



**Masterplan 100% Klimaschutz: Energiewende Kaiserslautern –
Gemeinsam zum Ziel. Vernetzung von Technologie, Raum und Akteuren**

**1. Statusbericht 2015 – 2020 auf Basis der Endenergie- und Treibhausgasbilanzen
von 2015 bis 2019**

Stadtverwaltung Kaiserslautern

Referat Umweltschutz

Rathaus Nord / Lauterstraße 2

67657 Kaiserslautern

umweltschutz@kaiserslautern.de



Bearbeitungsstand: 04.11.2021

Abkürzungsverzeichnis

AG - Arbeitsgruppe

BISKO – Bilanzierungsstandard Kommunal

CO₂ äqu – Neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase wie Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) in CO₂-Äquivalenten (CO₂äqu)

EMIL – E-Mobility in Lautern

EE – Erneuerbare Energien

e.V. – Eingetragener Verein

EW - Einwohner

GHD – Gewerbe Handel Dienstleistung

GWh – Gigawattstunden

IT - Informationstechnologie

KLAK – Klimaanpassungskonzept der Stadt Kaiserslautern

KE – Kommunale Einrichtungen

KI – Kommunales Investitionsprogramm

MPK – Masterplan 100 % Klimaschutz

MWh – Megawattstunden

MW - Megawatt

PV – Photovoltaikanlagen

RLT – Anlagen Raumlufttechnische Anlagen

SV – Stadtverwaltung

SWK – Stadtwerke Kaiserslautern

THG – Treibhausgasemissionen

VRN – Verkehrsverbund Rhein-Neckar

WVE – Westpfälzische Ver- und Entsorgungs GmbH

ZAK – Zentrale Abfallwirtschaft Kaiserslautern

Zur besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es werden neutrale Formulierungen genutzt, womöglich. An anderen Stellen wird das generische Maskulinum verwendet, wobei beide Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

1	Ziele der Stadt Kaiserslautern	6
2	Status Zielerreichung.....	8
2.1	Entwicklung der Energiebilanz.....	8
2.1.1	Bereitstellung EE-Wärme und EE-Strom aus Lokalen Anlagen	12
2.1.2	Stromeinspeisung aus lokalen Photovoltaik-Anlagen.....	13
2.2	Entwicklung der Treibhausgasbilanz	14
2.2.1	Treibhausgasemissionen pro Kopf	19
2.3	Indikatoren im Klimaschutz – Planer	20
2.4	Zusammenfassung Endenergie- und Treibhausgasbilanz	22
3	Evaluation / Controlling von Maßnahmen	23
3.1	Maßnahmen Steckbriefe Stadtverwaltung	23
3.1.1	Modernisierung thermische Gebäudehülle und öffentlicher Gebäude	23
3.1.2	Modernisierung Heizungssystem	24
3.1.3	Ersatz / Optimierung Beleuchtungstechnik	24
3.1.4	Solarthermienutzung.....	25
3.1.5	Ausbau PV-Anlagen (Dach/Fassade)	25
3.1.6	Optimierung Wärmeverbrauch und Wärmeerzeugung.....	26
3.1.7	Modernisierung Straßenbeleuchtung und Signalanlagen	27
3.1.8	Investive Maßnahme Mobilität.....	27
3.2	Maßnahmen Energieversorgung.....	28
3.2.1	Kraftwerksprojekt (EV 1.4)	28
3.2.2	Optimierung Wärmenetze EV 3.2	28
3.2.3	Ausbau Wärmespeicher (EV 3.3).....	29
3.2.4	Ausbau Solarenergienutzung (SWK Solar und SWK Mieterstrom/ EV 1.3).....	29
3.2.5	Umstellung auf Ökostrom	30
3.2.6	Elektromobilität.....	30
3.2.7	Ausbau PV – Freiflächenanlagen (EV 1.3d)	30
3.3	Weitere Maßnahmen	31
3.3.1	Maßnahmen Sektor Industrie	32
3.3.2	Maßnahmen Sektor Gewerbe Handel Dienstleistung	33
3.3.3	Maßnahmen Sektor Private Haushalte	33
3.3.4	Maßnahmen im Sektor Verkehr	34

4	Weitere Kennzahlen	35
4.1	Kennzahlen innerhalb des Stadtgebiets	35
4.1.1	Erneuerbare Energien Fotovoltaik	35
4.1.2	Erneuerbare Energien Biomasse	35
4.1.3	Installierte PV-Anlagen Stadtverwaltung	36
4.1.4	Modal Split	36
4.1.5	Genehmigte Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum	37
4.1.6	Länge der Radverkehrsanlagen	39
4.1.7	Euronorm des Busbestandes der SWK Verkehrs-AG	39
4.1.8	Anzahl VRN – Nextbikes	40
4.1.9	Stadtradeln Statistik Kampagne	40
4.1.10	Statistik zu Stadtmobil.....	40
4.1.11	Erdgas Tankstelle der Stadtwerke Kaiserslautern.....	41
4.2	Kennzahlen außerhalb des Stadtgebiets	41
5	Vorschläge zur Gegensteuerung	42
6	Anhang.....	43
6.1	Liste Maßnahmenumsetzung Stadtverwaltung (Stand: 02.11.2021).....	43
6.2	Anhang Treibhausgasbilanz Methodik	55

Einführung

Der Stadtrat hat am 06.11.2017 (Beschlussvorlage Nr. 0527/2017) zum „Masterplan 100% Klimaschutz; Energiewende Kaiserslautern – Gemeinsam zum Ziel – Vernetzung von Technologie, Raum und Akteuren“ beschlossen, dass die Verwaltung alle fünf Jahre in Statusberichten den Grad der Zielerreichung auf der Ebene der Gesamtstadt sowie im kommunalen Einflussbereich im Rahmen eines Monitoring- und Controllingsystems überprüft und entsprechend jeweiliger aktueller Rahmenbedingungen Maßnahmenpakete für die nächsten fünf Jahre vorgeschlagen werden.

Die Bedeutung für den Klimaschutz und die Klimaanpassung ist in den vergangenen Jahren stark gewachsen. Bekräftigt wurde die Bedeutung nochmal mit den Leitlinien für mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz am 24. August 2020.

Der vorliegende Statusbericht ist der Erste seit Beschluss des Masterplankonzeptes im Jahr 2017. Er gibt einen Überblick über die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Kaiserslautern bis zum Jahr 2019. Der Masterplan 100 % Klimaschutz (MPK) besteht neben dem Konzept zur Zielerreichung auch aus einem Maßnahmenatlas für die Sektor/Akteursgruppen (Energieversorgung, Gewerbe Handel Dienstleistung, Industrie, Private Haushalte und Stadtverwaltung). Die Maßnahmen für den Verkehrsbereich sind im Mobilitätsplan Klima+2030 enthalten, der ebenfalls Teil der Klimaschutzbemühungen der Stadt Kaiserslautern ist und im Stadtrat am 09.02.2018 verabschiedet wurde.

Bei den Maßnahmen gilt es zu unterscheiden zwischen den Maßnahmen im direkten Einflussbereich der Stadtverwaltung und den Maßnahmen in den Sektoren Industrie, Gewerbe Handel Dienstleistung und Private Haushalte, in denen der Handlungsspielraum der Verwaltung begrenzt ist.

Der Statusbericht beinhaltet weiterhin stadtspezifische Kennzahlen zur Evaluierung einzelner Maßnahmen. Gemäß Zielenergiesystem 2050 ist der Zubau von erneuerbaren Anlagen außerhalb der Stadt zwingend notwendig, um zusätzlich zur Forcierung innerhalb des Stadtgebietes die Klimaneutralität erreichen zu können. Insofern werden Kennzahlen für das Engagement zum Ausbau Erneuerbarer Energien auch außerhalb des Stadtgebietes ergänzt.

1 Ziele der Stadt Kaiserslautern

Tabelle 1 Leitbilder, Ziele und Konzepte zum Klimaschutz

Leitbild / Leitlinien		
	Null-Emissions-Stadt Kaiserslautern als Vision	Umweltausschuss 02.10.2008 Bestätigung Stadtrat 16.05.2011 und 09.02.2015
	Energieversorgung Zukunftsinitiative 2000 Wir wollen aus Verantwortungsbewusstsein gegenüber nachfolgenden Generationen die regenerativen Energieträger Sonne, Wind und Biomasse stärker nutzen. Durch den effizienteren Umgang mit Energie wollen wir Energie sparen. Kaiserslautern soll die wirtschaftlichen Chancen der Solartechnologie nutzen und sich als Solarstadt profilieren. Der Verbrauch von Kohle, Öl und Gas soll durch bessere Aufklärung der Bevölkerung und durch technische Maßnahmen vermindert werden.	Stadtrat 04.12.2000
	Leitlinien für mehr Klimaschutz und Nachhaltigkeit	Stadtrat 24.08.2020
Ziele		
2020	Reduktion der CO ₂ –Emissionen um 40% + X (Basis 1990) Selbstverpflichtung Stadtverwaltung mit Unternehmen der Region	Umweltausschuss 02.10.2008
	Reduktion der CO ₂ –Emissionen um 20% (Basis 1990), gesplittet nach 20% erneuerbare Energien, 20% Energieeffizienz, 20 % Energieeinsparung Covenant of Mayors - Konvent der Bürgermeisterinnen und Bürgermeister Verbindliches Ziel durch Beitritt; Erstellung eines Aktionsplanes bis 30.01.2010 (Klimaschutzkonzept)	Stadtrat 26.01.2009
2030	Reduzierung Ausstoß treibhausrelevanter Gase um 50% (Basis 1990) Selbstverpflichtung Stadtratsbeschluss durch Beitritt Stadt zum Klimabündnis 1992	Stadtrat 02.11.1992
2050	Reduzierung der CO ₂ -Emissionen um 95% (Basis 1990) Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 50% Beschluss des Masterplans 100% Klimaschutz	Stadtrat 16.05.2011 und Stadtrat 06.11.2017
Konzepte zur Zielerreichung		
	Klimaschutzkonzept 2020	Stadtrat 28.06.2010
	Fortschreibung Klimaschutzkonzept 2020	Stadtrat 09.02.2015
	Beschluss Masterplan 100 % Klimaschutz (Konzept und Maßnahmenatlas) und Zielsetzungen bis zum Jahr 2050	Stadtrat 06.11.2017
	Beschluss Teilkonzept Mobilitätsplan Klima+ 2030 für Maßnahmen im Bereich Verkehr	Stadtrat 05.02.2018
	Klimaanpassungskonzept mit 4 Kernzielen und dazugehörigen Maßnahmen	Stadtrat 04.02.2019

Zielenergiesystem der Stadt Kaiserslautern ¹

Das gemäß Masterplan 100% Klimaschutz den Zielen der Klimaneutralität zugrunde liegende Zielenergiesystem geht von folgenden Bedarfen bis 2050 aus:

Gesamterzeugung Energiebedarf **1.073 GWh innerhalb und außerhalb des Stadtgebietes², ausschließlich durch Erneuerbare Energien:**

Stromerzeugung = 81 % und Wärmeerzeugung = 19 %

- Wasserkraftwerke (WKW) **<1 GWh / 20 kW (<1 %)**
- Windenergieanlagen (WEA) **502 GWh / 233 MW**
davon außerhalb des Stadtgebietes in RLP **482 GWh / 224 MW** und **20 GWh / 9 MW** im Stadtgebiet (**47 %**)
- Fotovoltaikanlagen (PV) **285 GWh / 339 MW** im Stadtgebiet (**26 %**)
- Biomasse
-> u.a. Grünschnitt, Bioabfall und Biogas **156 GWh**,
davon außerhalb des Stadtgebietes in Rheinland-Pfalz **96 GWh** in Biogas BHKW und **60 GWh** im Stadtgebiet, davon **8 % elektrische Energie**
-> u.a. Biomasse Holz, Abfall Heizkraftwerke (HKW) **56 GWh** im Stadtgebiet, davon **10 % thermische Energie**
- Solarthermie gesamt im Stadtgebiet **95 GWh / 233 MW**
→ Solarthermie Prozesswärme **45 GWh / 94 MW (4 %)**
→ Solarthermie Heizwärme **50 GWh / 139 MW (5 %)**

¹ Vgl. Masterplankonzept S. 76ff.

² Vgl. Masterplankonzept 2017 S. 78.

2 Status Zielerreichung

2.1 Entwicklung der Energiebilanz

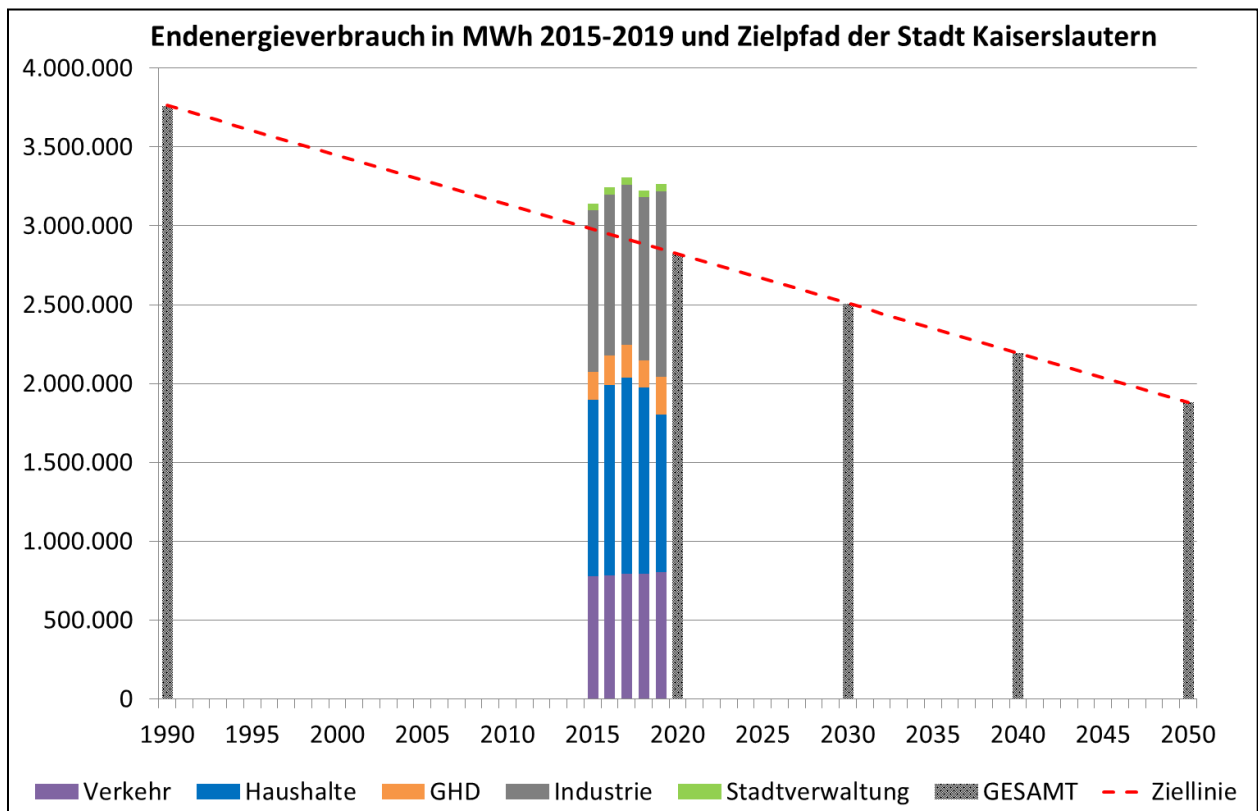


Abbildung 1: Endenergieverbrauch in MWh 2015 - 2019 und Zielpfad der Stadt Kaiserslautern, keine Witterungskorrektur

Für alle Bereiche der vorgestellten Ergebnisse aus der Energie- und Treibhausgasbilanz aus dem Klimaschutz-Planer ist das Basisjahr 1990. Auf diesem werden Entwicklungen in der Bilanz dargestellt. Im Masterplan 100% Klimaschutz ist die Zielsetzung bis zum Jahr 2050 eine Minderung von 50 Prozent beim Endenergieverbrauch zu erreichen. Im Jahr 2050 soll die Stadt bei einem Endenergieverbrauch von 1.881.309 MWh liegen.

Im Jahr 2019 liegt der Endenergieverbrauch der Stadt Kaiserslautern bei 3.341.079 MWh. Die relative Minderung zum Jahr 1990 beträgt 11,2 %. Der Abgleich zum eigentlichen Zielwert für 2019 zeigt, dass die Stadt Kaiserslautern bei 2.853.319 MWh liegen sollte und bei einer relativen Minderung von 24,2 %. Somit wurde der Zielwert um 13 % verfehlt.

In Tabelle 2 ist die Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren von 2015 bis 2019 der Stadt Kaiserslautern dargestellt.

Insgesamt ist der **Endenergieverbrauch von 2015 zu 2019 um 6,3 Prozent** gestiegen. Der Sektor Private Haushalte (PHH) hat mit 11,7 Prozent den größten Anstieg zu verzeichnen. Die Einsparungen der Stadtverwaltung liegen bei 0%. **Insgesamt ist der Endenergieverbrauch von**

1990 – 2019 um 11,3% zurückgegangen. Das errechnete **Soll Ziel 2019 liegt bei 24,2 %**, somit ergibt sich eine Abweichung von 13 %. Da für das Jahr 1990 nur Hochrechnungen vorliegen ist dies nur als Gesamtverbrauch darstellbar.

Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2015 bis 2019 in MWh ohne Witterungskorrektur

Sektoren	1990*	2015	2016	2017	2018	2019	Ver- änderung 2015 -2019	Ver- änderung 1990 - 2019
Verkehr	/	778.055	787.203	794.210	797.208	804.156	+ 3,4 %	/
Private Haushalte	/	1.120.684	1.205.068	1.245.732	1.180.493	1.252.266	+ 11,7 %	/
GHD	/	174.533	186.051	207.355	172.559	188.160	+ 7,8 %	/
Industrie	/	1.024.318	1.021.125	1.016.145	1.031.196	1.050.242	+ 2,5 %	/
Stadt- verwaltung	/	43.345	45.728	44.268	41.667	43.333	0 %	/
Gesamt	3.762.618	3.140.935	3.245.175	3.307.709	3.223.124	3.338.157	+ 6,3 %	- 11,3 %

Betrachtet man den **Endenergieverbrauch witterungskorrigiert** (s. Tabelle 3) steigt der Verbrauch von 2015 zu 2019 um 10,2 Prozent an. Der Sektor Private Haushalte mit 20 Prozent hat den größten Anstieg zu verzeichnen. **Insgesamt ist der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch von 1990 – 2019 um 6,6 % zurückgegangen.** Da für das Jahr 1990 nur Hochrechnungen vorliegen ist dies nur als Gesamtverbrauch darstellbar.

Tabelle 3: Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2015 bis 2019 in MWh mit Witterungskorrektur

Sektoren	1990*	2015	2016	2017	2018	2019	Veränderung 2015 -2019	Veränderung 1990 - 2019
Verkehr	/	778.055	787.203	794.210	797.208	804.156	+ 3,4 %	/
Private Haushalte	/	1.191.753	1.245.367	1.315.806	1.353.374	1.429.983	+ 20 %	/
GHD	/	184.342	191.644	218.117	195.095	211.596	+ 14,8 %	/
Industrie	/	1.030.296	1.024.211	1.021.227	1.044.680	1.064.494	+ 3,3 %	/
Stadt- verwaltung	/	45.630	46.997	46.306	46.594	48.415	+ 6,1 %	/
Gesamt	3.814.039	3.230.075	3.295.423	3.395.666	3.436.951	3.558.645	+ 10,2 %	-6,7 %

Auswertungen verschiedener Organisationen und dem europäischen Copernicus Klimawandeldienst zeigt haben ausgewertet, dass 2019 eines der wärmsten Jahre war seit Beginn der jeweiligen Aufzeichnungen.³ Aus diesem Grund ist es auch sinnvoll die Werte witterungskorrigiert zu betrachten, vgl. Tabelle 3.

Ein Grund für den starken Anstieg des Endenergieverbrauchs in den Privaten Haushalten ist u.a. der steigende Bedarf an Wohnungen und Wohnfläche. Die Wohnfläche steigt seit 2015 stetig an. Zum Vergleich wurden Daten des Statistischen Landesamts herangezogen (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Wohnungen und Wohnfläche in Wohngebäuden von 2015 bis 2019 in Kaiserslautern

Stichtag	Wohnungen	Wohnfläche
	Anzahl	m ²
31.12.2015	55.448	4.713.273
31.12.2016	55.686	4.733.389
31.12.2017	55.833	4.752.278
31.12.2018	56.069	4.783.411
31.12.2019	56.189	4.799.256

Quelle: Fortschreibung der Wohngebäude und Wohnungsbestandes, Basis Zensus 2011

³ F. Kaspar, K. Friedrich, F. Imbery: 2019 global zweitwärmstes Jahr: Temperaturentwicklung in Deutschland im globalen Kontext, 28.01.2020.

Im Jahr 2019 machen die Verbrauchssektoren Private Haushalte mit 37,5 Prozent und Industrie mit 31,5 Prozent sowie der Verkehr mit 24,1 Prozent den höchsten Anteil des Gesamtendenergieverbrauchs in Kaiserslautern aus (siehe Abbildung 4). Der GHD-Sektor mit etwa 5,6 Prozent und die Stadtverwaltung mit ca. 1,3 Prozent nehmen dagegen einen sehr geringeren Anteil ein (s. Abbildung 2)

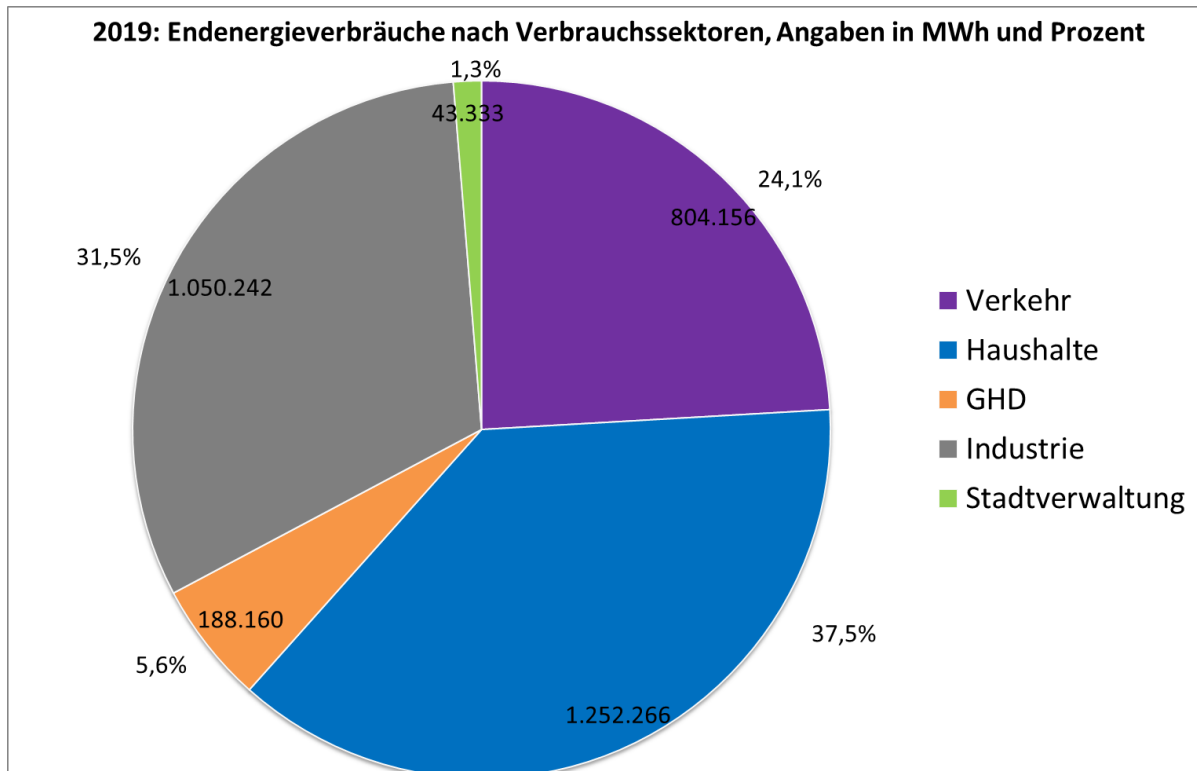


Abbildung 2: Endenergieverbräuche nach Verbrauchssektoren, Angaben in MWh und Prozent

Da der Endenergiebedarf immer mehr aus Erneuerbaren Energien (EE) erzeugt werden muss ist die Betrachtung der Energieträger wichtig. Die EE mit 30,2 Prozent und der Strom gesamt mit 9,3 Prozent verzeichnen die größten Anstiege. Die fossilen Kraftstoffe mit 3,1 Prozent haben dabei den niedrigsten Zuwachs erreicht, vgl. Abbildung 3.

In Abbildung 3 ist die Entwicklung der Endenergieverbräuche nach Energieträgergruppen für den Zeitraum 2015-2019 ersichtlich. Folgende relative Entwicklungen haben sich bei den Energieträgergruppen für den Zeitraum ergeben:

- Erneuerbare Energien: **+ 30,2 %**
- Gas: **+ 7,9 %**
- Heizöl: **+ 7,3 %**
- Nah- & Fernwärme: **+ 4,1 %**
- Strom gesamt: **+ 9,3 %**
- Kraftstoffe EE: **+ 7,7 %**
- Kraftstoffe fossil: **+ 3,1 %**
- Gesamt: **+ 6,3 %**

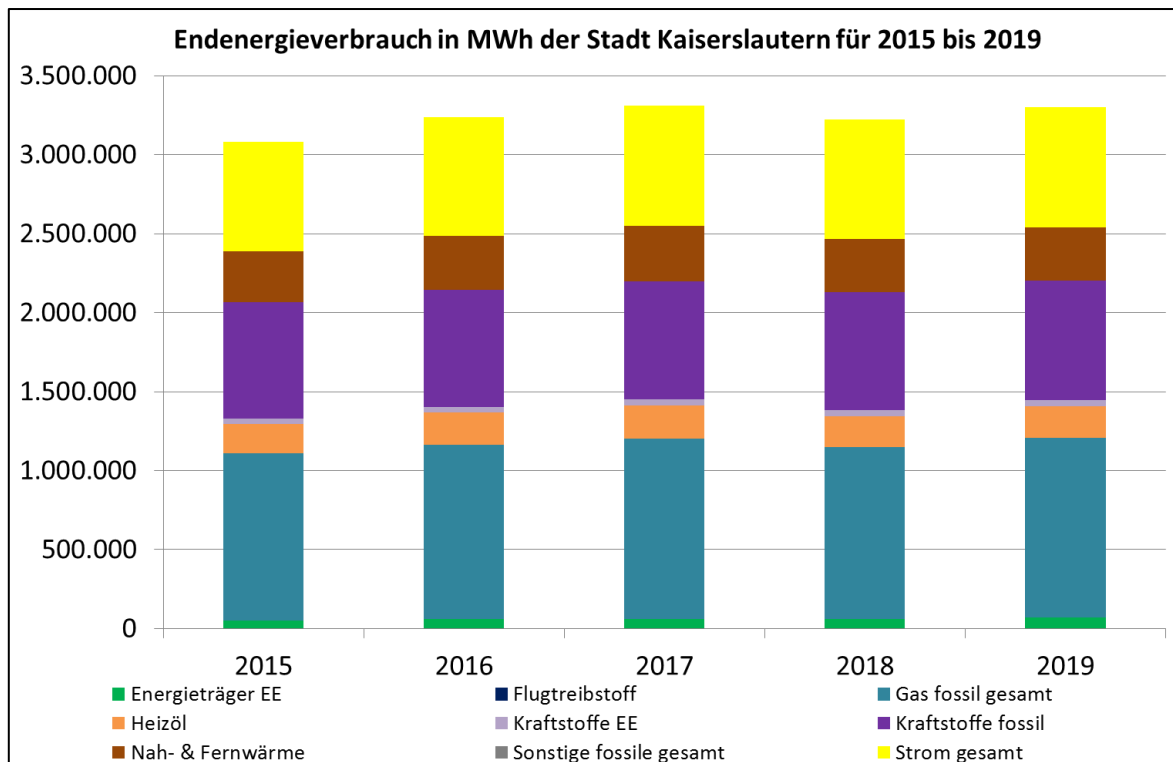


Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Energieträgergruppen von 2015 bis 2019 in MWh

2.1.1 Bereitstellung EE-Wärme und EE-Strom aus Lokalen Anlagen

Um eine Einschätzung für den notwendigen Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien zu gewinnen, bietet sich ein Blick auf die Entwicklung über die Zeit an. Abbildung 4 zeigt die Anteile der EE-Wärme & -Strom aus Lokalen Anlagen am Bruttoverbrauch von Strom bzw. Wärme. Betrachtet werden alle erneuerbaren Energieträger, die lokal Strom und/oder Wärme in der Stadt Kaiserslautern erzeugen. Zu den Erneuerbaren Energien Strom zählen Photovoltaik und Biomasse Einspeisung im Stadtgebiet in Bezug zum gesamten Stromverbrauch. Zu den EE-Wärme zählt der Anteil an Biomasse, Anteil Fernwärme Erneuerbare und die Solarthermie in Bezug zum gesamten Wärmeverbrauch.

Aufgrund des stetigen Ausbaus von EEG-Anlagen in Kaiserslautern stieg der Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 2015 bis 2019 um 1,5 Prozent. **Für den Energieträger Strom liegt die Deckung aus geförderten Erneuerbaren Energien in 2019 bei 8,2 Prozent**, siehe auch Abbildung 4.

Durch die Inbetriebnahme des ZAK-Biomasseheizkraftwerks in 2016 stieg der Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch von 2015 bis 2019 um 2,9 Prozent. Die Input Daten der Biomasse von der ZAK konnten nachträglich für die Jahre 2015 bis 2019 im

Klimaschutz-Planer eingegeben werden. Die **Deckung im Wärmebereich aus Erneuerbaren Energien in 2019 bei 6,2 Prozent**, siehe auch Abbildung 4.

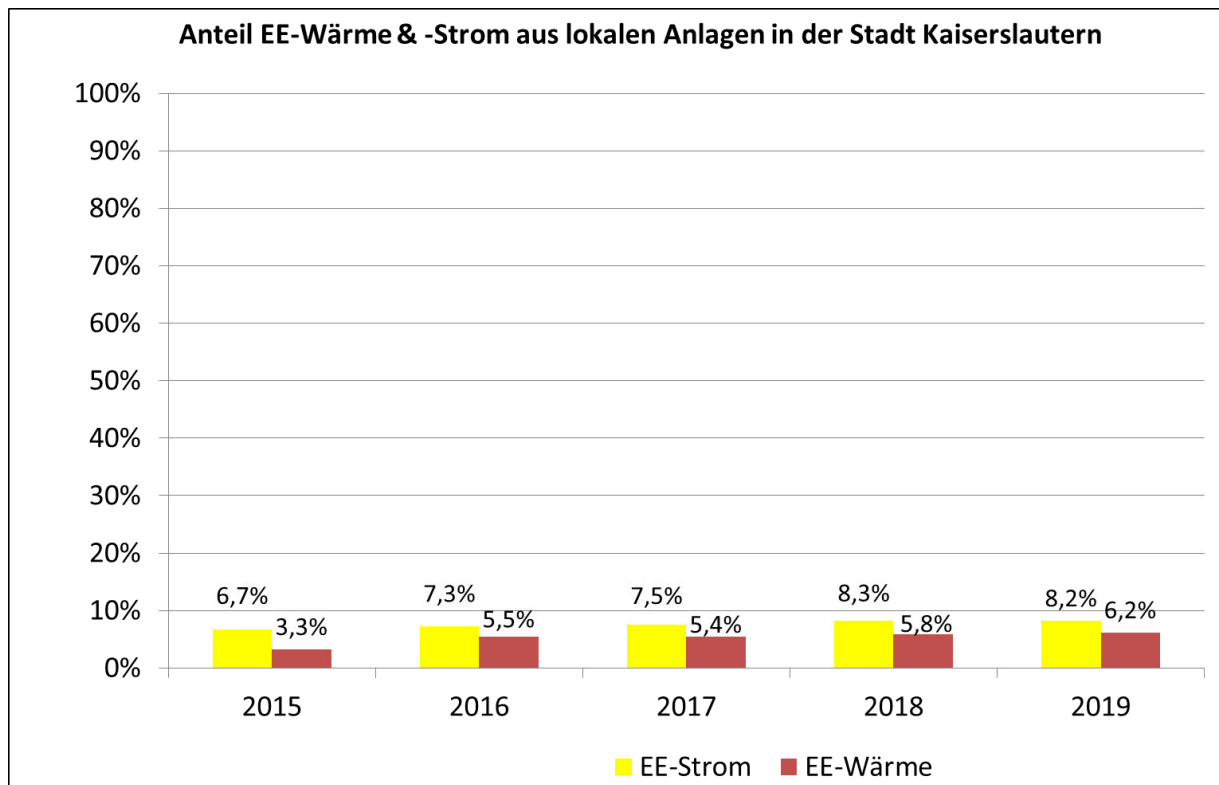


Abbildung 4: Anteil EE-Wärme & -Strom aus lokalen Anlagen in der Stadt Kaiserslautern

Zu erwähnen ist, dass der berechnete Energiebedarf im Jahr 2050 bei 1.073 GWh liegt und zu 100 % aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden soll⁴. Im Jahr 2050 soll 495 GWh erzeugt werden, dies entspricht ca. 46 % des gesamten Energiebedarfs für die Stadt Kaiserslautern. 578 GWh (54%) müssen außerhalb des Stadtgebiets erzeugt werden, insbesondere Wind und Biomasse. **Insgesamt liegt die Erzeugung Erneuerbar im Stadtgebiet in 2019 bei rund 14,5 %. Im Jahr 2050 sind 46 % notwendig**, d.h. ungefähr noch 31,5 % müssen bis spätestens 2050 im Stadtgebiet ausgebaut werden.

2.1.2 Stromeinspeisung aus lokalen Photovoltaik-Anlagen

In Abbildung 5 wird die absolute Stromeinspeisung aus lokalen Photovoltaik-Anlagen von 2008 bis 2019 abgebildet, sowie die Zielwerte bis zum Jahr 2050.

Im Jahr 2019 wurden 42.209 MWh Strom aus Photovoltaik-Anlagen im Stadtgebiet von Kaiserslautern eingespeist. Der angestrebte Soll-Stand mit 53.168 MWh für 2019 wurde somit um 10.959 MWh verfehlt. Hinsichtlich dieser momentanen Entwicklung bedarf es ein entsprechendes Gegensteuern, um die anvisierten Zielwerte in der Zukunft zu erreichen.

⁴ S.78 im Masterplankonzept.

Im Energieatlas wird unter Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien die in das Netz eingespeiste Strommenge EEG-geförderter Anlagen abgebildet. Hintergrund ist, dass die Übertragungsnetzbetreiber laut §77 des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gesetzlich verpflichtet sind, die eingespeisten und nach dem EEG geförderten Strommengen aus Erneuerbaren Energien zu veröffentlichen. Ab 2014 werden in den Bewegungsdaten auch Eigenverbrauchsmengen aus EEG-geförderten Anlagen ausgewiesen. Diese werden im Energieatlas zur besseren Vergleichbarkeit mit den Vorjahren nicht abgebildet. Betroffen sind fast ausschließlich PV-Anlagen und davon rund zwei Prozent der etwa 90.000 Anlagen in Rheinland-Pfalz. Die Datensätze werden zudem auf grobe Fehler (doppelte Datensätze, falsche Zuweisung des Bundeslandes, etc.) überprüft und entsprechend bereinigt.⁵

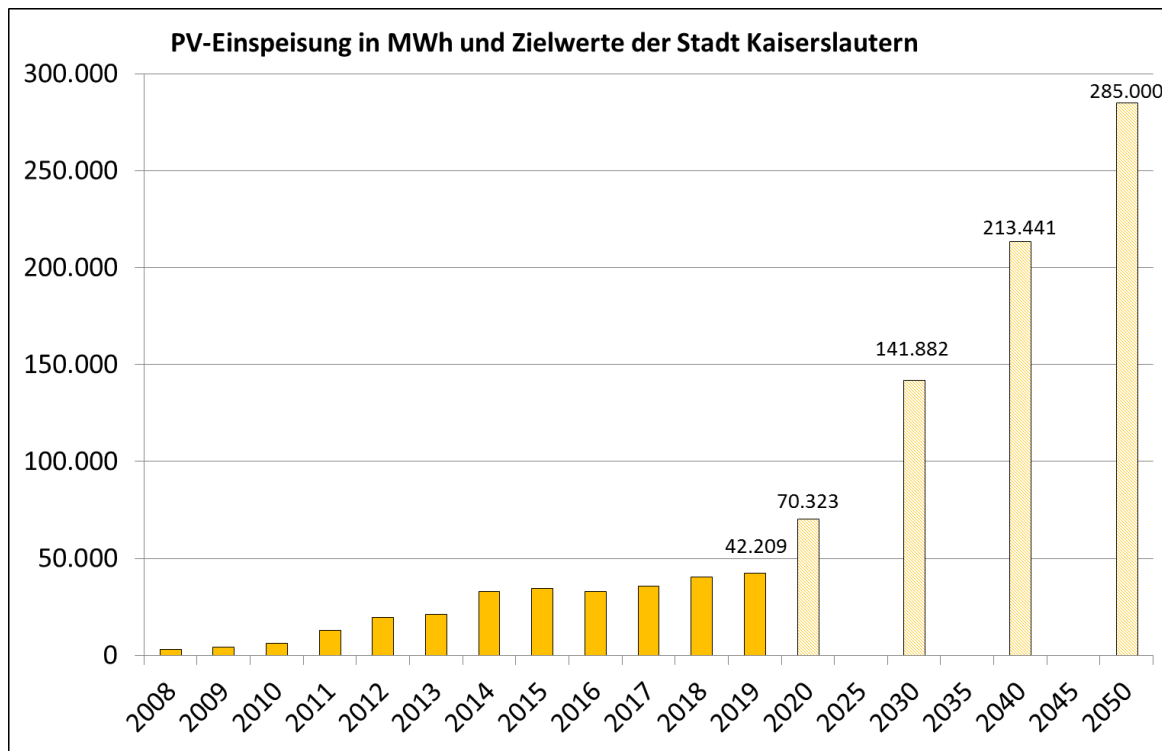


Abbildung 5: PV-Einspeisung in MWh und Zielwerte der Stadt Kaiserslautern

2.2 Entwicklung der Treibhausgasbilanz

Aus der aktuellen Treibhausgasbilanz geht hervor, dass die Stadt Kaiserslautern im Jahr 2019 bei 1.056.815 Tonnen CO₂äqu liegt. Für die Erreichung des Zielpfades für 2019 wäre ein Emissionswert von höchstens 848.071 t CO₂äqu erforderlich und somit ein Rückgang von 1990 bis 2019 um 45,8 %. Der Ist Rückgang von 1990 bis 2019 liegt allerdings bei 34,5 %, somit ergibt sich eine Differenz von 11,3 Prozent. Von 2015 bis 2019 sank der Anteil der CO₂äqu um 4,5 %, s. auch Abbildung 6.

⁵ <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/datenquellen-und-methodik/methodik-stromeinspeisung>, Stand 28. Oktober 2021.

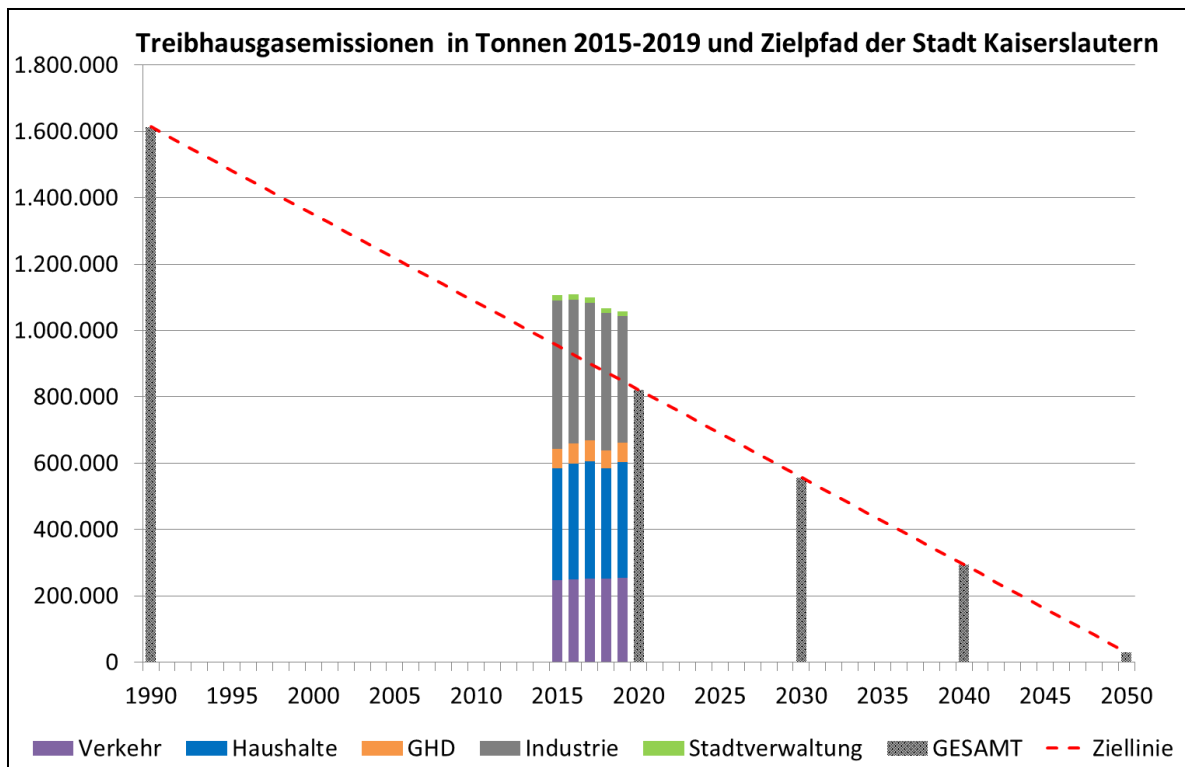


Abbildung: 6 Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) in Tonnen 2015 - 2019 und Zielpfad der Stadt Kaiserslautern ohne Witterungskorrektur

Obwohl bei den Endenergieverbräuchen ein leichter Anstieg zu verzeichnen ist **sind die Treibhausgasemissionen von 2015 zu 2019 um 4,5 Prozent in Kaiserslautern gesunken. Der Verkehrssektor verzeichnet mit 2,3 Prozent einen Anstieg und der Sektor Private Haushalte mit 4,2 %. Herauszuheben ist der Sektor Industrie (- 14,9 %) und die Stadtverwaltung hat einen Rückgang von 13 Prozent erreicht.** Da für das Jahr 1990 nur Hochrechnungen vorliegen ist dies nur als Gesamtverbrauch darstellbar (s. Tabelle 5).

Tabelle 5: Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) nach Sektoren von 2015 bis 2019 ohne Witterungskorrektur

Sektoren	1990	2015	2016	2017	2018	2019	Veränderung 2015 -2019	Veränderung 1990 - 2019
Verkehr	/	248.420	250.921	253.077	252.854	254.249	+ 2,3 %	/
Private Haushalte	/	336.039	348.621	351.998	332.402	350.084	+ 4,2 %	/
GHD	/	59.265	60.379	64.129	54.412	58.150	- 1,9 %	/
Industrie	/	447.261	433.166	415.194	414.522	380.453	- 14,9 %	/
Stadtverwaltung	/	15.947	16.113	15.079	14.143	13.879	-13 %	/
Gesamt	1.613.816	1.106.932	1.109.199	1.099.478	1.068.332	1.056.815	- 4,5 %	- 34,5 %

Auch die Treibhausgasemissionen werden witterungskorrigiert betrachtet, s. Tabelle 6. Von 2015 bis 2019 ist eine Minderung der witterungskorrigierten CO₂äqu um 1,6 %. Da für das Jahr 1990 nur Hochrechnungen vorliegen ist dies nur als Gesamtverbrauch darstellbar. **Insgesamt sind die witterungskorrigierten Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2019 um 31,6 Prozent gesunken s. Tabelle 6.**

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) nach Sektoren von 2015 bis 2019 mit Witterungskorrektur

Sektoren	1990	2015	2016	2017	2018	2019	Veränderung 2015 – 2019	Veränderung 1990 – 2019
Verkehr	/	248.420	250.921	253.077	252.854	254.249	+ 2,3 %	/
Private Haushalte	/	354.195	358.667	369.309	374.920	393.616	+ 11,1 %	/
GHD	/	64.816	64.649	69.619	63.009	67.139	+ 3,6 %	/
Industrie	/	448.794	433.917	416.394	417.705	383.862	- 14,5 %	/
Stadtverwaltung	/	16.587	16.454	15.611	15.414	15.179	- 8,5 %	/
Gesamt	1.629.771	1.132.813	1.124.608	1.124.011	1.123.902	1.114.045	- 1,7 %	- 31,6 %

Im Jahr 2019 machen die Verbrauchssektoren Industrie mit 36,05 Prozent und Haushalte mit ca. 33 Prozent sowie der Verkehr mit 24,04 Prozent den höchsten Anteil der Gesamtemissionen aus (siehe Abbildung 7). Der GHD-Sektor mit 5,5 Prozent und die Stadtverwaltung mit ca. 1,3 Prozent nehmen dagegen einen sehr geringeren Anteil ein.

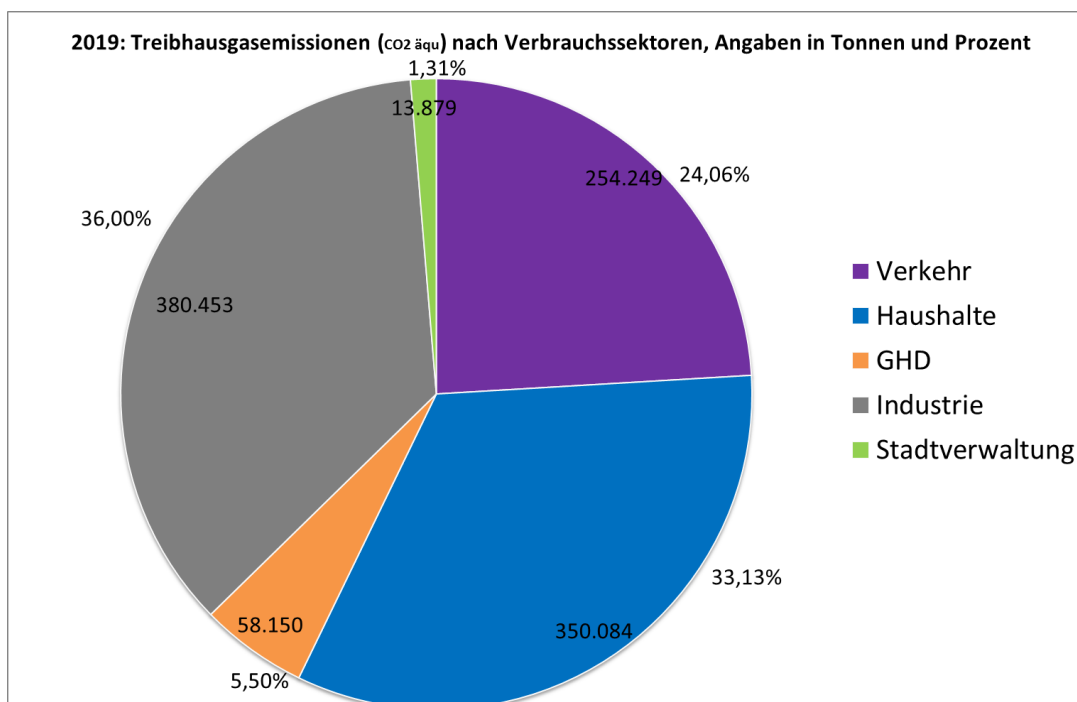


Abbildung 7: Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) nach Verbrauchssektoren 2019, Angaben in Tonnen und Prozent

In **Abbildung 8** ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgergruppen von 2015 bis 2019 der Stadt Kaiserslautern dargestellt. Folgende relative Entwicklungen haben sich bei den Energieträgergruppen für diesen Zeitraum ergeben:

- Erneuerbare Energien: + 9 %
- Gas: + 6,6 %
- Heizöl: + 6,6 %
- Nah- & Fernwärme: - 9,2 %
- Strom gesamt: - 15,6 %
- Kraftstoffe EE: - 20,9 %
- Kraftstoffe fossil: + 3,3 %
- Gesamt: - 4,5 %

Insgesamt sind die Treibhausgasemissionen von 2015 zu 2019 um 4,5 Prozent gesunken. Kraftstoffe EE (- 20,9 Prozent) Strom gesamt (- 15,6 Prozent) und Nah- & Fernwärme mit (- 9,2 Prozent) verzeichnen dabei die größten Minderungen. Bei Gas und Heizöl wurden dagegen Zunahmen verbucht (+6,6 %), s. **Abbildung 8**.

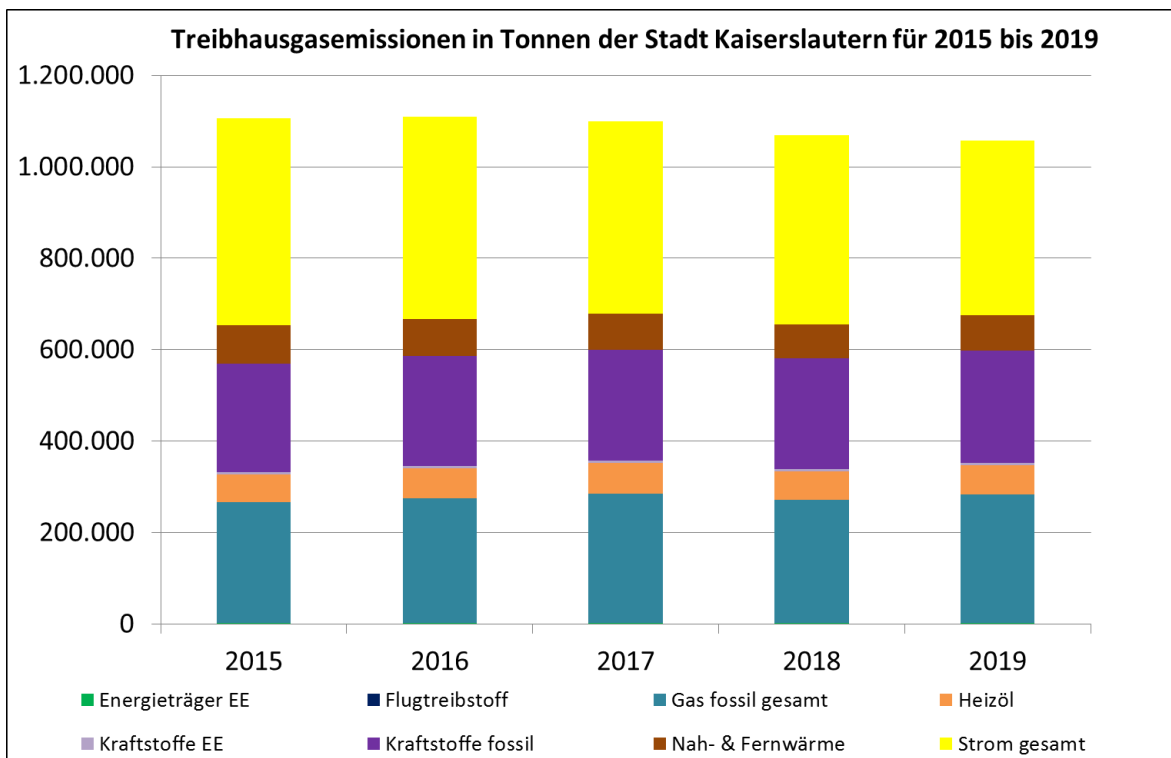


Abbildung 8: Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) in Tonnen für 2015 bis 2019

2.2.1 Treibhausgasemissionen pro Kopf

Im Jahr 1990 lag die Bevölkerung bei 99.351 Einwohnern und im Jahr 2019 bei 102.886 Einwohnern. Von 1990 bis 2019 lässt sich eine positive Entwicklung mit einem Rückgang von circa 6 Tonnen (CO₂äqu) pro Kopf verzeichnen (s. Abbildung 9).

Betrachtet man den Zielwert von 8,6 Tonnen CO₂äqu/EW lässt sich feststellen, dass der Zielwert der Pro-Kopf-Emissionen 2019 um circa 10 Prozent verfehlt wird. Der Istwert im Jahr 2019 liegt bei 10,28 Tonnen CO₂äqu/EW.

Für diese Entwicklung gibt es verschiedene Gründe. Zum einen wird der Emissionsfaktor für den Bundesstrommix vermindert durch die Dekarbonisierung der Stromerzeugung. Der Emissionsfaktor 2019 fällt daher deutlich kleiner aus als noch im Jahr 1990. Zum anderen wurde beim gesamten Endenergieverbrauch von 1990 zu 2019 ein Verbrauchsrückgang von 11,2 Prozent verzeichnet. Der Zielwert liegt bei 0,3 t/EW und die prognostizierte Einwohnerzahl die dem Konzept zum Masterplan zugrunde liegt, bis zum Jahr 2050 liegt bei 87.831 EW.

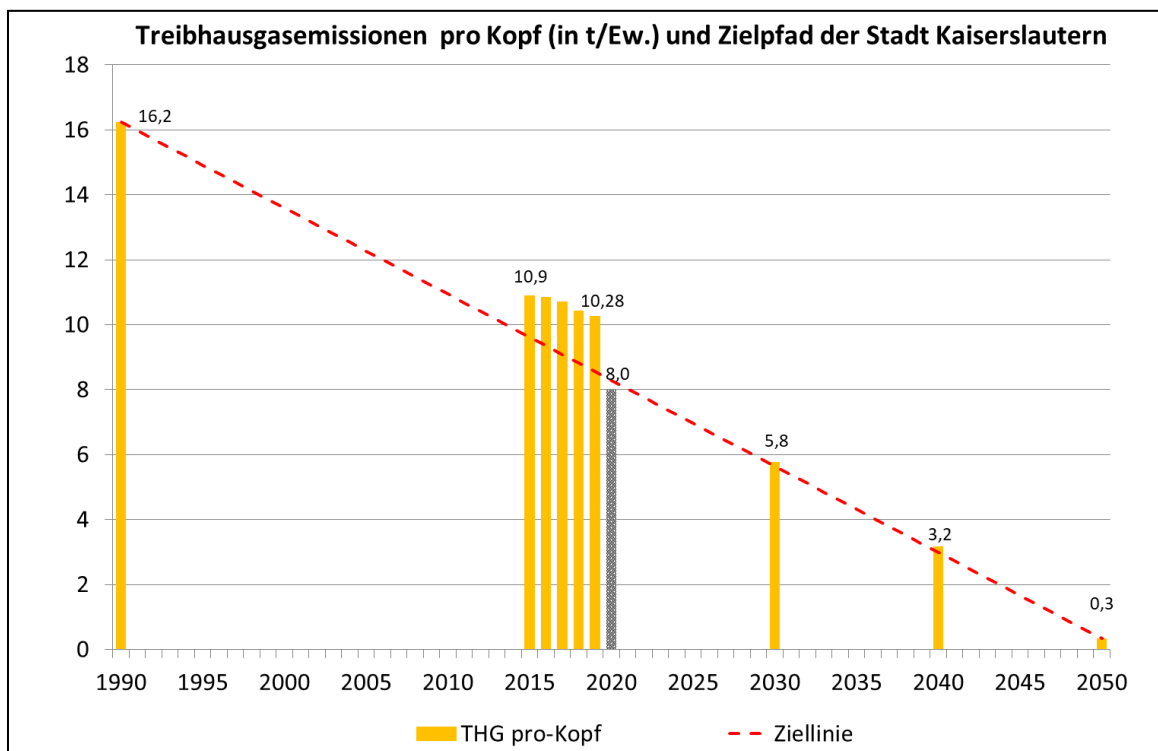


Abbildung 9: Treibhausgasemissionen (CO₂äqu) pro Kopf in 2015 bis 2019 in Tonnen und Zielpfad der Stadt Kaiserslautern

2.3 Indikatoren im Klimaschutz – Planer

Für die Bemessung des Fortschritts bei der Umsetzung von Maßnahmen dient eine Auswahl von Indikatoren, die eine überschaubare und transparente Erfolgskontrolle ermöglichen. Die Indikatoren konzentrieren sich auf Potenziale in unterschiedlichen Bereichen und unterfüttern Resultate aus der Energie und Treibhausgasbilanzierung. Die Indikatoren sollen helfen Besonderheiten der eigenen kommunalen Bilanz zu erkennen (Positionsvergleich) und Erkenntnisse abzuleiten. Abbildung 10 zeigt den Indikatorenansatz aus dem Klimaschutz-Planer für die Stadt Kaiserslautern für das aktuelle Bilanzjahr 2019. **Es ist deutlich zu erkennen, dass bei den Indikatoren Erneuerbare Energien Strom (Nr. 3), Erneuerbare Energien Wärme (Nr. 4) und Energieverbrauch Private Haushalte (Nr. 6) ein erhöhter Handlungsbedarf vorliegt. Bei den Indikatoren Kraft-Wärme-Kopplung (Nr. 5), Energieverbrauch GHD – Sektor (Nr. 7) wird derweil in Kaiserslautern ein gutes Ergebnis erreicht.** Diese genannten fünf Indikatoren werden im Folgenden kurz erläutert.

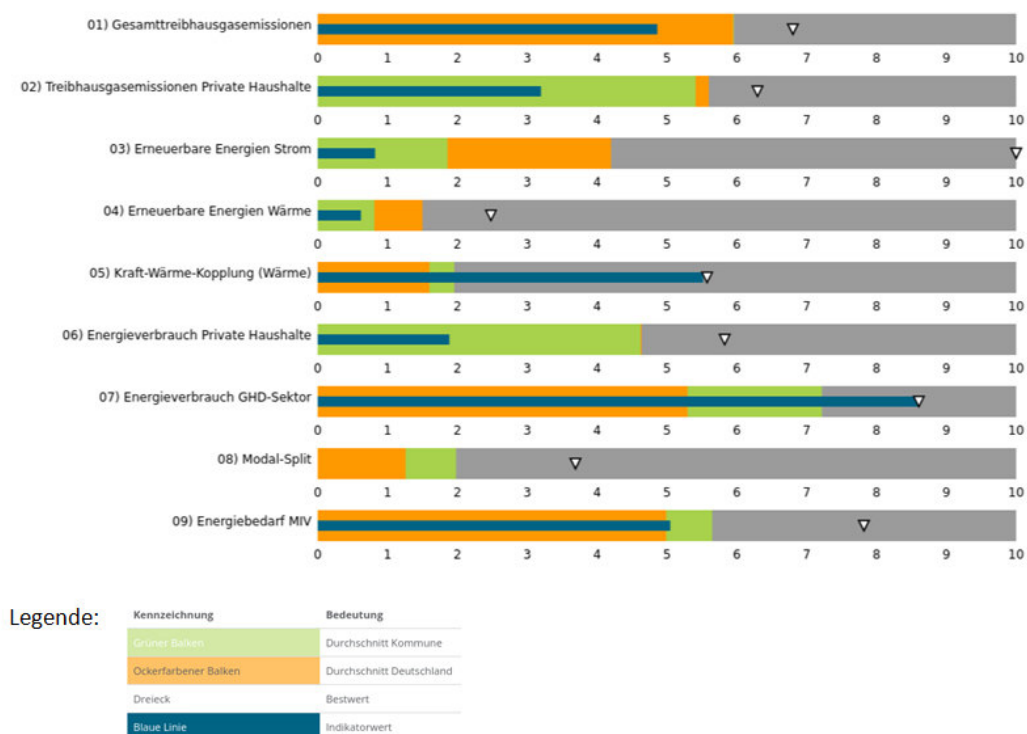


Abbildung 10: Darstellung der Indikatoren aus dem Klimaschutz-Planer für das Bilanzjahr 2019 der Stadt Kaiserslautern

Indikator03) Erneuerbare Energien Strom:

Dieser Indikator beschreibt den prozentualen Anteil des in Kaiserslautern erzeugten regenerativen Stroms (nach EEG) am Gesamtstrombezug aus den öffentlichen Stromnetzen. Der rechnerische Anteil des regenerativen Stroms aus Anlagen in Kaiserslautern **betrug 2019 rund 8,23 Prozent**. Auf nationaler Ebene wurde im Vergleich ein Wert von 42 Prozent erreicht, siehe auch Tabelle 7. Allerdings muss hier auch berücksichtigt werden, dass Kaiserslautern nicht die Flächen zur Verfügung hat, um Windkraftanlagen aufzustellen, sondern dafür auch die

Flächen des Umlands benötigt. Es ist festzustellen, dass der Ausbau der Photovoltaik zur Stromerzeugung hinter den Erwartungen und Möglichkeiten zurück bleibt.

Indikator 04) Erneuerbare Energien Wärme:

Dieser Indikator soll den prozentualen Anteil der in Kaiserslautern erzeugten regenerativen Wärme am gesamten Wärmeverbrauch beschreiben. Der rechnerische Anteil der regenerativen Wärme aus Anlagen in Kaiserslautern **betrug 2019 ca. 6,2 Prozent**. Auf nationaler Ebene wurde im Vergleich ein Wert von 15 Prozent erreicht. Zu nennen sind hier die Energieträger Biomasse (Holz) und der thermischen Solaranlagen (Solarthermie) sowie die aus regenerativer Kraft-Wärme-Kopplung (insbesondere aus dem ZAK-Biomasseheizkraftwerk) erzeugte Fernwärme, gesteigert werden sollten.

Indikator 06) Energieverbrauch Private Haushalte:

Dieser Indikator soll den Endenergieverbrauch des Verbrauchssektors Private Haushalte mit Bezug pro Einwohner (Ew.) darstellen. Der rechnerische Wert des Endenergieverbrauchs der Privaten Haushalte in Kaiserslautern betrug **2019 rund 12.171 kWh/Ew.** Auf nationaler Ebene wurde im Vergleich ein Wert von 8.043 kWh/Ew. erreicht. Dieser höhere Endenergieverbrauch der privaten Haushalte deutet darauf hin, dass ein hoher Wärmeverbrauch vorhanden ist. Eine Steigerung der Sanierungsrate ist dringend notwendig.

Indikator 05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme):

Dieser Indikator soll den prozentualen Anteil der in Kaiserslautern erzeugten KWK-Wärme am Gesamtwärmeverbrauch beschreiben. Der rechnerische Anteil der erzeugten KWK-Wärme am Gesamtwärmeverbrauch in Kaiserslautern betrug **2019 fast 28 Prozent**. Auf nationaler Ebene wurde im Vergleich ein Durchschnittswert von 8 Prozent erreicht. Damit wird ein deutlich besseres Ergebnis als im Bundesdurchschnitt erreicht. Dessen ungeachtet sollte das Ziel sein mehr Gebäude in Kaiserslautern mit Fernwärme zu versorgen und diese „grüner“ zu erzeugen bzw. bereitzustellen.

Indikator 07) Energieverbrauch GHD-Sektor:

Dieser Indikator soll den Endenergieverbrauch des Verbrauchssektor GHD, mit Bezug pro Beschäftigten darstellen. Der rechnerische Wert des Endenergieverbrauchs des GHD-Sektors in Kaiserslautern betrug **2019 etwa 4.180 kWh/Besch.** Auf nationaler Ebene wurde im Vergleich ein Wert von 14.113 kWh/Besch. Erreicht. Somit wird in diesem Indikator ein besseres Ergebnis als im Bundesdurchschnitt erreicht.

Tabelle 7: Indikatoren für das Bilanzjahr 2019 der Stadt Kaiserslautern

Indikator	Kaiserslautern (absolut)	Min. Punkte	Max. Punkte	Kaiserslautern (Punkte)	Deutschland (absolut)	Einheit
01) Gesamttreibhausgasemissionen	10,27	20	0	4,86	8,10	t/EW
02) Treibhausgasemissionen Haushalte	3,40	5	0	3,19	2,20	t/EW
03) Erneuerbare Energien Strom	8,23	0	100	0,82	42	%

04) Erneuerbare Energien Wärme	6,18	0	100	0,62	15	%
05) Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme)	27,60	0	50	5,52	8	%
06) Energieverbrauch Private Haushalte	12.171,39	15.000	0	1,89	8.043	kWh/EW
07) Energieverbrauch GHD-Sektor	4.179,75	30.000	0	8,61	14.113	kWh/Besch.
08) Modal-Split	Nicht vorhanden	0	100	Nicht vorhanden	12,60	%
09) Energiebedarf MIV	4.953,67	10.000	0	5,05	5.012	kWh/EW

2.4 Zusammenfassung Endenergie- und Treibhausgasbilanz

Tabelle 8 zeigt die Übersicht des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen pro Kopf. Die Ist Werte für 2019 werden mit den Soll Werten für das Jahr 2019 gegenübergestellt. Von 1990 bis 2019 gab es einen Bevölkerungszuwachs. Die Treibhausgasemissionen pro Kopf liegen im Jahr 1990 bei 16,2 Tonnen pro Einwohner und sind im Jahr 2019 auf 10,3 Tonnen pro Einwohner zurückgegangen. Die Treibhausgasemissionen sind im Vergleich zu 1990 um 34,5 % zurückgegangen. Die Endenergie ist um 11,2 % gesunken vom Jahr 1990 zu 2019.

Tabelle 8: Übersicht Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen und Treibhausgasemissionen pro Kopf

Indikator	1990	IST 2019	SOLL 2019	Vergleich IST Werte 1990 – 2019	Vergleich SOLL Werte 1990 - 2019	Abweichung vom Zielwert 2019 (gerundet)
Endenergieverbrauch	3.762.618 MWh	3.338.157 MWh	2.853.319 MWh	- 11,3 %	- 24,2 %	+ 13 %
Treibhausgasemissionen *	1.613.816 t	1.056.815 t	848.071 t	- 34,5 %	- 45,8 %	+ 11 %
THG pro Kopf	16,2 t/EW	10,3 t/EW	8,6 t/EW	- 36,7 %	- 47 %	+ 10 %
Bevölkerung	99.351 EW	102.886 EW	n. v.	- 3,4 %	/	/

* In CO₂ äqu = Neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase wie Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) in CO₂-Äquivalenten (CO₂äqu)

3 Evaluation / Controlling von Maßnahmen

Im Masterplankonzept sind die wichtigsten Maßnahmen in Steckbriefen dargestellt. Der aktuelle Umsetzungsstand im Jahr 2021 wurde abgefragt und in den Steckbriefen zu den Kennzahlen integriert. Anhand der aktuellen Kennzahlen wurde der Umsetzungsgrad in % berechnet. Der Umsetzungsgrad wird für den Parameter Endenergieverbrauch und Treibhausgaseinsparung berechnet. Die Treibhausgaseinsparung beinhaltet die Berechnung nicht in CO₂äqu sondern nur in CO₂-Emissionen.

3.1 Maßnahmen Steckbriefe Stadtverwaltung

3.1.1 Modernisierung thermische Gebäudehülle und öffentlicher Gebäude

SV/1.1 Modernisierung thermische Gebäudehülle öffentlicher Gebäude			
Fachreferat	Ref. 65		
Akteure:	Stadtverwaltung, Energieberater, Handwerk, Fachplaner, Baugewerbe, Bank		
Umsetzungsgrad 2015-2025	Endenergie und Treibhausgaseinsparung ca. 11,4 %		
Zeitraum bis 2050			
	2020	2030	2040 2050
	Umsetzungsgrad nach Abschluss KI 3.0 und KI 3.2 im Jahr 2025		
	11% 100%		
Kennzahlen 2050			
Investitionskosten	60.173 T€	THG-Einsparungen	2.906 t-THG/a
		Endenergieeinsparung	11.583 MWh/a
Kennzahlen nach Abschluss KI 3.0 + KI 3.2			
Investitionskosten	18.174 T€	THG-Einsparungen	332 t-THG/a
Einsparung €/a	133.386 €	Endenergieeinsparung	1.323 MWh/a
Ziel und Strategie			
	Steigerung der energetischen Qualität der TGH von öffentlichen Gebäuden in KL		
Bemerkung 10/2021			
	Alle Maßnahmen im Rahmen des Kommunalen Investitionsprogramm 3.0 (bis 31.12.2023) und 3.2 (90% Förderung) mit Ablauf des KI Programms (bis 31.12.2025).		

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S. 99, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Gebäudewirtschaft

3.1.2 Modernisierung Heizungssystem

SV/2.1 Modernisierung Heizungssystem			
Fachreferat:	Ref. 65		
Akteure:	Stadtverwaltung, Energieberater, Handwerk, Fachplaner, Baugewerbe,		
Umsetzungsgrad 2015-2025	Einsparungen bei ca. 1 %		
Zeitraum bis 2050	Umsetzungsgrad nach Abschluss KI 3.0 und KI 3.2 im Jahr 2025		
2020	2030	2040	2050
			1% 100%
Kennzahlen bis 2050			
Investitionskosten	1.444 T€	THG-Einsparungen	578 t-THG/a
		Endenergieeinsparung	2.191 MWh/a
Kennzahlen nach Umsetzung KI 3.0 + KI 3.2			
Investitionskosten	313.952 €	THG-Einsparungen	5 t-THG/a
Einsparung €/a	1.174 €	Endenergieeinsparung	17 MWh/a
Ziel und Strategie			
Modernisierung/Optimierung des Heizungssystems zur Endenergieeinsparung			
Bemerkung 10/2021			
Maßnahmen im Rahmen des Kommunalen Investitionsprogramm 3.0 (bis 31.12.2023) und 3.2 (90% Förderung) mit Ablauf des KI Programms (bis 31.12.2025). Maßnahme Austausch Wärmeerzeugung Fischerrückschule und Betzenbergschule.			

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S. 100, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Gebäudewirtschaft

3.1.3 Ersatz / Optimierung Beleuchtungstechnik

SV/2.2 Ersatz/Optimierung Beleuchtungstechnik			
Fachreferat	Ref. 65		
Umsetzungsgrad 2015 -2025	Einsparung 10 %		
Zeitraum bis 2025	Umsetzungsgrad nach Abschluss KI 3.0 und KI 3.2 im Jahr 2025		
2020	2030	2040	2050
			10%
Kennzahlen 2050			
Investitionskosten	617 T€	THG-Einsparungen	2.219 t-THG/a
		Endenergieeinsparung	3.699 MWh/a
Kennzahlen nach Umsetzung KI 3.0 + KI 3.2			
Investitionskosten	2.532 T€	THG-Einsparungen	218 t-THG/a
Einsparung €/a	77.863 €	Endenergieeinsparung	363 MWh/a
Ziel und Strategie			
Umrüstung der Beleuchtungstechnik auf LED			
Bemerkung 10/2021			
Maßnahmen im Rahmen des Kommunalen Investitionsprogramm 3.0 (bis 31.12.2023) und 3.2 (bis 31.12.2025) mit 90 % Förderung. Gefördert werden zudem über den Fördermittelgeber BMU und PJ Projekte zu Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten und Schwimmhallen mit 52 % Fördermittel			

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S. 101, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Gebäudewirtschaft

3.1.4 Solarthermienutzung

SV/2.3 Solarthermienutzung			
Fachreferat	Ref. 65		
Akteure:	Stadtverwaltung, Handwerk		
Umsetzungsgrad 2015 - 2021	0% s. Bemerkung		
Zeitraum bis 2050			
Kennzahlen 2050			
Investitionskosten	409 T€	THG-Einsparungen	106 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	62 T€	Endenergieeinsparung	0 MWh/a
Kennzahlen 10/2021 Keine Ziel und Strategie			
Nutzung von Solarthermie zur Unterstützung der Wärmeerzeugung.			
Bemerkung 10/2021	Aufgrund der starken Auslastung durch die Umsetzung der Kommunalen Investitionsprogramme keine Umsetzung möglich.		

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S. 102, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Gebäudewirtschaft

3.1.5 Ausbau PV-Anlagen (Dach/Fassade)

SV/2.5 Ausbau PV-Anlagen (Dach/Fassade)			
Fachreferat	Ref. 65		
Akteure:	SV, Energieberater, Handwerk, Fachplaner, Baugewerbe, Bank		
Umsetzungsgrad 2015 - 2021:	11%		
Zeitraum			
Kennzahlen 2050			
Investitionskosten	8.948 T€	THG-Einsparungen	4.453 t-THG/a
		Leistung (MWp)	9,5
		Endenergieeinsparung	0 MWh/a
Kennzahlen 10/2021			
Kosten Rückpachtmodell (€/a)	90.500 €	THG-Einsparungen	459 t-THG/a
Jahresstromertrag	1 MWh/a	Leistung (MWp)	1,072
Einsparung [€/a]	109.000 €		
Ziel und Strategie	Ausbau PV-Anlagen auf Dach- und Fassadenflächen der Stadt		
Bemerkung 10/2021	Ausbau PV - Anlagen mittels Rückpachtmodell, die Stadt zahlt eine Jahrespacht an die KDK zum pachten der PV-Anlagen. Die Kosten der Pacht refinanzieren sich durch die Stromeinsparungen aus dem öffentlichen Netz und Einspeisung. Insgesamt sind 26 Anlagen installiert (Stand Oktober 2021) mit einer Modulfläche von 7.503m² und einem Jahresstromertrag von 983.833 kWh/a.		

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S.103, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Gebäudewirtschaft

3.1.7 Modernisierung Straßenbeleuchtung und Signalanlagen

SV/4.4 Modernisierung Straßenbeleuchtung und Signalanlagen			
Fachreferat	Ref. 66		
Zielgruppe:	Stadtverwaltung		
Umsetzungsstand 2015 - 2021	Einsparungen 19 %		
Zeitraum bis 2030	Umsetzungsgrad 10/2021		
2020 2030 2040 2050	19% 50% 75% 100%		
Kennzahlen 2030			
Investitionskosten	2.171 T€	THG-Einsparungen	2.243 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	457 T€	Endenergieeinsparung	4.414 MWh/a
Kennzahlen 10/2021			
Investitionskosten	600 T€	THG-Einsparungen	424 t-THG/a
Einsparung €/a	199.409 €	Endenergieeinsparung	834 MWh/a
Ziel und Strategie			
Steigerung der Energieeffizienz der Straßenbeleuchtung und Signalanlagen zur Endenergieeinsparung.			
Bemerkung 10/2021			
In Kaiserslautern mit angrenzenden Stadtteilen sind rund 14.500 Straßenlaternen mit rund 17.000 Leuchtmitteln installiert. Darüber hinaus sind 109 Lichtsignalanlagen vorhanden. Bis zum Jahr 2021 wurden bereits rund 6.500 Straßenleuchten auf LED-Technik umgerüstet. Von den 109 Lichtsignalanlagen sind bereits 78 Anlagen auf LED-Technik umgerüstet. Im Jahr 2015 war noch keine der LSA - Anlagen auf LED umgerüstet. Die weitere Umrüstung der noch fehlenden Straßenleuchten und Lichtsignalanlagen ist in den nächsten Jahren geplant.			

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S.107, aktuelle Kennzahlen Stand 10/2021 von Referat Tiefbau

3.1.8 Investive Maßnahme Mobilität

M/1 Investive Maßnahme			
Maßnahmentyp:	Elektromobilität		
Initiator:	Stadtverwaltung (Referat 15 mit weiteren Fachreferaten)		
Zielgruppe:	Stadtverwaltung		
Akteure:	Stadtverwaltung, Fachplaner, Handwerk, SWK		
Zeitraum	Umsetzungsgrad		
2020 2030 2040 2050	25% 50% 75% 100%		
Kennzahlen			
Investitionskosten	400.000 T€	THG-Einsparungen	16 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	k. A.	Endenergieeinsparung	-
Kennzahlen 12/2020			
Investitionskosten	324.490 T€	THG-Einsparungen	15 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	k. A.	Endenergieeinsparung	-
Ziel und Strategie			
Umstellung des städtischen Fuhrparks auf Elektromobilität mit PV-Anlagen zur THG-Reduktion und der Demonstration der Alltagstauglichkeit von Elektromobilität			
Bemerkung 12/2020			
Insgesamt wurden im Rahmen des Masterplans neun Elektrofahrzeuge beschafft und Verbrennerfahrzeuge umgerüstet. Die Umsetzung mit PV-Anlagen in Form von Carports war nicht möglich, da diese seitens PtJ nicht mitgefördert wurden. Die Errichtung von dazugehöriger Ladeinfrastruktur mit insgesamt 11 Ladepunkten wurde ebenfalls mitgefördert. Die Elektroautos werden vor Ort mit Grünstrom geladen.			

Quelle: Masterplan Maßnahmenatlas S.107, aktuelle Kennzahlen Stand 12/2020 von Referat Umweltschutz

3.2 Maßnahmen Energieversorgung

Die wichtigsten Maßnahmen zur Zielerreichung im Sektor Energieversorgung sind im Maßnahmenatlas des Masterplans 100 % Klimaschutz ebenfalls in Steckbriefen gelistet (S. 3 bis 13). Da hierbei nur wenige Maßnahmen mit Kennzahlen versehen wurden, werden die Maßnahmen ohne Format eines Steckbriefes aufgezählt.

3.2.1 Kraftwerksprojekt (EV 1.4)

Die SWK baut vier Gasturbinen (MAN) mit vier Abhitzeesseln (Bertsch) zu. Für das gesamte Heizkraftwerk gibt es die KWK – Förderung gemäß §6 KWK-G 2017. Die Stadtwerke Kaiserslautern hat bereits 2018 einen Kohlekessel für die Erdgasfeuerung umgebaut. Im Jahr 2020 wurde der zweite Kohlekessel demontiert. Er wurde ersetzt durch vier neue Gasturbinen mit Abhitzeesseln, die statt mit Kohle nun mit wesentlich emissionsärmeren Erdgas befeuert werden. Die Gas- und Dampfturbinenanlagen nutzen Abwärme aus der Stromproduktion. Gleichzeitig reduzieren sich auch die Schadstoffemissionen (ab 2023): bei Stickoxiden um mehr als 60 Prozent, Schwefeloxiden um 63 Prozent, Kohlenmonoxid um knapp 80 Prozent und bei Staub 100 Prozent. Insgesamt kann Strom in Höhe von 200 GWh Strom erzeugt werden, ausreichend zur Versorgung von 50.000 Haushalten. 12.500 Haushalte können mit 300 GWh erzeugter Wärme versorgt werden.

Ein weiterer Schritt zur Dekarbonisierung ist der Umbau des Kohlekessels 7 auf Gasfeuerung. Hierzu wurde bereits eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, die zum Ergebnis kam, dass der Umbau des Kessels durchführbar ist. Durch die Umstellung von Kohle auf Erdgas (auch Biomethan oder eine Beimischung von Wasserstoff zum Erdgas ist zukünftig möglich) werden die CO₂, SO₂ u. NO_x-Emissionen reduziert.

Ein weiterer wichtiger Fernwärmeproduzent ist die ZAK. Von der ZAK bezieht die SWK rund 10 Prozent der verkauften Fernwärme als CO₂ neutrale Wärme aus dem Biomasseheizkraftwerk.

3.2.2 Optimierung Wärmenetze EV 3.2

Es wird weiter an der Verdichtung der Fernwärme im bestehenden Gebiet und am Ausbau der Fernwärmeversorgung im Stadtgebiet gearbeitet (Kantstraße). Weiterhin sind Modernisierungen bestehender Leitungen von Stahlmantelrohre (SMR) in Kunststoffmantelverbundrohre (KMR) vorgesehen. Nach Möglichkeit wird versucht die Vorlauftemperatur zu reduzieren. Es laufen Überlegungen das Pfaffgelände mit Abwärme von ACO – Guss und mit SWK Wärme als Redundanz zu versorgen.

3.2.3 Ausbau Wärmespeicher (EV 3.3)

Seit dem Jahr 2017 ist ein Wärmespeicher mit drei Behältern in Betrieb. Dort kann die Energie, die das Heizkraftwerk erzeugt gespeichert werden. Ein Ausbau von weiteren drei Behältern ist geplant (bis 2023). In diesen Türmen wird in Zeiten des niedrigen Verbrauchs überschüssige Wärme gespeichert und bei Bedarf wieder ins Netz eingespeist. Das Arbeitsvolumen des Speichers beträgt 1.000 m³ / 55 MWh. Durch den bestehenden Speicher wurde die Betriebsweise des Kraftwerks optimiert, z.B. Luftkondensator wurde stillgelegt, der Bezug vom ZAK wurde erhöht und die Einsatzzeit der Spitzenlastkessel gesenkt.

3.2.4 Ausbau Solarenergienutzung (SWK Solar und SWK Mieterstrom/ EV 1.3)

Finanzierung, Bau und Betrieb von Klein-Photovoltaikanlagen für Privathausbesitzer. Kunde pachtet die PV-Anlage von der SWK über eine Laufzeit von 18 Jahren. **78 Anlagen wurden bisher in Betrieb genommen.**⁶ Die Anlagen haben eine Leistung von **839,435 kWp** und produzieren jährlich **772.280 kWh Strom**. Das durchschnittliche Investitionsvolumen pro Anlage liegt bei rund 15.000 Euro. Die Anlagen können auch mit einem Batteriespeicher erweitert werden.

Im Bereich Mieterstrom hat die SWK bereits fünf Anlagen im Sektor Wohnungswirtschaft mit einer gesamten Leistung von 268 kWp installiert und einer jährlichen Stromproduktion von 285.000 kWh Strom.⁷ Die Standorte befinden sich in der Friedenstraße, Goethestraße, Hohlestraße, Bruchstraße und Karpfenstraße.

Finanzierung, Bau und Betrieb von Photovoltaikanlagen auf Mehrparteienhäusern zur **Direktstromversorgung von Mietern**. Dabei pachtet die SWK das Dach von Gebäudeeigentümer. Die Mieter erhalten grüne Vollversorgung aus Netzbezug + Solar-Direktbelieferung zu günstigerem Strompreis gegenüber reinem Ökoprodukt aus dem Netz. Mieter partizipieren erstmals an Preisvorteilen der Energiewende ohne eigene Photovoltaikanlage.

Darüber hinaus hat die SWK auch ein **Mieterstrom Business entwickelt**, um Grünstrom aus PV-Dachanlagen für Gewerbeeinheiten anzubieten. Das erste Referenzprojekt entsteht aktuell⁸ auf dem **Einsiedlerhof (Bürogebäude Altes Forsthaus) mit 99,45 kWp**.

⁶ Stand August 2021.

⁷ Stand August 2021.

⁸ Stand August 2021.

3.2.5 Umstellung auf Ökostrom

Die SWK stellt alle Sondervertragstarife ab dem 01.07.2021, kostenneutral für den Kunden, auf Ökostrom um. Pro Jahr werden rund 73.000.000 kWh grüner Strom produziert und dadurch 26.000 Tonnen weniger CO₂ in die Atmosphäre abgegeben. Der Ökostrom stammt aus Anlagen mit gesetzlich vorgesehenen Umweltstandards, nach den Kriterien gemäß VdTÜV 1304.

3.2.6 Elektromobilität

Standorte der Ladesäulen der SWK in Tabelle 12 unter Kapitel 4.1.5. mit aufgelistet.

Neben den Ladesäulen betreibt die Stadtwerke Kaiserslautern auch ein Carsharing Projekt EMIL (E Mobility in Lautern). Insgesamt sind 7 EMIL Fahrzeuge an folgenden Standorten zu finden:

Trippstadter Straße 110, 67663 Kaiserslautern

Königstraße 60, 67655 Kaiserslautern

Bahnhofstraße, 67655 Kaiserslautern

Pfalztheater, Willy-Brandt-Platz 4-5, 67657 Kaiserslautern

Kundenparkplatz SWK, Bismarckstraße 14, 67655 Kaiserslautern

WNS Stiftswaldstraße 4, 67657 Kaiserslautern

Betzenberg Rousseaustraße, 67663 KL⁹

3.2.7 Ausbau PV – Freiflächenanlagen (EV 1.3d)

Flächen zur PV-Nutzung stellen das größte stadtinterne EE-Potenzial dar und bilden damit die wichtigste lokale Säule der künftigen Energieversorgung. Es stehen Freiflächen, Dachflächen und Flächen auf Infrastrukturbauten zur Verfügung. Die verfügbaren Freiflächen wurden im Rahmen des EE-Konzepts KL zum FNP 2025 untersucht (Stadtverwaltung KL(2013): Flächennutzungsplan 2025, EE-Konzept KL, KL). Es besteht ein Freiflächenpotenzial von etwa 156 ha, das gemäß der Berechnungen zum Masterplan mit einer installierten Leistung von 150 MW auch zu rd. 77 % genutzt werden sollte. Aktuell sind im Stadtgebiet ca. 9 MWp installiert, welches einem Umsetzungsgrad von 6% entspricht. In Planung ist die Errichtung einer weiteren PV-Anlage Schweinsdell mit 2MWp.

⁹ <https://www.emil-kl.de/fahrzeuge/>, Stand 29.10.2021

EV/1.3(d) Ausbau PV-Freiflächenanlagen			
Maßnahmentyp:	EE-Anlagen		
Initiator:	Eigentümer, Stadtverwaltung		
Zielgruppe:	Eigentümer		
Akteure:	Eigentümer, Fachplaner, Fachunternehmen, SWK, Bank, Stadtverwaltung		
Zeitraum	Umsetzungsgrad		
2020 2030 2040 2050	5% 50% 75% 100%		
Kennzahlen bis 2050			
Investitionskosten	66.275 T€	THG-Einsparungen	71.511 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	16.586 T€	Energieertrag	126.300 MWh/a
		Leistung (MWp)	150
Kennzahlen 05/2021	Umsetzungsgrad Leistung ca. 6 %, Umsetzungsgrad Einsparungen ca. 5 %		
Investitionskosten	keine Angaben	THG-Einsparungen	3.227 t-THG/a
Regionale Wertschöpfung	keine Angaben	Energieertrag	5.700 MWh/a
		Leistung (MWp)	8,698
Ziel und Strategie	Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Freiflächen		
Bemerkung 05/2021	Installiert im Stadtgebiet Globus Handelshof 2,698 MWp und Jahresstromertrag von 2.500 MWh pro Jahr, Hölzengraben Leistung von 6 MWp und Jahresstromertrag mit 3.200 MWh pro Jahr <i>in Planung Schweinsdell mit 2 MWp (Kennzahlen sind nicht eingerechnet)</i>		

Quelle: WVE Kaiserslautern, Stand 2021.

3.3 Weitere Maßnahmen

Der Maßnahmenatlas listet neben den Maßnahmen der Stadtverwaltung für die Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Private Haushalte und Energieversorgung auf. Hierbei ist zu beachten, dass die Einflussmöglichkeiten der Stadtverwaltung begrenzt sind. Möglichkeiten zur Einflussnahme seitens der Stadtverwaltung Kaiserslautern:

- Forcierung Klimaschutz bei Neubau und Sanierung von Maßnahmen der Stadt, z.B. im Bereich der Gebäudewirtschaft, in der Straßenbeleuchtung, im Bereich der Digitalisierung
 - a) Installation von PV- und Solarthermieranlagen auf städtischen Gebäuden
 - b) Energetische Modernisierung der Gebäudehülle bei städtischen Liegenschaften
Bevorzugte Nutzung der in den Szenarien als zukünftig sinnvoll ermittelten Wärmeversorgungstechnologien wie Fernwärme, Wärmepumpen und direktelektrische Heizungen, Solarthermieranlagen
 - c) Umstellung des Fuhrparks auf verbrauchs- und emissionsarme, möglichst elektromobile Fahrzeuge¹⁰

¹⁰ Vgl. Masterplankonzept S.77.

- Forcierung Klimaschutz bei Maßnahmen im Stadtkonzern, namentlich SWK, ZAK, WVE, etc.
- Regelung in privatrechtlichen Verträgen (Energieeffizienz, Anschluss an die Fernwärme, solarenergetische Nutzung)
- Festsetzung der solarenergetischen Nutzung in Bauleitplanung Energiekonzepte im Rahmen der Bauleitplanung
- Ansprache und Aufklärung der Bevölkerung und örtlichen Unternehmen zur Motivation
- Fachliche Unterstützung bei Genehmigungsverfahren oder anderen rechtlichen Aspekten
- Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Mobilität gemäß Mobilitätsplan Klima+2030

3.3.1 Maßnahmen Sektor Industrie

- Modernisierung thermische Gebäudehülle Industriegebäude
- Optimierung Wärmeversorgung
- Optimierung Beleuchtungstechnik
- Einsatz von EE zur Wärmeversorgung (Solarthermie)
- Ausbau PV-Anlagen auf Industriebaldachern
- Externe Abwärmenutzung Industrieunternehmen
- Einsatz von Green IT (zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs)

Einflussnahme Stadtverwaltung im Sektor Industrie durch folgende Maßnahmen:

- Erstellung Abwärmeatlas, Wärmeplanung gemeinsam mit Energieversorger
- Bildung von Energieeffizienznetzwerken anregen
- Vernetzung von Energiebeauftragten
- Energieeffizienz und Ausbau EE in Kaufverträgen regeln
- Energiekonzepte für neue Bebauungspläne
- Forcierung Anschluss an Fernwärme
- Entwicklung energetischer Quartierskonzepte für Gewerbegebiete

3.3.2 Maßnahmen Sektor Gewerbe Handel Dienstleistung

- Modernisierung thermische Gebäudehülle
- Modernisierung Wärmeversorgung
- Optimierung Beleuchtungstechnik
- Einsatz von Solarthermie
- Ausbau PV-Anlagen
- Einsatz von Green IT

Einflussnahme Stadtverwaltung im Sektor Gewerbe Handel Dienstleistung durch folgende Maßnahmen:

- Energieeffizienz und Ausbau EE in Kaufverträgen regeln
- Energiekonzepte für neue Bebauungspläne
- Forcierung Anschluss an Fernwärme
- Mitwirkung: Regionale Benchmarks oder Wettbewerbe
- Ansprache Einzelhandel über Citymanagement

3.3.3 Maßnahmen Sektor Private Haushalte

- Modernisierung thermische Gebäudehülle
- Errichtung von Neubauten mit geringen Endenergiebedarfen
- Modernisierung Wärmeversorgung / Heizungssystem
- Optimierung Beleuchtungstechnik
- Einsatz von Solarthermie
- Ausbau PV-Anlagen
- Einsatz von Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung
- Steigerung Energieeffizienz

Einflussnahme Stadtverwaltung im Sektor Private Haushalte durch folgende Maßnahmen:

- Konzepte zur Energetischen Stadtsanierung / Kfw- Förderung
- Ausbildung Energiescouts und Beratung sozial schwacher Haushalte
- Stromsparkampagnen
- Klimaschutzbuch
- Arbeitsrunde Gebäudemodernisierung
- Informationsveranstaltungen zu Energieeffizienz, Sanierungen, Solaranlagen, Suffizienz

3.3.4 Maßnahmen im Sektor Verkehr

NICHT MOTORSIERTER INDIVIDUALVERKEHR (NIV)

- Verbesserung der Fahrradabstellanlagen, Anschaffung von weiteren Fahrradbügel im öffentlichen Raum und an Schulen und geschützte Fahrradabstellanlagen in Wohnvierteln
- Lückenschluss des Geh- und Radwegs im Bereich Pariserstraße zwischen Reichswaldstraße und alter Brücke
- Neugestaltung (Planung) Trippstadter Straße; dabei fahrradfreundliche Gestaltung insbesondere des Abschnitts zw. Gerhard Hauptmann Straße und TUK
- Schaffung einer Pendlerradroute auf der Trasse der ehemaligen Bachbahn und dem Lautertal Radweg zw. Weilerbach und KL
- Umverteilung Straßenraum zugunsten Radverkehr bei Deckensanierungen (Friedenstraße, Reichswaldstraße 2020, Burggraben, Entersweiler Straße 2021)
- Machbarkeitsstudie für die Errichtung Fahrradstraßen
- Herstellung eines Radwegs in der von Miller Straße mit Anschluss an den Amazon Radweg und den Landesbetrieb Mobilität Radweg in Richtung Rodenbach
- Durchführung Stadtradeln Kampagne zum 13. Mal in 2021
- weitere Maßnahmen s. Maßnahmenliste im Anhang

MOTORISIERTER INDIVIDUALVERKEHR (MIV)

- Erweiterung Stationen Stadtmobil Carsharing
Stadtmobil hat zwei weitere Stationen in der Rosenstraße und der Balbierstraße 2021 eingerichtet, in Abstimmung mit der Stadtverwaltung

4 Weitere Kennzahlen

4.1 Kennzahlen innerhalb des Stadtgebiets

4.1.1 Erneuerbare Energien Fotovoltaik

Tabelle 9: Erneuerbare Energien Fotovoltaik

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl Anlagen	1.078	1.182	1.241	1.340	1.454	1.589
Leistung (absolut) in kW	38.236	42.714	43.447	45.109	48.487	52.785
Strom-einspeisung in kWh	32.936.774	34.543.725	32.805.204	35.820.667	40.403.076	42.209.000

Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz/Energieatlas, Stand 31.12.2019.

4.1.2 Erneuerbare Energien Biomasse

Tabelle 10: Erneuerbare Energien Biomasse

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl Anlagen	4	4	3	2	2	4
Leistung (absolut) in kW	3.325	3.325	3.320	3.100	3.100	3.325
Strom-einspeisung in kWh	11.923.230	15.115.720	11.449.516	10.125.871	10.288.149	11.026.822

Quelle: Energieagentur Rheinland-Pfalz/Energieatlas, Stand: 31.12.2019.

4.1.3 Installierte PV-Anlagen Stadtverwaltung

Tabelle 11: Ausbau PV-Anlagen auf städtischen Liegenschaften

Anlagen	Modulfläche [m ²]	Leistung [kWp]	Jahresstromertrag [kWh/a]	Einsparung [tCO ₂ /a]	Bemerkung
16	4.775	682	637.000	303,6	Einspeiseanlagen
10	2.728	390	346.833	155,8	Eigenverbrauchsanlagen in Betrieb
26	7.503	1.072	983.833	459,4	GESAMT in Betrieb
9	2.381	339	295.463	135,9	In Planung/Prüfung 2020-2022
35	9.884	1.411	1.279.296	595	GESAMT in Planung + Betrieb

Quelle: Referat Gebäudewirtschaft, Stand 19.10.2021

4.1.4 Modal Split

Tabelle 12: Modal Split Kaiserslautern

	2008	2018
Pkw	54 %	53 %
ÖPNV	14 %	10 %
Fahrrad	3 %	7 %
Zu Fuß	29 %	29 %

Quelle: Technische Universität Dresden, Stand 28.10.2021

Umfragen werden in fünf Jahresrhythmen von der Technischen Universität Dresden durchgeführt. Die nächste Umfrage ist 2023 zu erwarten. Ergebnisse liegen dann im Jahr 2024 vor. Es gilt zu beachten, dass im Jahr 2018 noch keine Maßnahmenumsetzung des Mobilitätsplans Klima+2030 stattfand, denn das Konzept wurde erst im Februar 2018 beschlossen.

Tabelle 13: Elektrofahrzeuge im Stadtgebiet

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
Reine E - Fahrzeuge Schlüssel-Nr. 0004	48	59	67	104	156	390	582
Hybr. B/E ext. aufl. Schlüssel- Nr. 0025 **	10	20	35	52	80	246	499
Hybr. D/E ext. aufl. Schlüssel- Nr. 0026 ***	0	3	1	0	8	31	54
Gesamt	58	82	103	156	244	667	1135

Quelle: Referat Recht und Ordnung, Zulassungsstelle, * Stand 31.08.2021

** Hybridantrieb mit Benzin und extern aufladbarem elektrischen Speicher (Plug-in-Hybrid)

*** Hybridantrieb mit Diesel und extern aufladbarem elektrischen Speicher (Plug-in-Hybrid)

4.1.5 Genehmigte Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum

Für den öffentlichen Straßenraum müssen Betreiber einen Antrag stellen bei Referat Stadtentwicklung zur Errichtung von Ladesäulen. Hier werden ebenfalls die Ladesäulen der SWK gelistet, die auf privatem Gelände entstehen (s. Tabelle 12).

Tabelle 14: Genehmigte Ladesäulen im öffentlichen Straßenraum

Nr.	Standort	Betreiber	Anzahl Säulen	Anzahl Lade- punkte	in Betrieb seit	Bemerkung
1	"Altes Forsthaus" Einsiedlerhof	SWK	1	3	2020	privat
2	Am Fischereck, Siegelbach	SWK	1	2	2020	
3	August-Herrmann-Str., Messeplatz	SWK	1	2	2018	
4	Bahnhofstraße	SWK	1	2	2017	
5	Bismarckstraße SWK	SWK	1	2	2017	privat
6	Burgherrenstraße, Parkplatz Halle	SWK	1	2	geplant 11/2021	
7	Eisenbahnstraße, Kugelbrunnen	SWK	1	1	2018	
8	Europaallee	SWK	1	3	2018	
9	Franz-Becht-Straße, Parkplatz	SWK	1	2	geplant 11/2021	
10	Jahnstraße/Brunnenring, Parkplatz	SWK	1	2	2020/2021 geplant	
11	Kantstraße/Rousseaustraße	SWK	1	2	2021	privat/Bau- AG
12	Königstraße	SWK	1	2	2017	
14	Luisenstraße	SWK	1	2	2018	
15	Mailänder Straße, Monte Mare	SWK	1	2	2018	
16	Merkurstraße, Scan Haus	SWK	1	2		privat
17	Mühlstraße, Trafostation, Hochschule	SWK	1	2	2020	privat
18	Otterberger Straße, Waschmühle	SWK	1	2	2018	
19	Richard-Wagner-Str.	SWK	1	2	2017	
20	Schönstraße, Kammgarn	SWK	2	2	2020	privat
21	Steigerhügel, Erzhütten	SWK	1	2	geplant 11/2021	
22	Warmfreibad	SWK	1	2	2018	
23	Willy-Brandt-Platz	SWK	2	2	2017/2020	

Quelle: Referat Stadtentwicklung, Basis: Sondernutzungserlaubnis und Stadtwerke Kaiserslautern, Stand 29.10.2021.

4.1.6 Länge der Radverkehrsanlagen

Tabelle 15: Länge der Radverkehrsanlagen in Kilometer für die Jahre 2015 bis 2020

Aufteilung Kategorien	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Summe	64,1	65,7	67,0	69,0	71,0	74,8
Radwege	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Radfahrstreifen	10,1	10,1	10,1	10,2	10,2	11,2
Schutzstreifen	9,9	11,5	12,8	14,7	14,7	17,5
Busspur, Radfahrer frei	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Rad-/Gehweg getrennt	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
Rad-/Gehweg gemeinsam	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	22,0
anderer Radweg	10,9	10,9	10,9	10,9	12,9	12,9
Gehweg, Radfahrer frei	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,6

Quelle: Erhebungen Radverkehrsbeauftragte Stadt Kaiserslautern, Stand Oktober 2020

4.1.7 Euronorm des Busbestandes der SWK Verkehrs-AG

Tabelle 16: Euronorm des Busbestandes der ASWK Verkehrs - AG von 2009 bis 2020

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Euro 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euro 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euro 2	18	17	15	12	10	6	3	0	0	0	0	0
Euro 3	14	14	14	14	14	14	13	10	5	1	1	0
Euro 4	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11	0
Euro 5	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
EEV		1	4	8	11	15	15	15	15	15	15	15
Euro 6							6	12	17	22	22	34
Summe	60	60	60	61	61	61	63	63	63	63	63	63

Quelle: SWK Verkehrs-AG, Stand 31.12.2020.

4.1.8 Anzahl VRN – Nextbikes

Tabelle 17: Anzahl der Ausleihen in Monaten (1-12) der VRN – Nextbikes seit Einführung 2017 bis 2020

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	Summe	Jahresmittel
2017						490	939	1.260	990	994	879	430	5.982	855
2018	1.227	1.403	1.880	4.120	5.072	5.637	5.834	5.273	4.140	6.137	4.960	3.162	48.845	4.070
2019	1.957	2.395	3.311	4.358	5.604	6.499	8.303	5.995	6.429	6.098	4.322	3.242	58.513	4.876
2020	3.792	3.745	3.047	3.180	3.963	4.699	5.968	6.875	6.720	5.440	4.102	2.595	54.126	4.511

Quelle: VRN – Nextbikes, Stand 31. Dezember 2020

4.1.9 Stadtradeln Statistik Kampagne

Tabelle 18: Statistik zu Stadtradeln Kampagne von 2009 bis 2021

Jahr	Teilnehmende	Teams	Geradelte Kilometer	CO2 Vermeidung in Tonnen
2009	275	9	74.413	10,7
2010	437	29	135.955	20,0
2011	374	23	139.486	20,2
2012	391	33	114.729	16,5
2013	487	33	142.549	20,5
2014	402	37	112.685	16,3
2015	505	40	164.986	23,8
2016	465	41	142.001	20,2
2017	547	43	166.388	23,7
2018	542	52	128.111	18,0
2019	714	58	144.173	20,5
2020	665	58	102.959	15,0
2021	1.192	85	262.644	39,0

Quelle: Referat Stadtentwicklung, Stand Oktober 2021.

4.1.10 Statistik zu Stadtmobil

Tabelle 19: Fahrzeuge und Stationen von Stadtmobil 2015 bis 2021

Jahr	Fahrzeuge	Stationen
2015	14	6
2016	14	6
2017	15	6
2018	15	6

2019	15	6
2020	18	7
2021 (bis 17.10)	21	9

Quelle: Stadtmobil Carsharing, Stand 17.10.2021

4.1.11 Erdgas Tankstelle der Stadtwerke Kaiserslautern

Tabelle 20: Erdgasmenge der Erdgas Tankstelle Stadtwerke Kaiserslautern

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erdgasverbrauch in kWh	4.290.091	3.807.061	3.444.838	3.481.646	3.420.466	2.877.744
Entspricht verkauften kg	288.602	256.181	231.585	231.309	224.772	197.088

Quelle: Stadtwerke Kaiserslautern, Stand September 2021.

Die Tabelle zeigt den Absatz an getanktem Erdgas in der Brandenburger Straße 2. Der Standpunkt wurde zum 16. August 2021 geschlossen.

4.2 Kennzahlen außerhalb des Stadtgebiets

Wichtig für die Klimaschutzziele sind auch die Beteiligungen der Akteure außerhalb des Stadtgebiets an Windenergieanlagen, an Solaranlagen (PV) und an Biomasseanlagen. Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen werden über den Bundesmix Strom zugerechnet.

Beteiligung der WVE außerhalb des Stadtgebietes an drei Solarparks mit insgesamt 17.600 kWp / 17,6 MW (s. Tabelle 20)

Tabelle 21: Beteiligungen der WVE in Solarparks außerhalb von Kaiserslautern

Standort	Leistung (kWp)	Prognostizierter Jahresstromertrag	CO ₂ -Einsparung (t/a)	Inbetriebnahme
Solarpark Osterode am Harz, 37520	4.000	4.200.000	Ca. 2.500	2014
Solarpark in Warneuchen, 16356	10.000	10.000.000	Ca. 6.500	2017
Solarpark Waldböckelheim, 55546	3.600	3.850.000	Ca. 2.200	2010

Quelle: WVE Kaiserslautern, Stand 2018.

Die Stadtwerke Kaiserslautern beteiligt sich ebenfalls am Ausbau von Wind- und Solar Freiflächen über Thüga Erneuerbare Energien.

Die ZAK verpachtet ihren Standort in Mehlingen an die blue elephant GmbH in Hamburg, die auf dem Standort der ZAK drei Windkraftanlagen betreiben, mit einer Nennleistung von 9 MW Stunden. Im Jahr 2050 müssen gemäß Masterplan 224 MW Windenergie außerhalb des Stadtgebietes erzeugt werden.

5 Vorschläge zur Gegensteuerung

In Abstimmung mit dem Masterplanbeirat (Sitzung am 02.11.2021) empfiehlt die Verwaltung zur Gegensteuerung folgende Maßnahmenpakete verstärkt anzugehen:

1. Quartierskonzepte voranbringen und umsetzen:
Energetische Quartierskonzepte mit unterschiedlichen Schwerpunkten für Gewerbe – und Wohngebiete
2. Energiekonzepte in die Bauleitplanung integrieren
3. Wärmeplanung für die Gesamtstadt gemeinsam mit der SWK voranbringen
 - a) Forcierung Anschluss an die Fernwärme
 - b) Nutzung Abwärmepotenziale/Erstellung Abwärmeatlas
 - c) Weitere Optimierung der Primärenergiefaktoren für die Fernwärme
4. Klimaschutz in privatrechtlichen Verträgen integrieren (z.B. Energieeffizienz, Fernwärme, Solarenergie)
5. Zubau von weiteren Erneuerbaren Energien forcieren (grundsätzliche Prüfung von Festsetzungen in Bauleitplänen, solaroptimierte Bauleitplanung, PV-Anlagen auf städtischen Dächern, PV-Freiflächenanlagen, PV-Anlagen im Privaten und gewerblich, industriellen Bereich)
6. Ausbau der Elektromobilität im Stadtgebiet voranbringen (Konzepte und Umsetzung im öffentlichen Straßenraum, innerhalb der Stadtverwaltung und der Eigenbetriebe Umstellung des notwendigen Fuhrparks sowie im privaten und unternehmerischen Bereich sowie in der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit)
7. Energiemanagement in den städtischen Liegenschaften
8. Forcierung Klimaschutz bei Neubau und Sanierung von Gebäuden im städtischen Einflussbereich
9. Attraktivierung des ÖPNV und Ausbau des Radwegenetzes

6 Anhang

6.1 Liste Maßnahmenumsetzung Stadtverwaltung (Stand: 02.11.2021)

Für die Beschlussvorlage wurden die Maßnahmen den Handlungsfeldern zugeordnet:

Handlungsfeld I Energieversorgung

Handlungsfeld II Gebäudehülle und –technik

Handlungsfeld III Mobilität

Handlungsfeld IV Klimaneutraler Alltag

Die Tabelle beinhaltet haushaltsrelevante und nicht haushaltsrelevante Klimaschutzmaßnahmen der Stadtverwaltung. Insgesamt sind in der Tabelle 81 Maßnahmen zu finden, davon wurden 28 durchgeführt und umgesetzt (grün). Orange sind insgesamt 40 Maßnahmen, die entweder in der Durchführung sind oder in Vorbereitung oder geplant für die Jahre 2022 und 2023. Genauer lässt sich in der Spalte der Projektlaufzeit ablesen oder bei den Bemerkungen. 8 Maßnahmen die gelb gekennzeichnet wurden sind fortlaufend und ohne separate Haushaltsansätze. 5 Maßnahmen (rot) finden keine Umsetzung und wurden verworfen (s. letzte Spalte Bemerkung).

verworfen = 5

umgesetzt = 28

fortlaufend ohne
separate HH Ansätze =
8

Neu / Anmerkung = 40 Gesamt = 81

Handlungsfeld 1 Energieversorgung (Umsetzung Maßnahmen zum Ausbau EE und Konzeption Wärmeversorgung und Speicherung)

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
2.4.	Ausbau Blockheiz-kraftwerke	Mikro Blockheizkraftwerke mit Puffer speicher in 11 Schulen, Förderung KI 3.2	65			300.000	270.000	Aufwand	6500-4-4.. Schulobjekte	11408	523170000	Anmerkung April 2020: kann nicht konkretisiert werden, da starke Auslastung durch KI 3.2.
2.5.	Ausbau PV-Anlagen (Dach/Fassade)	Zwei Pilot-PV-Anlagen in Eigenrealisierung zur Eigenstromnutzung am Standort Dach über dem Foyer und der Ratssäle und Rathaus Nord	65	2021	2020-2021	91.000	keine	65-0234-01 Rh und 65-0165-01 Rh Nord	6500-4-501 Rh und 6500-4-502 Rh Nord	11402	096100000	21.09.2021 Maßnahme zurückgestellt
		Ausbau der Photovoltaikleistung auf städtischen Dachflächen, Umsetzung mit KDK und WVE	65			81.065	keine	Investition der KDK/WVE o. SWK	6500-4-4.. Objekte	11402	441220000	Angabe Kosten sind Hochrechnung Pachtzahlung
		Statische Überprüfung der Dachflächen von städtischen Liegenschaften auf Tragfähigkeit von Photovoltaik und ggf. Gründach, Fördermittel von MUEEF	65	2020-2022	2020-2021	100.430	90.387	Aufwand	6500-4-4.. Objekte	11402	441220000	21.09.2021 Vorprüfung SV intern, dann Entscheidung ob Fördermittel in Anspruch genommen werden können/sollen Förderung Statikprüfung durch das rheinland-pfälzische Umweltministerium (MUEEF) bewilligt seit 1.10.2020
1.3 (a)	Ausbau des Solarkatasters	Erweiterung und Verbesserung des bestehenden Solarkatasters	15	2021/2022	2021-2022	25.000	Prüfung			55402		NEU 21.09.2021: Landesweites Solardachkataster im Frühjahr 2021 vorgestellt, deswegen Plan nur Forcierung Gründächer durchgeführt und online auf klima-kl.de, in Bauinformationsbroschüre integriert im Jahr 2019
5.2.2.	Ausgabe Erstinformation Solaranlagen	Bürgerinfo Solaranlagen	15	2019	2019-2020	1.000	950		1500-1-001	55402	562900000	
6.9.	Anpassung des Erbbaupacht-rechts für PV-Anlagen	Klärung Vorgehensweise bei PV Anlagen auf Wohngebäuden von Erbbaugrundstücken, neue Strukturierung des Erbbauzins Hausbesitzer (Erbbauberechtigte) mit einer PV-Anlage auf dem Dach, müssen keinen gewerblichen Erbbauzins zahlen, wenn der Strom zur Eigennutzung verbraucht wird, da es kein Gewerbe ist laut der Gewerbeordnung (gemeinsam mit Referat Finanzen)	15									erledigt, s. Maßnahmenbeschreibung

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
4.1.	Modellquartier Energetische Stadtanierung	Umsetzung Sektorenkopplung EnStadt: Pfaff (Strom, Wärme, Kälte und Mobilität) am Beispiel Pfaffgelände (gemeinsam mit Referaten Stadtentwicklung, Organisationsmanagement, PEG und weiteren Verbundpartnern)	15			HJ 21: 3.277.600 HJ 22: 1.264.200	HJ 21: 2.622.080 HJ 22: 1.011.360	15-0342-02 STU KL-/West/Pfaff		55402		NEU 21.09.2021 : 4,4 Mio. Euro für Wärmeversorgung
			61			HJ 2019 457.370 HJ 2020 457.370	HJ 2019 365.896 HJ 2020 365.896	61-0342-25		51103		Umbau Kesselhaus zum Reallabor, hier Änderung Kostenanteil EnStadt: Pfaff
6.3.	Flächennutzungs- und Bauleitplanung (Klimaschutz-aspekte)	Solare Bauleitplanung (gemeinsam mit Referat Stadtentwicklung)	15			HJ 19/20 je 2.500			1500-1-001	56101	524900000	Anmerkung August 2021: Bebauungsplan Pfaffgelände mit Solarpflicht beschlossen und im Bebauungsplans Gewerbegebiet Nordost enthalten (rechtskräftig seit 01.04.2021)
6.3.	Flächennutzungs- und Bauleitplanung (Klimaschutz-aspekte)	Prüfung Nutzung erneuerbare Energien im Rahmen von Festsetzungsmöglichkeiten in städtebaulichen Verträgen, Kaufverträgen und Gestaltungssatzungen (gemeinsam mit Referat Stadtentwicklung)	15		HJ 2020	9.000				55402		Rechtsberatung im Jahr 2020 für Solarinstallationspflicht
Handlungsfeld 2 Gebäudehülle und Technik (Umsetzung Maßnahmen zur Gebäudehülle und Technik und Energieeffizienzmaßnahmen)												
1.1.	Modernisierung thermische Gebäudehülle öffentlicher Gebäude	Modernisierung Thermische Gebäudehülle/Fassaden- und Dachsanierung, Fensteraustausch, Förderung KI 3.0 und KI 3.2	65	2016-2024	2016-2023	18.174.143	16.356.729	Aufwand (investiv nur Kita Minimax Neubau)	6500-4-4.. Schulobjekte	11402	523170000	ist im Bau und in Bauvorbereitung
2.1.	Modernisierung Heizungs-system	Austausch Wärmeerzeugung	65	2020-2024	2019-2023	313.952	282.557	Aufwand	6500-4-4.. Schulobjekte	11402	523170000	ist im Bau und in Bauvorbereitung
2.6.	Optimierung Wärmeerzeugung und Wärme-verbrauch	Energetische Maßnahmen im Rahmen Kommunales Investitionsprogramm 3.2										
		o Austausch Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR) mit zentraler Verteilung und ggf. statische Heizflächen o Hydraulischer Abgleich mit dynamischen Thermostatventilen o Austausch Raumluftechnik o Gerät + Umrüstung EC-Umrüstsatz o Deckenstrahlungsheizung inkl. LED Beleuchtung und Steuerung	65	2019-2024	2019-2023	4.911.814	4.420.633	Aufwand	6500-4-4.. Schulobjekte	11402	523170000	ist im Bau und in Bauvorbereitung

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
2.6.	Optimierung Wärmeerzeugung und Wärme-verbrauch	Einbau von RLT-Anlagen mit Wärmerückgewinnung in Grundschulen und Kindertageseinrichtungen	65	2022-2023	2021-2023	5.092.500	3.819.375					21.09.2021 NEU ist in Vorbereitung /Planung
2.2.	Ersatz/ Optimierung Beleuchtungs-technik	Modernisierung Beleuchtungstechnik, Umrüstung der Innenbeleuchtung in Schulen auf LED-Technik, Förderung über PtJ und KI3.2	65	2017-2024	2017-2023	2.531.867	2.168.480	Aufwand (investiv nur Kammgarn LED)	6500-4-4.. Schulobjekte	11402	523170000	ist im Bau und in Bauvorbereitung
2.7.	Einsatz Energiemanagement software	Ausbau, Pflege und Prüfung Energiemanagementmodul im CAFM System zur zukünftig automatisierten Energieverbrauchserfassung und optimierten Auswertung	65			ca. 10.000 Euro						Oktober 2021 in Arbeit / Umsetzung
2.8.	Optimierung Strom-verbrauch	Austausch Beckenwasserpumpen Filterhaus: Freibad Waschmühle, Förderung über PtJ	65			85.198	44.303	Aufwand	6500-4-302	42442	523160000	durchgeführt
2.8.	Optimierung Strom-verbrauch	Ökostrom aus Europa für alle städtischen Liegenschaften	65	seit 1. Juli 2018	seit 1. Juli 2018	pro Jahr Mehrkosten von ca. 33.000 Euro (Kosten 20+21, Verbrauch von 2018)	keine	Aufwand	6500-4-4.. Objekte		522100000	seit 1. Juli 2018 Bezug von Ökostrom
3.2.	Energieeffizienz im IT-Bereich	Reduzierung des Stromverbrauchs im IT-Bereich, durch Visualisierung von Servern und Desktop, Einsatz von Zero Clients	10									Manßanhme reduziert Stromverbrauch, Anmerkung Ref. 65 22.09.2021: kann aber nicht in Zahlen ausgewertet werden
4.2.	Erstellung Abwärmeatlas	Konzeption zur Abwärmenutzung, Prüfung ob Fördermöglichkeiten	15									Erste Überprüfungen im Rahmen EnStadt: Pfaff und Aco Guss
5.1.1.	Bildung von LEEN Netzwerken anregen	KlimaFolgenDialog mit Unternehmen – Gewerbegebiete Einsiedlerhof (Klima-Cluster)	15			Jahr 19/20, je 4.150			1500-1-001	55402	524900000	Förderantrag abgelehnt
5.1.1.	Bildung von LEEN Netzwerken anregen	grEEN Palatina Energieeffizienznetzwerke / gemeinsam mit Landkreis KL + WFK + IHK	15			keine						Auftaktveranstaltung zur Netzwerkgründung am 9. Juli 2020
5.2.3.	Koordination Standard KL/ Baubegleiterdaten bank	Überarbeitung der Handwerker-datenbank im Klimaportal	15	2019	2019	keine separaten Haushalts-ansätze						durchgeführt mit Anschreiben in 2019 und anschließend Veröffentlichung auf klima-kl.de

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Umrüstung Verkehrssignalanlagen: Umrüstung weiterer 10 Knotenpunkte auf LED-Technik	66			Jahr 20/21 je 200.000	keine		6600-5-001	54101/201/301/40 1	523380000	Insgesamt 109 Lichtsignalanlagen, davon bereits 76 (78 Stand: 21.09.2021) auf LED umgerüstet. 22.09.2021: In 2021/2022 sind 6 weitere Umrüstungen geplant
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Umrüstung von 484 Kofferleuchten (Haupt- und Nebenverkehrsstraßen auf LED), Erneuerung Teilabschnitte	66			312.000	78.000	Aufwand				Maßnahme umgesetzt im Jahr 2018
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Radweg Rüttschhofstraße: Erweiterung und Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED	66	2020	07/2020 bis 12/2020	160.000		66-0500-01	6600-5-002	54101	096100000	bis 12/2020 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Erneuerung und Umrüstung Straßenbeleuchtung Reichswaldstraße. 12 alte Leuchten demontiert, 15 neue LED-Leuchten montiert	66	2021	2021	98.000	keine		6600-5-002	54101/201/301/40 1	523600000	Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 10/2021 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	8 neue LED-Leuchten im Rahmen des Neubaus Treppenweg Bremerstraße / Schulzentrum Süd	66	2020	2020	27.000	keine			54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 2020 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Erweiterung Straßenbeleuchtung Almenweg, 12 alte Leuchten demontiert, 18 neue LED-Leuchten montiert	66	2020	2019/2020	79.000				54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 2020 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Umrüstung von 131 Straßenleuchten auf LED in gesamten Stadtgebiet im Rahmen der Unterhaltungsmaßnahmen 2020	66	2020	2020	73.000	keine		Aufwand	54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 2020 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Umrüstung von 61 Straßenleuchten auf LED im gesamten Stadtgebiet im Rahmen der Unterhaltungsmaßnahmen 2021	66	2021	2021	34.000	keine		Aufwand	54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme abgeschlossen in 2021
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Erstmalige Errichtung der Straßenbeleuchtung "Im Oberwald" in Hohenecken 5 neue LED-Leuchten	66	2020	2020	11.000	keine			54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 2020 abgeschlossen
4.4.	Modernisierung Straßen-beleuchtung und Lichtsignal-anlagen	Erneuerung Straßenbeleuchtung Obere Straße in Morlautern alte Leuchten demontiert, 12 neue LED-Leuchten montiert	66	2021	2021	37.000				54101		Maßnahmeneintrag NEU 23.09.2021, Eigenanteil 100 % Maßnahme in 2021 abgeschlossen

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
5.10.	Stromspar-kampagne	Stromsparmcheck (gemeinsam mit Referat Soziales, Jobcenter) Kalkulation Eigenanteil 25.000 Euro pro Jahr	15	2019 - 2020	2019-2020	je Jahr 25.000	Durchführung nur, wenn Förderung BMU auch über den 31.03.2019 hinausgeht		1500-1-001	55402	524900000	Förderantrag wurde zurückgezogen, da kein Personal seitens Jobcenter
5.2.2.	Ausgabe Erstinformation Energieeffizienz-gebäude	Bürgerinfo Energieeffizienzgebäude	15	2019	2019-2020	1.000	950		1500-1-001	55402	562900000	durchgeführt, in Bauinformationsbroschüre integriert
5.17.	Optimierung Bauberatung	Optimierung Bauberatung der Stadt im Hinblick auf Energieeffizienzmaßnahmen (gemeinsam mit den Referaten Stadtentwicklung und Bauordnung)	15	2019/2020	2019/2020	2.000	1.900		1500-1-001	55402	562900000	Energieeffizienzthemen in Bauinformationsbroschüre integriert
4.1.	Modellquartier Energetische Stadtsanierung	Quartierskonzept Betzenberg	15	2020-2021	2020-2021	64.944	61.697			55402		NEU 21.09.2021: Gesamtsumme reduziert sich auf 65 % Kfw und 30 % Landesförderung, Aufnahme in Nachtragshaushalt, derzeit Erarbeitung., Abschluss Ende 2021
4.1.	Modellquartier Energetische Stadtsanierung	Quartierskonzept (geeignetes Quartier wird noch ausgewählt)	15	2021-2022	2021-2022	80.000	noch kein Förderantrag gestellt, Quartiersauswahl noch nicht erfolgt			55402		NEU 21.09.2021: derzeit nur 75% Förderung durch Kfw möglich. Wegen Haushaltslage wurden Mittel gestrichen. Wenn neues Quartierskonzept außerplanmäßige Mittelbereitstellung beantragen
5.3.	Effizienzinitiative Weiße Ware	Beschaffung von Elektrogeräten mit der Kennzeichnung "Blauer Engel"	40	keine	fort-laufend	keine seperaten Haushalts-ansätze						
Handlungsfeld 3 Mobilität: Maßnahmen NIV,MIV,ÖPNV, Elektromobilität												
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Verbesserung der Fahrradabstellanlagen, Anschaffung von weiteren Fahrradbügeln im öffentlichen Raum und an Schulen	61/66	2022	fortlaufend	78.540	70.686		6600-5-000	54101	523380000	NEU 18.08.2021 im Jahr 2020 und 2021 je 10.000 Euro, im Jahr 2022
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Geschützte Fahrradabstellanlagen in Wohnvierteln	61/66	2022-2023	2022-2023	Gesamtkosten Planund und Baukosten 300.000	Förderquote 90 %	66-0056-10	6600-5-000	54101	096100000	NEU 18.08.2021, Förderquote 90 %, Förderantrag in Zusammenarbeit mit TU - imove und mybikevalet, in 2020 Planung = 200.000 Euro und in 2023 Baukosten = 100.000 Euro

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Lückenschluss des Geh- und Radwegs im Bereich Pariserstraße zwischen Reichswaldstraße und alter Brücke	61/66	2022	2022	Ref. 66	Förderfähigkeit in Prüfung	66-0233-01	6600-5-000	54101	096100000	NEU 18.08.2021: Lückenschluss Geh- und Radweg Pariser Straße von Reichswaldstraße bis Neue Brücke inklusive Bushaltestelle (Gesamtkosten 450.000 Euro) im Jahr 2022
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Neugestaltung (Planung) Trippstadter Straße; dabei fahrradfreundliche Gestaltung insbesondere des Abschnitts zwischen Gerhard-Hauptmann-Straße und TUK	61/66	2021/2022		50.000	Planung grundsätzl. nicht förderfähig	66-0506-01	6600-5-000	54301	096100000	NEU 18.08.2021: Verkehrsuntersuchung wurde 2019 von Ref. 61 beauftragt. Objektplanung u. Bau werden bei Ref. 66 veranschlagt
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Schaffung einer Pendlerradroute auf der Trasse der ehem. Bachbahn und dem Lautertal Radweg zwischen Weilerbach und der Stadt Kaiserslautern (HP KL-West)	61/66		bis 2023		(Baukosten, Fördersatz 90%)	66-0480-01 und 02				NEU 28.10.2021: NEU Ausbau Lautertal-Radweg zwischen Kreuzhof und Otterbach 2021 Abschnitt auf Bachbahn durchgeführt NEU 27.10.2021: Weiterführung des Radweges von Gemmarkungsgrenze Otterbach (Erfenbach) bis zur Grenze Siegelbach/Rodenbach, gemeldete Gesamtkosten Ref. 61 1,754 Mio. Euro inkl. Planungsmittel. NEU 18.08.2021: Umsetzung Klimafreundliche Beleuchtung Rüttschhofstraße in 2020 abgeschlossen
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Umverteilung Straßenraum zugunsten Radverkehr bei Deckensanierungen (Friedenstraße, Reichswaldstraße 2020, Burggraben, Entersweiler Straße 2021)	61/66				nicht förderfähig					NEU 29.10.2021: ab 2022 voraussichtlich für den Radverkehr auch förderfähig, Unterhaltungsmaßnahmen Referat 66,
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Fahrradstraße Ausbau (Parkstraße/Augustastraße) Plaung ca. 20.000 Euro, Ausgaben in 2022 Baukosten 350.000 Euro in 2023	61/66			Gesamtkosten Planung und Baukosten ca. 370.000 Euro	Fördersatz voraussichtlich 90 %	66-0527-01+02	6600-5-000	54101	096100000	NEU 18.08.2021: Machbarkeitsstudie 2021 beauftragt, Umsetzung der ersten Fahrradstraße bei Eignung für 2022/23 vorgesehen

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Herstellung eines Radwegs in der Von Miller Straße mit Anschluss an den Amazon Radweg und den LBM Radweg in Richtung Rodenbach	61/66	2023-2024	2023-2024		evtl. 90 %					NEU 27.10.2021: Lückenschluss von Miller - Straße: Gemeldete Gesamtkosten Ref. 61 an Ref. 66: 1 Mio. Euro (2023-2024)
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Durchführung Aktion Stadtradeln mit Mängelmeldeplattform RADar! Auswertung der Maßnahmen und Behebung von Mängeln (Verbesserung Ampelschaltungen, Rückschnitt, Oberflächenverbesserung, Nachmarkierung)	61/66/70						66-0233-01	6600-5-000	54101 096100000	NEU 18.08.2021 und 28.10.2021: Umsetzung durch Ref. 70 (Stadtbildpflege) und Ref. 66, benötigte Mittel werden abgerechnet über allgemeine Unterhaltungsmittel
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Einführung Mobilitätspass mit Schulen und Vereinen										NEU 28.09.2021: Erster Termin am 31.08.2021, gemeinsam mit Referat 15, 40, 61, Bildungsbüro, Kinderunfallkommission, Polizei, Burggymnasium, Hohenstaufengymnasium, Rittersberggymnasium
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Öffnung von Einbahnstraßen im Gegenverkehr für Radfahrer (z.B. Schneiderstraße, Alleestraße im Jahr 2020) Kästenbergstraße 2021 und Pirmasenser Straße in Prüfung	30/61/66									NEU Eintragung 18.08.2021, wird vermutlich über allgemeine Unterhaltungsmittel abgerechnet
NIV	Nicht motorisierter Individual-verkehr	Rütschhofstraße / Erzhütter Straße bis Beginn Radweg Grüner Winkel und Verkehrsberuhigung Rütschhofstraße und Zählstelle	30/61/66									NEU Eintragung 29.10.2021, Maßnahme noch in frühem Stadium, kam von den Fraktionen, weitere Vorgehensweise und Mittel müssen noch in Haushalt eingeplant werden
MIV	Motorisierter Individual-verkehr	Erweiterung Stationen Stadtmobil Carsharing	61									Eintragung 18.08.2021 Stadtmobil hat zwei weitere Stationen in der Rosenstraße und der Balbierstraße im Jahr 2021 errichtet (in Abstimmung mit SV)
ÖPNV	Öffentlicher Personen-nahverkehr	STREAM. Modernisierung der vorhandenen ÖPNV Beschleunigung an circa 20 Lichtsignalanlagen, Busse werden mit GPS gebundenem System erfasst, sodass die Ampelanlage dementsprechend reagiert und umschaltet	66	2022 - 2024	2022-2024	ca. 570.000 Gesamtbudget						NEU 21.09.2021 Förderantrag wurde am 23.09.2020 gestellt. Förderzusage/Zuwendungs-bescheid steht noch aus

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
Emob	Elektromobilität	Beschaffung von Elektroautos (8 Stück) im Rahmen des Masterplans 100% Klimaschutz als Ersatz (Referate Umweltschutz 1x, Tiefbau 3x, Soziales 1x, Gebäudewirtschaft 3x) - Investive Maßnahme „Umbau des städtischen Fuhrparks auf Elektromobilität“	15	2019/2020	2019-2021	324.490	162.245	15-0496-01 Masterplan Klimaschutz - Elektroautos	1500-1-001	55402		NEU März 2021 Elektroautos beschafft und umgesetzt, Maßnahme mit PTJ abgerechnet
Emob	Elektromobilität	Gemeinsamer Förderantrag von Stadtverwaltung und Stadtbildpflege beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zur Erstellung eines Elektromobilitätskonzeptes zur Elektrifizierung des Fuhrparks der Stadt Kaiserslautern sowie ihrer Eigenbetriebe	15	2019-2020	seit 2019	31.784	16.046		1500-1-001	55402	562900000	NEU Juni 2021: Elektromobilitätskonzept Ausschreibung erfolgt und Maßnahme abgeschlossen, Maßnahme mit PTJ schlussgerechnet
Emob	Elektromobilität	Gemeinsamer Förderantrag von Stadtverwaltung und Stadtbildpflege zur Neubeschaffung von 5 Elektrofahrzeugen und -Ladesäulen beim BMVI (u.a. je 1 Fahrzeug für Referate Schulen und Feuerwehr und 3 Fahrzeuge Referat Grünflächen),	40	2020	seit 2019	22.900	14.880		4010-1-001	20101	071100000	NEU Dezember 2020: Elektroauto von Referat Schulen beschafft und Mittelabruf PTJ erledigt
Emob	Elektromobilität	Gemeinsamer Förderantrag von Stadtverwaltung und Stadtbildpflege zur Neubeschaffung von 5 Elektrofahrzeugen und -Ladesäulen beim BMVI (u.a. je 1 Fahrzeug für Referate Schulen und Feuerwehr und 3 Fahrzeuge Referat Grünflächen)	37	2020	seit 2019	43.000	16.488		3700-1-001	12801	071100000	NEU Dezember 2020: Elektroauto von Ref. 37 beschafft und Mittel abgerufen
Emob	Elektromobilität	Gemeinsamer Förderantrag von Stadtverwaltung und Stadtbildpflege zur Neubeschaffung von 5 Elektrofahrzeugen und -Ladesäulen beim BMVI (u.a. je 1 Fahrzeug für Referate Schulen und Feuerwehr und 3 Fahrzeuge Referat Grünflächen)	67	2020	seit 2019	120.000	108.761		6750-1-001	55301	071100000	NEU Oktober 2021: Auslieferung Autos im Frühjahr erfolgt, Mittelabruf auch
Handlungsfeld 4 Klimaneutraler Alltag												
6.1.	Klimasparbuch	Idee: Maßnahme im Rahmen des Verbundvorhabens EnStadt: Pfaff überprüfen und falls sinnvoll und möglich testweise in die dortigen Entwicklungen integrieren	15	2022	2022	20.000						ggf. Abwicklung im HJ 21/22, Partizipation der Bevölkerung

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
5.1.3.	Suffizienz-netzwerk	Netzwerk um regelmäßiger Austausch der Suffizienzakteure zu gewährleisten, Idee: Online über Chat-Funktion, ähnlich des Verbundvorhabens EnStadt: Pfaff, Abstimmung und Prüfung der Möglichkeiten zusammen mit Referat Organisationsmanagement	15			keine separaten Haushalts-ansätze						NEU 21.09.2021 Zusammenarbeit mit Bildungsbüro im Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung um nachhaltige Akteure zu vernetzen, am 13.10.2021 fand eine Werkstatt für BNE in der Scheune des Stadtmuseums statt
5.21.	Evaluation und Controlling	Öffentlicher Bericht: Bilanzierung/Umsetzungsstandard: Maßnahmen mit anschließender Veröffentlichung auf klima-kl.de	15	2020	2020	4.000	keine		1500-1-001	55402	524900000	Plausibilisierung Treibhausgasbilanzierung, Auftrag an Klima-Bündnis, Auftrag abgeschlossen im Januar 2021
5.21.	Evaluation und Controlling	Interessenbekundung Pilotprojekt Bilanzierung Klimaschutzmaßnahmen innerhalb der kommunalen Verwaltung	15			keine						20.10.2021: Immer noch in Prüfung beim Fördermittelgeber_Interessen-bekundung (LoI) abgesandt im Oktober 2020
5.21.	Evaluation und Controlling	Projekt Klimaneutrale Städte, gemeinsam mit anderen Kommunen und Fraunhofer Instituten	15	2022-2024	2022-2024	130.240	117.216			55402	4144100000	NEU 27.10.2021: Förderantrag wurde abgelehnt NEU 31.03.2021: Förderantrag wurde mit Projektpartnern gemeinsam erarbeitet und eingereicht, zur Umsetzung wurde eine Personalstelle mit beantragt, Förderquote 90 %, ggf. sogar 100% möglich (Kosten sind Dienstreise-, Personal- und Sachkosten)
5.21.	Evaluation und Controlling	Studien zur Konkretisierung des Masterplans 100% Klimaschutz, Partizipation, Sektorzielsetzung	15	2019-2020	2019-2020	15.000	14.250		1500-1-001	55402	562900000	Anmerkung 2019: Durchführung Sektorzielsetzung über Förderung BMU nicht möglich
5.21.	Evaluation und Controlling	Externe Beratung / Unterstützung im Rahmen der Treibhausgasbilanz	15	2022	2022	5.000	keine			55402	524900000	NEU: 20.10.2021, Unterstützung im neuen Haushalt eingeplant
5.22.	Verstetigung Masterplan-management	Verstetigung des Klimaschutzes durch Überführung der Stelle des Masterplanmanagements (Stelle 15-119, Kw 30.06.2020) in einer Dauerstelle Personalkosten ab 01.07.2020 bis 31.12.2020 (einschließlich Arbeitgeberkosten + Tariferhöhungen)	15/11			38.865			1500-1-001	55402	5022100000	Stelle in Dauerstelle überführt, seit 01.07.2020

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
5.23.	Bürger-information	Ausstellung zur Energiewende auf dem Pfaffgelände, Herstellung der Exponate	15	2021	2017-2022	170.000	136.000	15-0342-02 STU KL-/West/Pfaff		55402		NEU 21.09.2021: Ausstellung gemeinsam mit Projektpersonen von EnStadt: Pfaff
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Motivation, den Schulweg zu Fuß statt motorisiert zurückzulegen, durch Initiierung der Projekte „Gelbe Füße“ und „Hol- und Bringzone“ (Elternbahnhof) sowie die Bewerbung von „Laufbussen“	40	keine	fortl-aufend	keine separaten Haushalts-ansätze						
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Verzicht auf Hochglanz-Druckprodukte	40	keine	fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze						
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Reduzierung des Papierverbrauchs, durch verstärkte Bereitstellung von Online-Antragsverfahren: Antrag auf Schülerbeförderung, Online Bestellung der Mittagsverpflegung	40	keine	fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze						
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Reduzierung von Informationsbroschüren und Vorhalten der Informationen auf der städtischen Homepage	40	keine	fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze						
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Schulgartenprojekte in den Schulen mit Unterstützung des Ökologieprogramms der Stadt: Grundschule Erlenbach (Grünes Klassenzimmer und Instandsetzung Schulgarten), Lina-Pfaff Realschule plus am Standort Schreiberstraße (Erneuerung Hochbeete), Integrierte Gesamtschule Bertha-von-Suttner (Gestaltung Innenhof als Ruheoase, Grünes Klassenzimmer), Fritz-Walter Schule (Erneuerung Teichanlage)	40/50	keine	2019-2020	keine separaten Haushalts-ansätze						Grüne Klassenzimmer eingeweiht
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Anlieferung von schockgekühlten Speisen einmal wöchentlich und Umstellung auf Cook&Chill, Reduzierung von täglicher Anlieferung vorgekochter Speisen	40	keine	fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze	keine					
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	IT-Dienstleistungen in Schulen, verstärkt durch Fernwartung erbringen, wo möglich	40	keine	fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze	keine					
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Reduzierung von Mobilitäten durch Abhalten von Konferenzen/Dienstbesprechungen als Videokonferenzen, wo möglich	40	keine	seit 2020 fort-laufend	keine separaten Haushalts-ansätze	keine					

Nr. aus MP	Maßnahmen-titel im Masterplan	Maßnahmenbeschreibung	Referat (Feder-führung)	Haushalts-relevanz (Jahr)	Projekt-laufzeit	Kosten (in Euro)	Förderung (in Euro)	Investitions-nummer	Kostenstelle	Kostenträger	Sachkonto	Bemerkung / Notizen
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Drastische Reduzierung des Papier-/Tonerverbrauchs für die Anfertigung von Elternbriefen und Rundschreiben der Schulen durch Bereitstellung einer DSGVO-konformen Schul-Kommunikationssoftware für Lehrkörper, Schülerinnen und Schüler und deren Eltern	40	2021	seit 2020	28.450	keine	4010-1-001	ab 2021: 20102	562410000		seit 2020
5.23.	Bürger-information	EnStadt:Pfaff, Bekanntmachung des Projekts (sonst. allgem. Verwaltungsausgaben z. B. Verpflegung Konsortial-/AP-Treffen, Veranstaltungen, Fachsymposium 30.09. hybrid/Fruchthalle)	15	2022	2017-2022	22.000	17.600					NEU 21.09.2021: Kostenneutrale Verlängerung und Anschlussvorhaben geplant, Förderung 80% BMWi
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen, bspw. Earth Hour	15	2021/2022	2021/2022	2021: 5.000 € + 2022: 5.000 €						öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen, hier Unterstützung und dezenternatsübergreifende Zusammenarbeit mit Bildungsbüro, im März 2021 Earth Hour
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	EnStadt:Pfaff, Aktualisierung Homepage (pfaffreallabor.de), Infomaterialien/Broschüren Pfaff-Quartier Sachstand & Ergebnisse sowie Ausstellung Reallabor Zentrum, Kanzlei (rechtl. Fragestellung IKT-Plattform/Smart-Home-Daten); Umwidmung Personalmittel EDV zu Pressearbeit extern vergeben	15	2022	2017-2022	100.000	80.000			55402		NEU 21.09.2021: Kostenneutrale Verlängerung und Anschlussvorhaben geplant, Förderung 80% BMWi
Div ers	Information - Anreize - Aktivierung - Beratung - Partizipation	Maßnahmenumsetzung Masterplan 100% Klimaschutz	15	2022	2022	25.000	Prüfung			55402	524900000	NEU 20.10.2021: Welche Maßnahmen umgesetzt werden muss gemeinsam festgelegt werden

6.2 Anhang Treibhausgasbilanz Methodik

Bis zum Jahr 2014 wurden die Energie- und Treibhausgasbilanzen der Stadt Kaiserslautern mit der Software ECOSPEED Region¹¹ ermittelt. Mit der Erstellung des Masterplans 100% Klimaschutz¹² in 2017 wurden die Daten der Software ECOSPEED Region in das Bilanzierungstool Klimaschutz-Planer¹³ übertragen und fortgeführt. Für eine effektive Fortführung des Monitorings mit dem Klimaschutz-Planer und die Erstellung künftiger Umsetzungsberichte ist es notwendig die vorhandenen Daten zu plausibilisieren. Die Stadt Kaiserslautern hat die Geschäftsstelle des Klima-Bündnis e.V. in Frankfurt am Main beauftragt, die bisherigen Energie- und Treibhausgasbilanzen der Stadt Kaiserslautern zu plausibilisieren und eine Bilanzfortschreibung von 2015 bis 2018 vorzunehmen. Diese wurde im Masterplanbeirat am 26.11.2020 vorgestellt. In diesem Bericht wird detailliert erklärt wie bei der Plausibilisierung der Daten vorgegangen wird und die Methodik des Klimaschutz – Planers funktioniert. Der Bericht ist zu finden unter https://www.kaiserslautern.de/sozial_leben_wohnen/umwelt/klimaschutz/konzepte/index.html.de.

Die kommunale Bilanzierung erfolgt grundsätzlich mit etwa zwei Jahren Verzögerung, da erst dann alle benötigten Daten verfügbar sind. Im Masterplankonzept 100% Klimaschutz wurde die aktuelle Bilanz mit Daten aus dem Jahr 2015 erstellt und eine Abschätzung für das Basisjahr 1990 vorgenommen. Im hier vorliegenden Statusbericht ist eine Fortschreibung von Treibhausgasbilanzdaten bis zum Jahr 2019 möglich.

Bilanzierungsprinzip

Für die Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Kaiserslautern wird die endenergiebasierte Territorialbilanz verfolgt. Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und über alle fünf Verbrauchssektoren (Verkehr, Private Haushalte, Kommunale Einrichtungen, Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/Sonstige) zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die Treibhausgasemissionen berechnet. Graue Energie (Konsum) wird nicht bilanziert.

In Deutschland wird dieses Bilanzierungsprinzip BSKO (Bilanzierungssystematik kommunal) abgekürzt und wurde im Rahmen eines Projekts der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) entwickelt¹⁴. Dieses Bilanzierungsprinzip liegt auch dem verwendeten webbasierten Tool – dem Klimaschutz-Planer – zugrunde. Weiterhin wurde dieses Bilanzierungsprinzip für die Erstellung der Masterplankonzepte 100% Klimaschutz angewandt.

¹¹<https://www.ecospeed.ch/region/de/>

¹²https://www.kaiserslautern.de/mb/themen/umwelt/klima/20171116_masterplan_gesamtdokument.pdf

¹³<https://www.klimaschutz-planer.de/>

¹⁴ siehe Hertle, et al. (2019): Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019).

https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

Emissionsfaktoren

Für die Berechnung der Emissionen werden neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase wie Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) in CO₂-Äquivalenten (CO₂äqu) und Vorketten bei den verwendeten Emissionsfaktoren berücksichtigt.

Witterungskorrektur

Gleichwohl können Kommunen ihre Bilanzen im Klimaschutz- Planer witterungskorrigieren. Bei der Witterungskorrektur werden die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch in den verschiedenen Sektoren (also ohne Warmwasser und Kochen) witterungskorrigiert. Bei der witterungskorrigierten Darstellung wird der Wittereinfluss herausgerechnet, d. h. Energieerzeugungsdaten sind frei vom Einfluss klimabedingter Schwankungen.¹⁵

Herausforderungen in der Fortschreibung der Bilanz

Um den aktuellen Stand der Zielerreichung sichtbar zu machen, dient das Bilanzjahr 1990 und 2015 als Vergleichsgrundlage für die Energie- und Treibhausgasbilanzen für 2018 und künftige Bilanzjahre. Ein direkter Vergleich der verschiedenen Bilanzen ist aus folgenden Gründen allerdings nicht immer gegeben:

- Die Bilanzierungsmethodik hat sich verändert. Heute wird mit dem endenergiebasierten Territorialprinzip (siehe Kapitel 1.2) über alle Verbrauchssektoren bilanziert –mit der Software ECOSPEED Region wurde noch eine Mischform aus Territorialbilanz und Verursacherbilanz verwendet.
- Die Rohdaten aus der Bilanz für 2015 im Masterplankonzept 100% Klimaschutz basieren teilweise auf vorläufigen Datensätzen, bspw. für Erdgas, Heizöl und den Verkehrsbereich.
- Das Basisjahr 1990 wurde im Rahmen der Erstellung des Masterplankonzepts 100% Klimaschutz über Trendabschätzungen abgeschätzt und diese Datenbasis ist nicht im Klimaschutz-Planer enthalten.
- Teilweise liegen Detaildaten nicht vor, so dass Abschätzungen vorgenommen werden mussten, bspw. liegen keine Schornsteinfegerdaten für die Ermittlung der Verbräuche der nicht-leitungsgebundenen Energieverbräuche (z.B. Flüssiggas, Heizöl, usw.) vor.

Weitere Informationen zur Vorgehensweise wurden durch das Klima-Bündnis im November 2020 in einem Bericht zusammengefasst.¹⁶

¹⁵ Energieagentur NRW (2021): <https://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/co2/faq1>, 25.10.2021

¹⁶ https://www.kaiserslautern.de/sozial_leben_wohnen/umwelt/klimaschutz/konzepte/index.html.de.

Für die Stadt Kaiserslautern wurden durch das Klima-Bündnis im November 2020 folgende Datenlücken identifiziert:

- **Stromanwendung:** Die Verbrauchsangaben für den Stromverbrauch von Wärmepumpen und Heizstrom fehlen bisher. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund relevant, da nach dem Masterplan 100% Klimaschutz der künftige Wärmebedarf der Stadt Kaiserslautern strombasiert mit Wärmepumpen und direktelektrischen Heizungen gedeckt werden soll.

UPDATE: Diese Daten wurden uns von den Stadtwerken zur Verfügung gestellt und im Klimaschutz – Planer eingetragen. Bei Heizstrom bekommt der GHD - Sektor einen Anteil, dadurch erhöht sich das Ergebnis beim GHD Sektor leicht, aber das Gesamtergebnis sollte besser stimmen. Der Strom für Wärmepumpen/Umweltwärme bekommt komplett der Sektor Private Haushalte zugerechnet, dadurch erhöht sich der Sektorverbrauch und das Gesamtergebnis leicht.

- **Schornsteinfeger:** Zur Abschätzung des Verbrauchs nicht-leitungsgebundener Energieträger sind auch Daten der Schornsteinfeger (Anzahl der Feuerungsanlagen nach Leistungsklassen in kW) wichtige Quellen mit lokalem Bezug. Die Erhebung dieser Daten wird empfohlen.

UPDATE: Die Daten wurden uns vom Landesamt für Umwelt Rheinland - Pfalz zur Verfügung gestellt. Allerdings empfiehlt das Klima-Bündnis erst einmal abzuwarten, ob die Daten auch in den kommenden Jahren zur Verfügung gestellt werden können, sodass die Einpflegung erst erfolgt, wenn eine Zeitreihe von mindestens zwei Jahren vorliegt, um eine gewisse Konsistenz zu haben.

- **Lokale Heiz(kraft)werke:** Fernwärmeerzeugung findet vor Ort statt. Die Bilanz wird zunächst mit Emissionsfaktoren berechnet. Soll die Bilanz zusätzlich noch die regionalen Energieversorgungsstrukturen berücksichtigen, können die Input- und Output-Daten der einzelnen Anlagen im Gemeindegebiet in den Klimaschutz-Planer eingetragen werden. Hier wird zwischen Anlagen zur reinen Wärmeerzeugung (Heizwerke) und Anlagen zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung (Heizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung, KWK) unterschieden. Es sollten nur solche Anlagen berücksichtigt werden, die auch in ein Fern- und Nahwärme-Netz einspeisen (Wärme als über Netze absetzbares Serviceprodukt). Heiz(kraft)werke für einzelne Gebäude können dagegen vernachlässigt werden. Konkret wird noch benötigt:
 - Biomasseheizkraftwerk-ZAK: Input der Biomasse und die Stromeinspeisung
 - HKW der Stadtwerke Kaiserslautern: Eingespeiste Wärmemenge

UPDATE: Die Datenlücken für die Lokalen Heizkraftwerke wurden zwischenzeitlich durch die Stadtwerke Kaiserslautern und der ZAK (Zentralen Abfallwirtschaft Kaiserslautern) zur Verfügung gestellt für die Jahre 2015 – 2019 und nachrichtlich in den Klimaschutz – Planer eingetragen.