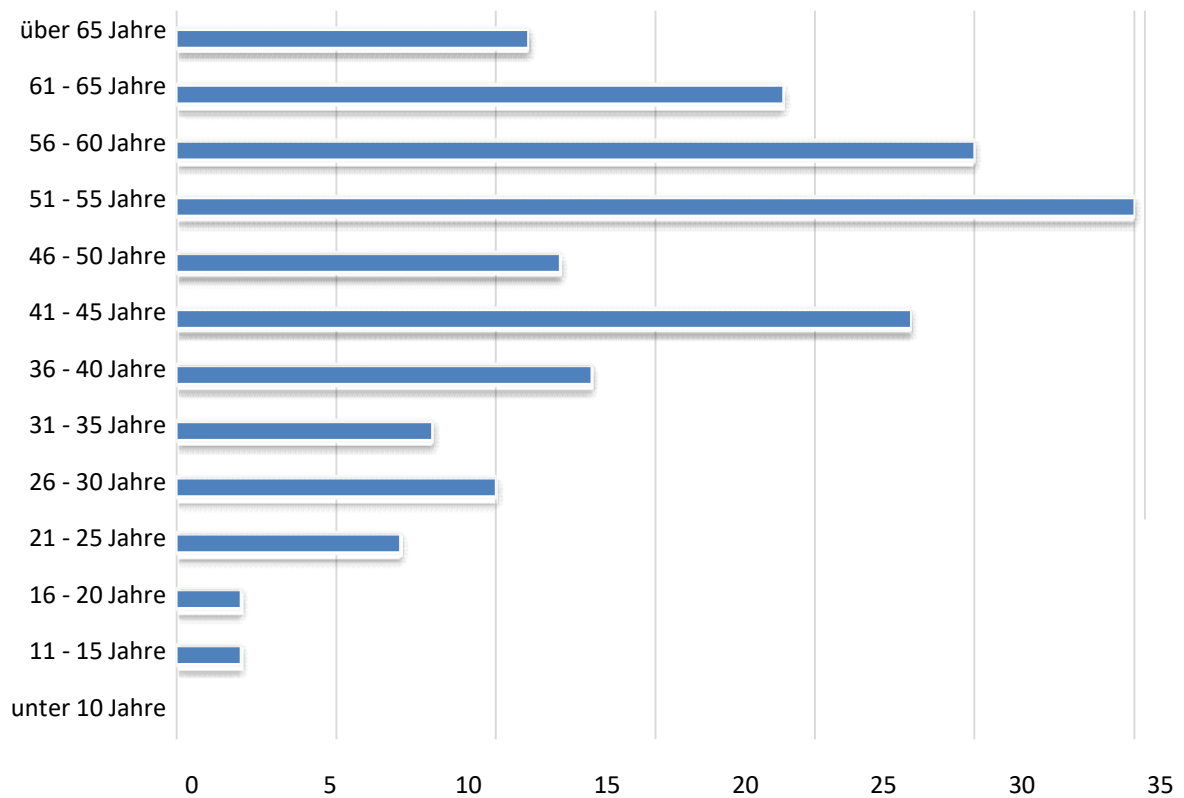
Sonstiges:

Trinkbrunnen; mehr öffentliche Mülleimer; Anreize für korrekte Mülltrennung; Austritt vom ZAKB; Ausstatten von Straßenlampen in Wohngebieten mit Bewegungssensoren (**Lichtverschmutzung**); von der Stadt gesponserte Flohmärkte ohne Tischgebühr

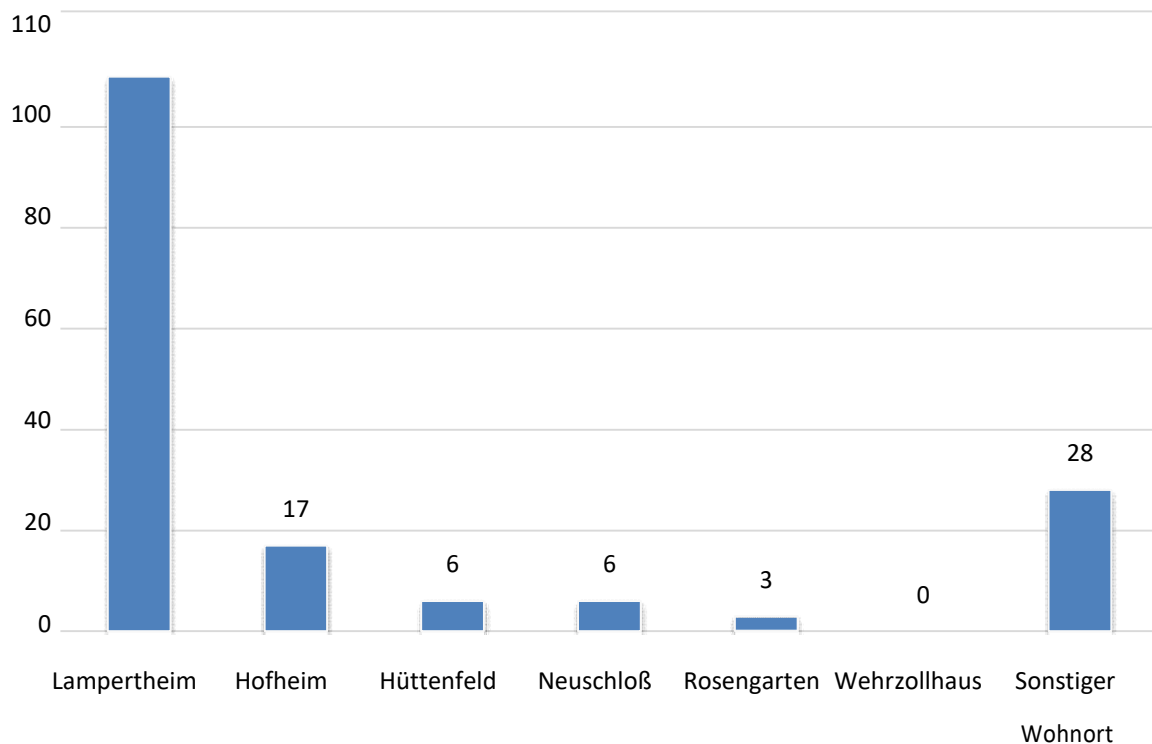
Personenbezogene Angaben



8.2 Alter



8.3 Ortsgemeinde/Wohnort120



Sonstige Wohnorte: Bürstadt (2x); Frankenthal (2x); Biblis (2x); Worms (2x); Viernheim; Kreis Bergstraße; Einhausen; Mörlenbach; Freiburg

8.5 Welche Klimaschutzmaßnahmen würden Sie in der Stadt Lampertheim als Erstes umsetzen, wenn Sie Bürgermeister*in wären?

Erneuerbare Energien:

Photovoltaik auf allen städtischen Gebäuden, Flächen und Neubauten; Erweiterung der Förderung von Photovoltaik für Privatpersonen; Förderprogramm für Balkonkraftwerke; Solarparks; Windanlagen; Geothermie; Biogasanlage mit finanzieller Beteiligung der Bürger*innen; Fernwärmenetz für den Kernstadtbereich; Nahwärmenetz; Ausbau von Speichermöglichkeiten für den Sommerstrom (Wasserstofftechnologie); kWh-Konto für Bürger*innen; Energieautarkie durch Bürger*innen-Modell/Bürger*innen-Beteiligung

Mobilität:

Radwegeausbau; Förderung für Fahrradkauf; Beleuchtung der Radwege; Ausbau des ÖPNV (Straßenbahn nach Mannheim, On-Demand-Taxis, Häufigkeit der Busse, Barrierefreiheit); E-Busse; Fuhrpark mit E-Autos; Car-Sharing-Angebot; Ausbau der Ladeinfrastruktur; Tempo 30 im Stadtgebiet; Kontrollen gegen Raser*innen; mehr Spielstraßen

Bestand:

Sanierung der stadt eigenen Immobilien; Sanierung von Gewerbehallen; Dämmung von Schulen, Kindergärten etc.; Styroporverbot; keine Verdichtung der Bebauung in der Innenstadt; keine neuen Baugebiete; Entsiegelung öffentlicher Flächen; Nutzen von leerstehendem Wohnraum; Infos zu typischen Planungsfragen für den typischen Lampertheimer Gebäudebestand

Klimaanpassung:

Stärkung des Katastrophenschutzes; Deicherhöhung; schattenspendende Plätze; Einrichtung von klimatisierten Kühlräumen; Frischluftschneisen; Wasserversorgung; Flächen für Privatpersonen zur Selbstversorgung; **Verbot/Beseitigung von Steingärten; Prämie/Anreiz für Rückbau vorhandener Schottergärten; mehr städtische Grünflächen**; Insekten- und Bienenfutter-Felder; Betrachtung des Natur- und Artenschutzes; Entschlammung des Altrheins; Umgestaltung Kaiserstraße/Innenstadt mit mehr Begrünung und Aufenthaltsqualität; Baumpflanzungen Industriestraße und Alte Viernheimer Straße

Umsetzung und Informationen:

Informationsveranstaltungen; Verifizieren von Klimafolgenanpassungen; Erstellen von Klima-Agenda 2025, 2030 und 2040; Ist- und Nutzenanalyse mit Maßnahmenagenda; Definition von kurz- und langfristigen Maßnahmen für Lampertheim mit Zeitplan; Einbeziehen der Bürger*innen; Informations- Plattform mit Vorbildfunktion; klare Zielvorgabe für den Klimaschutzmanager; Einstellen einer/eines Geoökologin/Geoökologen

Sonstiges:

Trinkbrunnen; nächtliches Abschalten von Straßenlaternen; Verbesserung der Bahnhofsituation (Funktion der Fahrstühle, Sauberkeit, Sicherheit)

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

