

ENDBERICHT

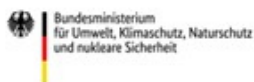
Integriertes Vorreiterkonzept für die Stadt Grünstadt

AUF DEM WEG ZUR TREIBHAUSGASNEUTRALEN KOMMUNE 2040
UND ZUR TREIBHAUS GASNEUTRALEN STADTVERWALTUNG 2035



Auftraggeber:
Stadtverwaltung Grünstadt
Leipzig, 04.11.2025

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Auftraggeber

Stadtverwaltung Grünstadt
Kreuzerweg 2
67269 Grünstadt

Datum

Leipzig, 04.11.2025

Auftragnehmer

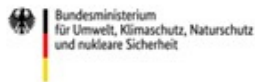
Leipziger Institut für Energie GmbH
Lessingstraße 2
04109 Leipzig

Bearbeitung

Ilka Erfurt
Telefon 03 41 / 22 47 62 19
E-Mail Ilka.Erfurt@ie-leipzig.com

Anne Scheuermann
Lisa Horbach
Marion Elle
Nora Günther

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Das Vorhaben „Integriertes Vorreiterkonzept für die Stadt Grünstadt“ wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Nationale Klimaschutzinitiative

Förderkennzeichen: 67K25491

Laufzeit: Dezember 2024 bis November 2025

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

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung und Fazit	1
1 Ist-Analyse	9
1.1 Bevölkerung	11
1.2 Gebäudebestand	11
1.3 Wirtschaft und Arbeit	12
1.4 Mobilität und Infrastruktur	13
2 Energie- und Treibhausgasbilanz	14
2.1 Methodik und Datengrundlagen	14
2.2 Energieverbrauch	17
2.3 Energiebereitstellung	19
2.4 Treibhausgasemissionen	21
2.5 Indikatoren auf einen Blick	22
3 Potenzialanalyse	24
3.1 Energieeffizienz und Energieeinsparung	24
3.2 Erneuerbare Energien und Abwärme	32
4 Szenarien bis zum Jahr 2040	48
4.1 Methodik	48
4.2 Strukturdaten	48
4.3 Ergebnisse der Szenarien	50
4.4 Annahmen zu den Szenarien	50
4.5 Indikatoren auf einen Blick	57
4.6 THG-Minderungsziele	59
5 Akteursbeteiligung	60
5.1 Projektleitung und Projektteam	60
5.2 Akteursanalyse	60
5.3 Informationsveranstaltung	62
5.4 Fachworkshops	65



6 Maßnahmen	72
6.1 Vorgehensweise	72
6.2 Handlungsfelder und Maßnahmen	73
7 Klimaneutrale Stadtverwaltung bis spätestens 2035	80
7.1 Energie- und Treibhausgasbilanz	80
7.2 Potenziale und Handlungsansätze	87
7.3 Handlungsempfehlungen	99
8 Verstetigungsstrategie	101
8.1 Klimaschutzmanagement	101
8.2 Netzwerkarbeit	103
8.3 Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation	104
9 Controlling-Konzept	109
9.1 Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz	109
9.2 Indikatoren	109
9.3 Projektmonitoring	109
10 Verzeichnisse	111
11 Anhang	119

Zusammenfassung und Fazit

Mit dem Pariser Klimaabkommen, neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und dem novellierten Bundesklimaschutzgesetz, Landes Klimaschutzgesetz (LKSG) etc. steigen die Zielanforderungen an den lokalen Klimaschutz. Daher wurde mit dem Instrument eines „NKI-Vorreiterkonzeptes“ für die Stadt Grünstadt untersucht, wie die Stadt bis 2040 und die Kommunalverwaltung bis 2035 klimaneutral werden können. Ziel des Vorreiterkonzeptes war die Erarbeitung konkreter Maßnahmen, die auf dem Weg zu den vorgegebenen Zielen möglichst große Beiträge zur Zielerreichung leisten und unter den gegebenen Rahmenbedingungen umsetzbar sind. Das Vorreiterkonzept erfüllt die inhaltlichen und technischen Anforderungen der Kommunalrichtlinie und beinhaltet unterschiedliche Arbeitspakete (siehe folgende Abbildung), deren Ergebnisse in den folgenden Abschnitten zusammenfassend dargestellt werden.

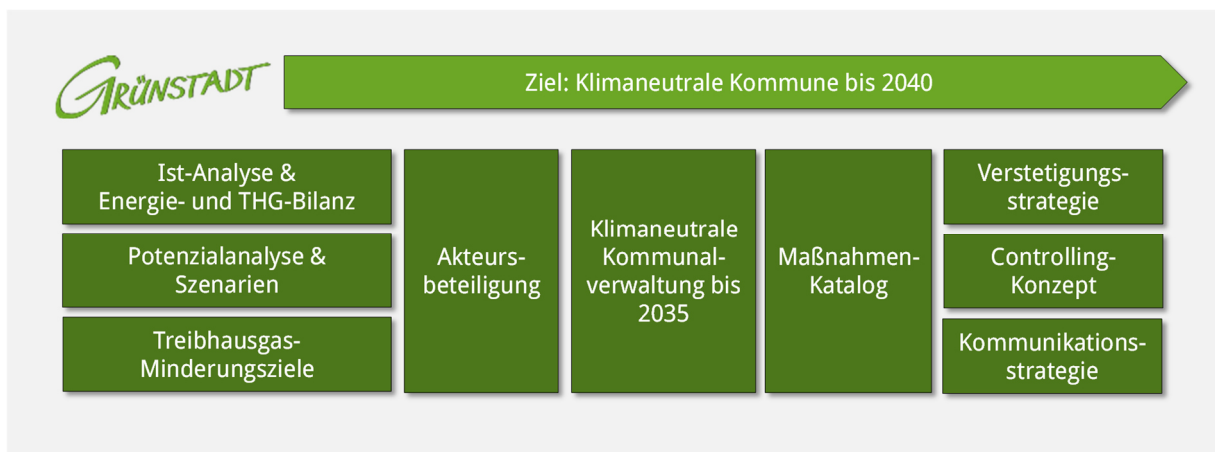


Abbildung: Arbeitspakete zur Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzeptes | Darstellung IE Leipzig

Die **Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz** bildete die Grundlage für die Identifizierung prioritärer Handlungsfelder und den daraus resultierenden Klimaschutzmaßnahmen. Die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz erfolgte methodisch auf Basis der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO). BISKO ist eine endenergiebasierte Territorialbilanz. Sie erfasst die energiebedingten Treibhausgasemissionen, die auf dem Gebiet der Kommune (hier: Stadt Grünstadt) entstehen.

- Der Endenergieverbrauch der Stadt Grünstadt betrug im Jahr 2022 etwa 305 GWh und ist im Zeitraum 2011 bis 2022 um ca. 17 % zurückgegangen. Die höchsten Anteile am Endenergieverbrauch entfielen 2022 auf Erdgas (51 %), Strom (21 %) sowie Diesel (14 %) und Benzin (7 %).
- Im Jahr 2022 sind in Grünstadt insgesamt 7,3 GWh erneuerbarer Strom bereitgestellt worden, 2011 lag dieser Wert bei 4,1 GWh. Es handelte sich ausschließlich um Strom aus Photovoltaikanlagen, wobei etwa 10 % des erzeugten Stroms selbst verbraucht und 90 % ins Netz eingespeist wurden.
- Der Gesamtstromverbrauch der Stadt (64,1 GWh) konnte 2022 bilanziell, d. h. ohne zeitliche Berücksichtigung von Angebot und Nachfrage, zu einem Anteil von 11,5 % mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. In Deutschland lag dieser Anteil im selben Jahr bei 46,2 % [UBA 2023] und somit wesentlich höher.
- Der Anteil der erneuerbaren Wärme (Holz, Solarthermie, Umweltwärme) am gesamten Wärmeverbrauch betrug 2022 ca. 3,2 % und lag deutlich unter dem deutschlandweiten Wert von 17,4 % [UBA 2023].

- In der Stadt Grünstadt wurden im Jahr 2022 insgesamt 99.300 t CO₂-Äquivalente emittiert. Die energiebedingten Pro-Kopf-CO₂äq-Emissionen betragen ca. 7,1 t CO₂äq. Damit lag die Kommune unter dem bundesdeutschen Durchschnitt in Höhe von 7,6 t CO₂äq [UBA 2025].
- Gegenüber 2011 sind die THG-Emissionen um 22 % zurückgegangen. Der im Vergleich zum Energieverbrauch stärkere Rückgang ist v. a. auf die Entwicklung des Emissionsfaktor des Bundesstrommixes (2011: 633 kg CO₂äq/MWh, 2022: 505 kg CO₂äq/MWh) zurückzuführen.

Die **Potenzialanalyse** war Ausgangspunkt zur **Festlegung der Szenarien** und stellt eine wichtige Basis zur Bewertung von Handlungsoptionen und Maßnahmen dar. Die zentralen Handlungsfelder sind die Steigerung der Energieeffizienz, das Heben von Energieeinsparpotenzialen und der Ausbau der erneuerbaren Energien.

- In Grünstadt verursachen die Haushalte mit 36 % den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf und damit an den Treibhausgasemissionen. Davon entfallen 81 % auf Heizung und Warmwasser.
- Der aktuelle spezifische Wärmebedarf liegt bei 147 kWh/m²a. Die größte Einsparung ist durch bessere Dämmung möglich. Weitere Potenziale bestehen in Lüftungssystemen mit Wärmerückgewinnung und effizienter Stromnutzung, der Optimierung der Wärmeversorgung (z. B. Kesseltausch, hydraulischer Abgleich), dem Einsatz energieeffizienter Geräte und Technik sowie der Nutzersensibilisierung.
- Ziel ist ein nahezu treibhausgasneutraler Gebäudebestand, was durch höhere Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien erreicht werden soll. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) bildet dafür den gesetzlichen Rahmen. Der Nationale Emissionshandel verteuert fossile Heizenergie und fördert umweltfreundliche Alternativen.
- Bis spätestens Mitte 2028 müssen alle deutschen Kommunen eine Wärmeplanung vorlegen. Für Großstädte gilt die Frist bis Juni 2026, für kleinere Gemeinden – wie Grünstadt – bis Juni 2028. In Rheinland-Pfalz wurde mit dem Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (AGWPG) die rechtliche Grundlage geschaffen. Grünstadt ist verpflichtet, eine Planung zu erstellen, wie Gebäude künftig klimafreundlich mit Wärme versorgt werden können.
- In Grünstadt entfallen rund 40 % des Endenergieverbrauchs auf den Wirtschaftssektor, bestehend aus Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD). Die Industrie verbraucht 29 %, hauptsächlich für Prozesswärme (67,4 %), während GHD 11 % verbraucht, davon fast die Hälfte für Raumwärme.
- Handlungsansätze zur Energieeinsparung sind die Gebäudesanierung, Wärmerückgewinnung, Energiemanagement. Im Strombereich sind die Optimierung von Kühlanlagen, Druckluftsystemen, Beleuchtung und Motoren wichtige Effizienzmaßnahmen.
- Die Stadtverwaltung kann nur begrenzt Einfluss nehmen, bietet aber Unterstützung durch Fachimpulse, Netzwerke und Kampagnen für KMU, Öffentliche Anerkennung klimafreundlicher Unternehmen oder einer Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Stärkung regionaler Wertschöpfung. Unternehmen sollen aktiv zur lokalen Transformation beitragen und ihren ökologischen Fußabdruck reduzieren.
- Im Jahr 2022 entfielen 23 % des Endenergieverbrauchs in Grünstadt auf den Verkehrssektor. Der motorisierte Individualverkehr (MIV) dominiert mit 81 % Anteil, deutlich über dem Bundesdurchschnitt. Der hohe Durchgangsverkehr, insbesondere durch die A6, stellt eine besondere Herausforderung für den kommunalen Klimaschutz dar.
- Eine Mobilitätswende ist notwendig, da die Verkehrsnachfrage je Einwohner konstant bleibt. Ziel ist es, Wege auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu verlagern und den Pkw-Verkehr zu reduzieren.

Kommunale Handlungsmöglichkeiten sind hierbei die Gestaltung von „Push“- (z. B. weniger Parkplätze) und „Pull“-Maßnahmen (z. B. attraktive Radwege) und u.a. die Förderung des Alltagsradverkehrs.

- Im Mittelpunkt der Potenzialbetrachtung zum Ausbau der erneuerbaren Energien stand das derzeit technisch quantifizierbare Potenzial. Im Ergebnis können durch erneuerbare Energien jährlich etwa 211 GWh Strom sowie 71 GWh Wärme bereitgestellt werden. Das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beträgt insgesamt das 3,3fache des Stromverbrauchs 2022. Damit ist bilanziell eine vollständige Deckung des Strombedarfs möglich, auch wenn der Strombedarf bis 2040 durch Sektorenkopplung ansteigen wird. Das Potenzial entfällt größtenteils (89 %) auf die Photovoltaik und zu einem geringen Teil (11 %) auf die Windkraft. Stromerzeugungspotenziale aus Biomasse und Wasserkraft sind Grünstadt nicht vorhanden.
- Nachfrageorientiert, d. h. durch Annahme eines bestimmten Deckungsgrades des Wärmebedarfs wurden die Potenziale für Wärmepumpen sowie Solarthermie ermittelt. Hier ergibt sich ein Anteil von 80 % bzw. 15 % am erneuerbaren Wärmebereitstellungspotenzial. Der Anteil der Biomassenutzung beträgt etwa 5 %. In Grünstadt gibt es darüber hinaus ein mögliches Abwärmepotenzial – die genauere Betrachtung sollte im Rahmen der KWP erfolgen. Bei vollständiger Ausschöpfung aller erneuerbaren Wärmepotenziale könnten etwa 42 % des Wärmeverbrauchs 2022 gedeckt werden, durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen steigt dieser Anteil im Klimaschutz-Szenario bis 2040 auf 52 %.
- Grünstadt kann bilanziell seinen Strombedarf vollständig aus erneuerbaren Energien decken – vor allem durch Photovoltaik. Da Photovoltaik jedoch wetter- und tageszeitabhängig ist, entstehen Versorgungslücken, besonders im Winter. Deshalb sind Speicherlösungen und ergänzende Energiequellen notwendig.

Mögliche Lösungen sind:

- Batteriespeicher (v. a. Lithium-Ionen): stark wachsender Markt, sinnvoll für PV-Eigenverbrauch
- Power-to-Gas: Umwandlung von Strom in Wasserstoff zur langfristigen Speicherung
- Power-to-Heat: Nutzung von Strom zur Wärmeerzeugung, z. B. über Wärmepumpen
- Thermische Speicher: verbreitet, aber flächenintensiv
- Redox-Flow-Batterien: langlebig, aber teuer und platzintensiv

Ein Technologiemix aus Batterie- und Wasserstoffspeichern erscheint für Grünstadt sinnvoll, eine Auswahl erfordert jedoch eine vertiefende Analyse, die nicht Bestandteil des Vorreiterkonzeptes war.

In den Szenarien werden vorher getroffene Analysen zu möglichen Potenzialen verknüpft, so dass Reduzierungspotenziale und Versorgungspotenziale miteinander interagieren.

- Im Ergebnis zeigt sich, dass der Endenergieverbrauch in Grünstadt sich im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2040 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2022 um insgesamt -16 % von 327 GWh auf 276 GWh reduziert. Im Klimaschutz-Szenario könnte der Endenergieverbrauch durch umfangreiche und ambitionierte Maßnahmen um insgesamt -26 % auf 243 GWh sinken.
- Ausgehend vom Basisjahr 2022 (24 % Mineralölprodukte, 53 % Erdgas, 20 % Strom, 3 % erneuerbare Wärme) verschieben sich im Referenz-Szenario 2040 die Anteile auf 28 % Strom, 44 % Erdgas, 17 % erneuerbare Wärme und 11 % Mineralölprodukte. Im Klimaschutz-Szenario nimmt sowohl der Dekarbonisierungs- als auch der Elektrifizierungsgrad nochmals deutlich zu. Im Jahr 2040 ergibt sich ein Anteil von 35 % Strom, 36 % erneuerbare Wärme sowie 27 % (erneuerbares) Erdgas. Mineralölprodukte werden fast vollständig durch andere Energieträger abgelöst (1 %).

- Potenziale aus Abwärme wurden noch nicht quantitativ berücksichtigt, sind jedoch theoretisch Teil des Klimaschutz-Szenarios und können die Anteile der fossilen Energieträger zur Wärmegenerierung weiter senken oder auch anstelle von erneuerbarem Erdgas zum Einsatz kommen.
- Unter Berücksichtigung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Energiebereitstellung werden die THG-Emissionen im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2040 gegenüber 2022 um -48 % auf 54.507 t CO₂äq sinken. Durch verstärkte Ambitionen könnten die THG-Emissionen im Klimaschutz-Szenario 2040 um -67 % auf 34.607 t CO₂äq sinken. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von rund 2,36 t CO₂äq.
- Wird angenommen, dass über die Bemühungen des Klimaschutz-Szenarios hinaus sowohl in der Stadt Grünstadt als auch auf Bundesebene durch Sektorenkopplung fossiles Erdgas und Mineralprodukte bis zum Jahr 2040 weitgehend durch erneuerbare Gase (PtG) und Flüssigkeiten (PtL) ersetzt werden können, reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber 2022 um -82 % auf 18.848 t CO₂äq. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von 1,28 t CO₂äq.
- Die verbleibenden Emissionen ergeben sich v. a. aus den Vorketten. Offen ist derzeit, wie damit umgegangen wird. Die Emissionen müssten für eine Netto-Null-Bilanz über zusätzliche Maßnahmen oder auch Formen der Kompensation wie natürliche Kohlenstoffsinken und CO₂-Abscheidung und -speicherung ausgeglichen werden.

Für die Stadt Grünstadt gibt es bislang keine eigenen klimapolitischen Ziele. Mit der Erstellung des Vorreiterkonzeptes wurde aufgezeigt, wie eine nahezu vollständige Treibhausgasneutralität bis 2040 zu erreichen ist. Es wurden für die Stadt Grünstadt **Zwischenziele** für den Ausbau Erneuerbarer Energien sowie die Reduktion von Energieverbrauch und THG-Emissionen benannt. Sie basieren auf dem Klimaschutz-Szenario und stellen wegweisende Marker auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Grünstadt dar.

Die **Akteursbeteiligung** diente dazu, eine breite Akzeptanz für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aufzubauen, eventuelle Hemmnisse zu identifizieren und gemeinsame Lösungen zu entwickeln. Folgende Veranstaltungen fanden im Rahmen der Akteursbeteiligung statt:

- An der Informationsveranstaltung „Zukunft mitgestalten: Grünstadt lädt ein.“ am 23. April 2025 haben ca. 50 Personen teilgenommen. Ziel der Veranstaltung war, die Konzeptinhalte mit der Bevölkerung zu diskutieren und auch Personen der nicht-organisierten Zivilgesellschaft eine Mitwirkung an der Maßnahmenentwicklung anzubieten
- Am Workshop Wohnen und Energieversorgung am 27. Mai 2025 haben ca. 25 Personen, am Workshop Wirtschaft und Energieversorgung am 10. Juni 2025 ca. 30 Personen und am Workshop Mobilität und Konsum am 11. Juni 2025 ca. 20 Personen teilgenommen. Ziel der Veranstaltungen war es, die Maßnahmen und Ideen aus der Informationsveranstaltung vertiefender auszuarbeiten. Die Themen Wärmeversorgung mit Nahwärme sowie die Nutzung von privaten Photovoltaikanlagen waren thematische Schwerpunkte und besonders hier wünschen sich die Bürger mehr Unterstützung und Aktivitäten.

Ein zentraler Baustein des Vorreiterkonzeptes ist der **Maßnahmenkatalog**. Im Ergebnis liegt ein Maßnahmenset mit insgesamt 31 Maßnahmen vor. Das Maßnahmenset umfasst die wichtigsten Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes, die sich vorrangig an den Verbrauchssektoren orientieren (Stadtverwaltung, Energieversorgung, Wohnen, Wirtschaft, Mobilität), sowie darüber hinaus strategische Querschnittsthemen wie Nachhaltiger Konsum berücksichtigen.

NR.	HANDLUNGSFELD STADTVERWALTUNG
1	POLITISCHE VERANKERUNG VON KLIMASCHUTZ
2	PRÜFUNG VON KLIMARELEVANZ IN DEN BESCHLUSSVORLAGEN DER STADTVERWALTUNG
3	STOFFSTROMMANAGEMENT
4	ENERGIEMANAGEMENT
5	ENERGETISCHE SANIERUNGSFAHRPLÄNE FÜR KOMMUNALE GEBÄUDE
6	STROMBILANZKREISMODELL
7	PHOTOVOLTAIK AUF STÄDTISCHEN DÄCHERN UND GGFS. PARKPLÄTZEN
8	NACHHALTIGES BESCHAFFUNGSMANAGEMENT
9	RESSOURCENSCHONENDE UND KLIMAFREUNDLICHE DEKORATION, REPRÄSENTATION UND PRÄSENTE
10	BESCHLEUNIGUNG EINER RESSOURCENSCHONENDEN DIGITALISIERUNG
11	UMSTELLUNG DER STRAßENBELEUCHTUNG AUF LED
12	KLIMAFREUNDLICHE ARBEITSWEGE
13	KLIMAFREUNDLICHER FUHRPARK UND DIENSTWEGE
14	ZUKUNFTSFÄHIGES STADTKLIMA
HANDLUNGSFELD WOHNEN UND ENERGIEVERSORGUNG	
15	KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG
16	NEUBAU VON (KALTEN) WÄRMENETZEN
17	ENERGIEBERATUNG PRIVATE HAUSHALTE
18	AUSBAU DER PHOTOVOLTAIK AUF WOHNGEBÄUDEN
19	NACHHALTIGE QUARTIERSENTWICKLUNG UND AUSBAU VON WOHNPROJEKTEN
20	BÜRGERENERGIEGENOSSENSCHAFTEN
HANDLUNGSFELD WIRTSCHAFT UND ENERGIEVERSORGUNG	
21	AUSBAU PHOTOVOLTAIK FREIFLÄCHENANLAGEN
22	AUSBAU SPEICHERKAPAZITÄTEN UND LASTMANAGEMENT
23	GRÜNES GEWERBEGEBIET INKL. PHOTOVOLTAIK AUF NICHTWOHNGEBÄUDEN UND PARKPLÄTZEN
24	NETZWERK UND BERATUNG
25	KLIMASCHUTZ-MARKT (ENERGIE-KAMPAGNEN)

HANDLUNGSFELD KLIMAFREUNDLICHE MOBILITÄT	
26	NEUE MOBILITÄTSANGEBOTE
27	AUSBAU RADVERKEHR
28	AUSBAU LADEINFRASTRUKTUR
HANDLUNGSFELD NACHHALTIGER KONSUM	
29	REGIONALE PRODUKTE / ERNÄHRUNG
30	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BILDUNG
31	NACHHALTIGKEIT BEI VERANSTALTUNGEN

Der Maßnahmenkatalog wurde als separates Dokument zum Bericht des Vorreiterkonzeptes erstellt.

Weiterhin wurde ein „Konzept im Konzept“ zur **Klimaneutrale Stadtverwaltung bis 2035** erarbeitet.

Die Zielerreichung erfordert – neben dem Engagement der Stadtverwaltung – auch die Mitwirkung aller Mitarbeiter/-innen im Arbeitsalltag. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass zwar unterstützende Rahmenbedingungen notwendig sind, der Gestaltungsspielraum jedoch maßgeblich von Einzelpersonen genutzt werden kann. Dazu zählen unter anderem klimafreundliches Nutzerverhalten in Gebäuden, der bewusste Umgang mit Geräten und Verbrauchsmaterialien, die Gestaltung von Dienstreisen sowie insbesondere die Wahl klimafreundlicherer Optionen bei Arbeitswegen und der Verpflegung.

In Beschaffungs- und Vergabeprozessen, in Arbeitsalltag und Arbeitsstrukturen, im Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern wird die Querschnittsaufgabe des Klimaschutzes in der Verwaltung etabliert, verstärkt und ausgebaut. Synergien mit weiteren wichtigen Fortschrittsthemen, insbesondere die der Digitalisierung, können so genutzt werden.

Ein gut aufgestelltes Klimaschutzmanagement kann zusätzlich wesentlich dazu beitragen, die vielfältigen existierenden Förderangebote für Kommunen für investive Projekte und Modellvorhaben auf EU-, Bundes- und Landesebene optimal zu nutzen und zusätzliche Mittel erfolgreich zu akquirieren und entsprechende Netzwerke zu bespielen.

Die wichtigsten Schritte, die erforderlich sind, um das Ziel treibhausgasneutrale Verwaltung zu erreichen, wurden analysiert und im Maßnahmenkatalog vertiefend ausgearbeitet:

- Weiterentwicklung der THG-Bilanz für die gesamte Stadtverwaltung nach dem GHG Protocol
- Aufbau und Stärkung eines Stoffstrom- und Energiemanagements
- Nachhaltige und ressourcenschonende Beschaffung breit umsetzen
- Fahrplan für die Schaffung eines klimaneutralen Gebäudebestandes
- Priorität auf Liegenschaften legen sowie "worst first" Strategie konsequent verfolgen
- Kommunales Mobilitätsmanagement weiter ausbauen
- Stärke nutzen: querschnittsorientierte Zusammenarbeit weiter stärken
- Enge Kooperation mit den Stadtwerken Grünstadt zur Energiebereitstellung
- Klimaneutralität der städtischen Beteiligungen voranbringen

Zur dauerhaften Verankerung des Klimaschutzes und der im Prozess der Konzepterstellung ins Leben gerufenen Aktivitäten bedarf es einer **Verstetigungsstrategie**. Dazu dienen insbesondere die im Vorreiterkonzept enthaltenen Maßnahmen zur Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements sowie der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit.

- **Klimaschutzmanagement:**
Grundlegend kann festgehalten werden, dass es für den gesamten Klimaschutzprozess, der über die Konzeptphase hinaus geht, einer „Kümmerer-Struktur“ bedarf. Diese Funktion koordiniert nicht nur, sondern fungiert als Impulsgeber und vermittelt zwischen Verwaltung, Politik, Bürgerschaft und Wirtschaft. Die dauerhafte Verankerung und Weiterentwicklung des Querschnittsthemas Klimaschutz stärkt die Vorbildfunktion der Kommune und wirkt zugleich als Impulsgeber für die Modernisierung der Verwaltung. Der gezielte Aufbau personeller Kapazitäten kann darüber hinaus als strategischer Hebel dienen, um zusätzliche finanzielle Mittel zu erschließen. Ein professionell aufgestelltes Klimaschutzmanagement trägt maßgeblich dazu bei, die vielfältigen Fördermöglichkeiten auf EU-, Bundes- und Landesebene für investive Projekte und Modellvorhaben effektiv zu nutzen und erfolgreich neue Fördermittel zu akquirieren.
- **Netzwerkarbeit:**
Klimaschutz gelingt nur im Zusammenspiel aller gesellschaftlichen Akteure. Während der Konzepterstellung waren bereits folgende Akteure im Beteiligungsprozess eingebunden und gaben der Stadt Grünstadt Impulse für die Maßnahmenentwicklung: Energieagentur Rheinland-Pfalz, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Landkreis Bad Dürkheim (Klimaschutzmanagement und Bereich Öffentlicher Personennahverkehr), Verkehrsbetriebe Leiningerland-Eistal-Bus GmbH, Landesverband Solarenergie RLP e.V., Initiative Südpfalz-Energie e.V., Landesnetzwerk BürgerEnergie-Genossenschaften Rheinland-Pfalz e.V., IHK Pfalz, Handwerkskammer Pfalz, Eure Welt e.V. und Klimastammtisch Grünstadt-Leiningerland. Seit ca. 3 Jahren engagiert sich die Stadt Grünstadt auf Landkreisebene im Netzwerk Fahrradwegekonzept des Landkreises Bad Dürkheim und seit 5 Jahren im Arbeitskreis Klimaschutz.
- **Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation:**
Ziel der Kommunikationsstrategie in Form der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit ist in erster Linie, mit einer transparenten und greifbaren Informationspolitik die Bevölkerung für den Klimaschutz zu motivieren und zu sensibilisieren. Dazu gehören neben der Präsentation der Controlling-Ergebnisse regelmäßige Botschaften über den Stand der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen – nach dem Motto Handeln statt Reden vorzugsweise an konkreten, praktischen Erfolgen. Zielgruppen sind alle Bürger der Stadt Grünstadt sowie Akteure aus Politik, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft. Besonderes Augenmerk gebührt dabei der Umweltbildung für Kinder und Jugendliche. Hier gilt es in enger Zusammenarbeit mit Schulleitern und Leitern von Kindertagesstätten altersgerechte Angebote zu schaffen, die das Bewusstsein der Kinder und Jugendlichen auf eine nachhaltige Zukunft für ihre eigene Generation lenkt. Dafür eignen sich spielerische Umweltangebote, Projektstage, Klimaschutzworkshops etc.

Das **Controlling-Konzept** zeigt die Rahmenbedingungen für die kontinuierliche Erfassung/ Auswertung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus werden Regelungen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Klimaschutzziele aufgestellt. Dazu gehören das Festlegen von Maßnahmen zur Kontrolle des Projektfortschritts, die Benennung von Erfolgsindikatoren und der vorgegebene Turnus zur Fortschreibung der Treibhausgasbilanz.

- Die Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrales Instrument der Erfolgskontrolle bedarf einer regelmäßigen Fortschreibung, um die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen in allen Sektoren zu ermitteln

und die Entwicklung aufzuzeigen. Zur Sicherung einer vergleichbaren Datenqualität wäre hierfür eine dauerhafte Nutzung der Software Klimaschutzplaner geboten.

- Die in diesem Vorreiterkonzept verwendeten Indikatoren – ermittelte Anteile am Energieverbrauch, der Energieerzeugung und den THG-Emissionen bieten sich als Basis für das Controlling an und gewährleisten gleichzeitig eine Vergleichbarkeit. Diese Indikatoren bilden den Rahmen für die Erfassung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen und repräsentieren im Controlling den Top-Down-Ansatz.

Das Projektmonitoring überprüft anhand der in den Maßnahmensteckbriefen enthaltenen Handlungsschritten, Zeitplänen und Indikatoren die Realisierung und den Fortschritt. Ergeben sich bei dieser Betrachtung veränderte Gegebenheiten, erfolgt eine Anpassung von Schritten und Handlungsweisen, ggf. im Kontext mit flankierenden Maßnahmen.

Fazit

- Das Vorreiterkonzept bildet eine solide Ausgangsbasis zum Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2040 und für eine nachhaltige Ausrichtung der Stadt Grünstadt.
- Auf Basis der aktualisierten Energie- und Treibhausgasbilanz und der darauf aufbauenden Potentialanalyse und Szenarien beinhaltet das Konzept eine Reihe von Klimaschutzmaßnahmen, die im Rahmen einer umfassenden Akteursbeteiligung entstanden.
- Eine konsequente Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen bietet der Stadt Grünstadt die Chance, sowohl seiner Vorbildfunktion gerecht zu werden, sowie einen wegweisenden Beitrag zur Ressourcenschonung beizutragen. Der erarbeitete Maßnahmenkatalog bildet hierfür den Fahrplan. Er ist kontinuierlich weiterzuentwickeln und an sich ändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Die Durchführung der Maßnahmen ist somit ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig überprüft und angepasst werden sollte.
- Die erarbeitete Verstetigungsstrategie inkl. der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsstrategie sowie das Controlling-Konzept gewährleisten Transparenz gegenüber beteiligten Akteuren, den politischen Gremien und der Öffentlichkeit über den gesamten Zeitraum.
- Für das Gelingen bedarf es zum einen der Verstetigung des etablierten Klimaschutzmanagement und zum anderen der Bereitstellung erforderlicher Haushaltsmittel.
- Technologische Entwicklungen können die Energiewende maßgeblich fördern. Innovationen und Entwicklungen sind kontinuierlich zu beobachten und im Umsetzungsprozess zu inkludieren. Im Vorreiterkonzept wurde aufgezeigt, dass Grünstadt bis 2040 Treibhausgasneutralität erreichen kann. Die technischen Potenziale, besonders im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sind hierfür grundsätzlich vorhanden. Aufgrund des hohen Anteils der fluktuierenden Energieträger besteht ein Speicherbedarf, der durch geeignete Technologien gedeckt werden muss.
- Für das Erreichen der Minderungsziele ist das Zusammenwirken verschiedener politischer Handlungsebenen von der EU bis hin zur Bevölkerung notwendig. Gesetze und Richtlinien beeinflussen das Handeln von Verwaltung, Unternehmen, Kommunen oder Privathaushalten und müssen auf EU-, Bundes- oder Landespolitischer Ebene geregelt werden.
- Klimaschutz muss als übergreifendes Ziel und Selbstverständnis in der Stadtverwaltung und auch in der Stadtgesellschaft fest verankert sein.

1 Ist-Analyse

Zunächst erfolgt eine umfassende Bestandsaufnahme. Dabei werden die Rahmenbedingungen wie Bevölkerung, Gebäudebestand, Wirtschaft und Arbeit sowie die Mobilität mit Infrastruktur ausführlich dargestellt.

Die Stadt Grünstadt ist eine verbandsfreie Gemeinde des Landkreises Bad Dürkheim im Bundesland Rheinland-Pfalz. Grünstadt liegt im Landkreis Bad Dürkheim und bietet mit seiner attraktiven Lage in den nördlichen Ausläufern des Pfälzerwaldes und als Übergang in die Rheinebene eine abwechslungsreiche und reizvolle Landschaftsstruktur (Abbildung 1).

Die Stadt liegt im Schutzgebiet „Naturpark Pfälzerwald“. In der hügeligen Landschaft und dem milden Klima hat sich der Weinbau etabliert. Die Deutsche Weinstraße führt in nord-südlicher Richtung durch Grünstadt. Das Stadtgebiet umfasst die eigentliche Stadt Grünstadt sowie die beiden Ortsbezirke Asselheim im Norden und Sausenheim im Süden.

Mit ca. 18 km² ist Grünstadt die flächenmäßig kleinste Gebietskörperschaft des Landkreises Bad Dürkheim, die fast zur Hälfte landwirtschaftlich genutzt wird. Siedlungen, Straßen und Wege belegen gut ein Drittel. Der Waldanteil liegt bei 15%, der Gehölzanteil bei knapp 5 % (Abbildung 2).

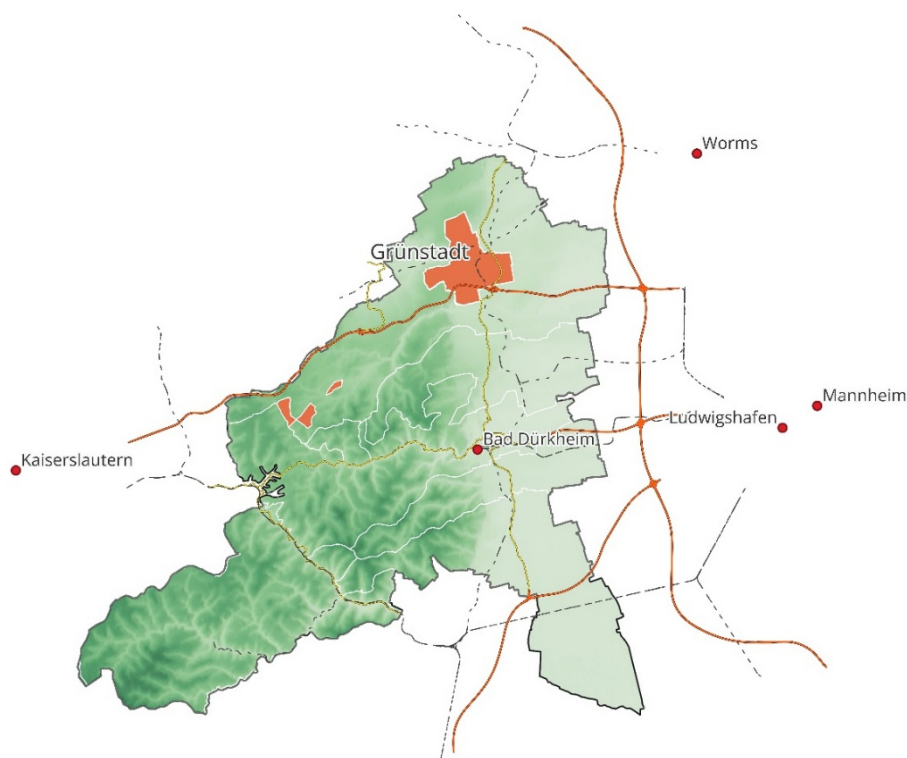


Abbildung 1 Landkreis Bad Dürkheim und Stadt Grünstadt
Quelle: Darstellung IE Leipzig

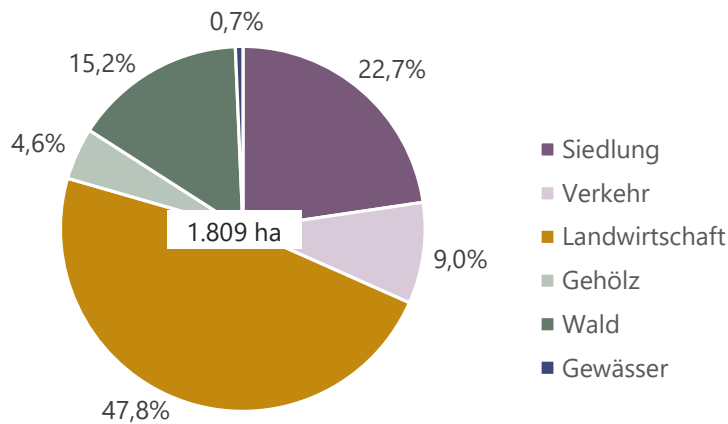


Abbildung 2 Flächennutzung Stadt Grünstadt
 Quelle: Darstellung IE Leipzig nach [StaLa 2024]

Mit Jahresniederschlägen von knapp über 500 mm (1991-2020) gehört die Region zu den niederschlagsärmeren Gebieten in Deutschland (Ø 790 mm). Durch den klimawandelbedingten Temperaturanstieg ist eine Zunahme trockener Perioden mit Auswirkungen auf Menschen und Wirtschaft wahrscheinlich. Die mittlere Jahrestemperatur im Landkreis Bad Dürkheim zeigt eine Änderung um +2,0°C zwischen dem mittleren Wert der aktuellen Klimatologie (1995-2024) und der Referenzperiode (1881-1910) (Abbildung 3).

mittlere Temperatur | Jahr | LK | Bad Dürkheim

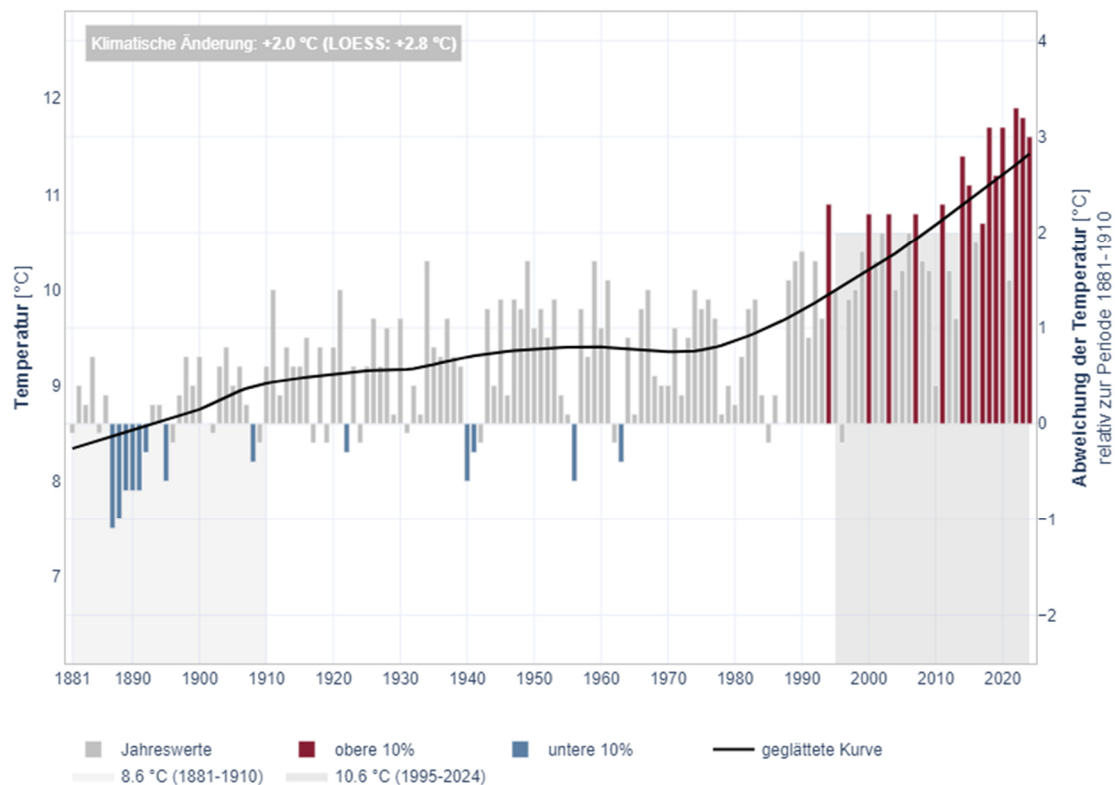


Abbildung 3 Jahresmitteltemperatur 1881-2024 und Abweichung vom langjährigen Mittel im Landkreis Bad Dürkheim
 Quelle: [KWIS 2025]

1.1 Bevölkerung

Im Jahr 2022 lebten in Grünstadt 14.057 Menschen [StLa 2024]. Mit einer Bevölkerungsdichte von 783 Einwohnern pro km² bildet der Ort den Bevölkerungsschwerpunkt im Landkreis Bad Dürkheim. In den letzten zehn Jahren gab es einen Bevölkerungszuwachs um 10 %, wobei die natürliche Bewegung (mehr Verstorbene als Geborene) von Wanderungsgewinnen mehr als ausgeglichen wurde. Der Großteil der Zugezogenen stammt aus anderen Regionen von Rheinland-Pfalz. Über die Hälfte (55,4 %) der Einwohner ist im erwerbstätigen Alter (Abbildung 4).

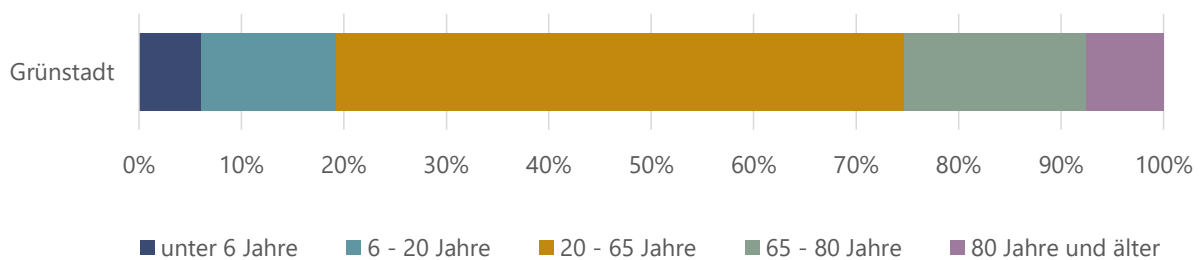


Abbildung 4 Altersstruktur der Bevölkerung Stadt Grünstadt

Quelle: Darstellung IE Leipzig nach [StLa 2024]

1.2 Gebäudebestand

In Grünstadt gibt es 4.028 Gebäude mit Wohnraum, wovon knapp 90 % (3.661) in der Hand von Privatpersonen sind. Eigentümergemeinschaften halten 229 Gebäude, Privatunternehmen 13. Die Stadt selbst bewirtschaftet 42 Wohngebäude, Wohnungsgenossenschaften gibt es nicht. Drei Viertel des Wohngebäudebestandes sind freistehende Einfamilienhäuser und Doppelhaushälften mit einer Wohnung, 994 Gebäude beherbergen zwei oder mehr Wohnungen [Zensus 2025a].

Die Stadt hat einen kleinen, aber nicht zu vernachlässigenden Altbaubestand (19 %). Die Gebäudealtersklassen sind ab 1950 gleichmäßig verteilt. Seit der Jahrtausendwende sind fast 700 Gebäude mit Wohnraum (17 %) hinzugekommen (Abbildung 5).

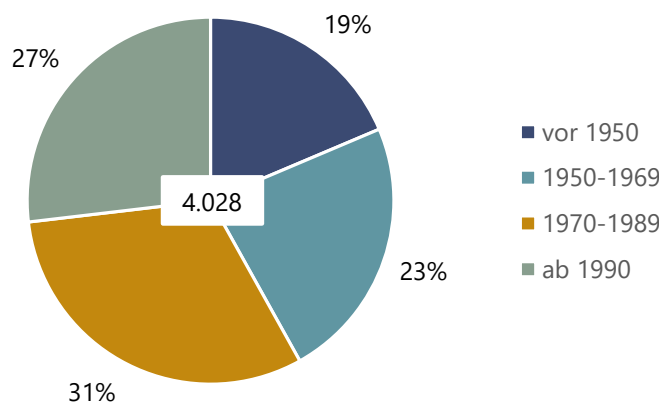


Abbildung 5 Gebäudebestand Stadt Grünstadt nach Altersgruppen

Quelle: Darstellung IE Leipzig nach [Zensus 2025a]

Grünstadt ist demnach durch private Einfamilienhäuser aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts geprägt, die überwiegend mit Erdgas beheizt werden. Diese Struktur ist typisch für große Kleinstädte in Deutschland und hebt die Bedeutung des Handlungsfeldes Private Haushalte hervor [Zensus 2025a].

Insgesamt gibt es 7.317 Wohnungen in Wohn- und sonstigen Gebäuden, davon 3.037 (42 %) in freistehenden Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften. Die Leerstandsquote lag 2022 bei 3,3 % (vgl. Deutschland: 4,3 %) und ist hauptsächlich durch Baumaßnahmen oder Neubezug begründet. Knapp 50 % der Wohnungen sind Eigentumswohnungen. Die durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung beträgt 104,5 m² [Zensus 2025a].

1.3 Wirtschaft und Arbeit

Im Jahr 2022 zählte Grünstadt rund 6.800 erwerbstätige Personen, davon 5.700 sozialversicherungspflichtig [Zensus 2025]. 36 % der Beschäftigten arbeiten in Teilzeit (Deutschland: 31 %) [StaLa 2024; Destatis 2025a]. Über zwei Drittel der Erwerbstätigen sind im Dienstleistungsbereich beschäftigt und etwa ein Viertel im verarbeitenden Gewerbe (Abbildung 6).

Die Arbeitslosenquote im Landkreis Bad Dürkheim betrug 2024 im Durchschnitt 4,5 % und lag damit unter dem Wert für Gesamtdeutschland (6,0 %) [BA 2025; Destatis 2025]. Etwa 3.000 Beschäftigte pendeln über die Stadtgrenze hinweg. Die Zahl der Ein- und Auspendler ist dabei mit einem Saldo von -97 annähernd gleich groß [StaLa 2024].

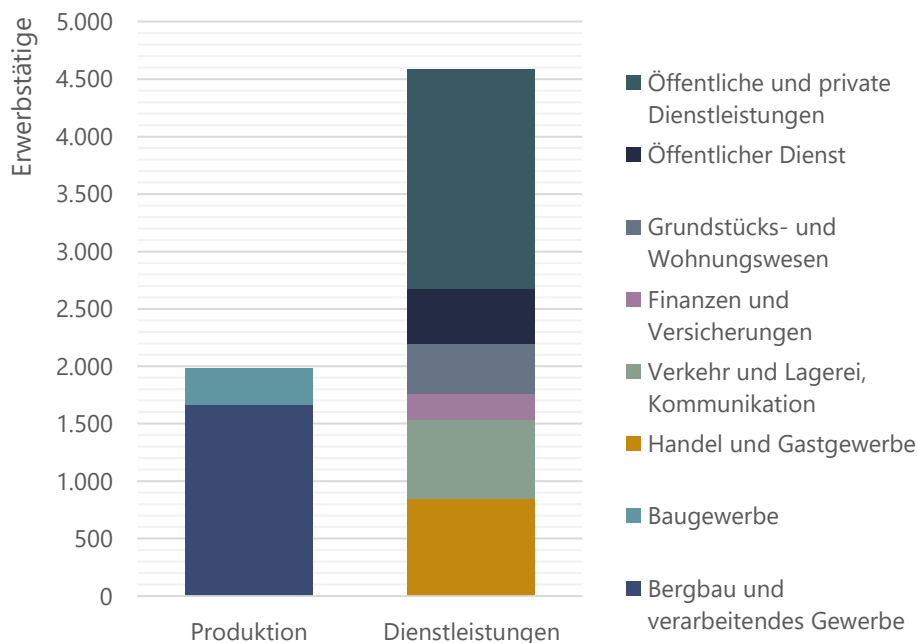


Abbildung 6 Beschäftigte der Stadt Grünstadt nach Wirtschaftszweigen
Quelle: Darstellung IE Leipzig nach [Zensus 2025]

Grünstadt profitiert von der Nähe zu großen regionalen Wirtschaftszentren, wie Mannheim und Ludwigshafen, Kaiserslautern oder auch Neustadt an der Weinstraße und hat durch die Nähe zu Autobahnen und Bundesstraßen eine vorteilhafte Verkehrsanbindung. Der Standort Grünstadt selbst zeichnet sich durch Wirtschafts- und Unternehmensvielfalt aus. Von herausragender Bedeutung ist der traditionelle Weinbau, der auch bedeutende touristische Anreize setzt.

Die Betriebe konzentrieren sich in der Kernstadt und in einem großen Gewerbegebiet im Südosten der Stadt. Kleine Betriebe finden sich über das gesamte Stadtgebiet verstreut. Sonderstellungen nehmen das in einem Wohngebiet gelegene Kreiskrankenhaus zum einen und zum anderem ein großer Betrieb des produzierenden Gewerbes in Sausenheim ein.

Die Wirtschaftskraft ist über die letzten Jahre stetig gestiegen; ein ca. 20 ha großes Areal steht als Erweiterungsfläche des Gewerbegebietes vor der Erschließung. Die Landwirtschaft spielt wirtschaftlich eine eher untergeordnete Rolle. Ihre Bedeutung verdankt sie vor allem dem Weinbau, der ca. 3,5 km² des Gemarkungsgebietes ausmacht.

Grünstadt hat als Wirtschaftsstandort durch seine Kombination aus landwirtschaftlichen Traditionen, industriellen Fertigungsbetrieben und einem gut entwickelten Dienstleistungssektor eine vielseitige wirtschaftliche Basis. Herzstück ist das Gewerbegebiet im Südosten der Stadt. Im sogenannten „Quadrat der Spezialisten“ versammeln sich viele spezialisierte Fertigungs- und Dienstleistungsbetriebe. In über 40jähriger Tradition findet hier alle zwei Jahre der Grünstädter Industriemarkt statt, auf dem sich die Unternehmen präsentieren [WFG 2025].

1.4 Mobilität und Infrastruktur

Grünstadt hat mit dem direkten Zugang zur A6, die das Stadtgebiet schneidet, und der unmittelbaren Nähe zu den Autobahnen 61 und 63 Anschluss an überregionale Ziele in alle Richtungen. Die Bundesstraße 271 garantiert schnelle Verbindungen in regional bedeutsame Orte.

Grünstadt gehört zum Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN). Die Verkehrsbetriebe Leininger Land - Eistal-Bus GmbH haben ihren Sitz in Grünstadt und sind Kooperationspartner im VRN. In Grünstadt sorgt der VRN für eine effiziente Anbindung an das regionale und überregionale Verkehrsnetz durch Bus- und Bahnlinien. Die Stadtbuslinien¹ in Grünstadt umfassen u.a. die Linien 471, 472, 473 und 474, die innerhalb der Stadt verkehren. Weitere Linien wie die 451, die 455 und die 460 verbinden Grünstadt mit den umliegenden Orten.

Die Stadt ist ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt mit einem Bahnhof als zentralem Umsteigepunkt sowie mehreren Busverbindungen in die Umgebung. Die umliegenden Städte Bad Dürkheim, Frankenthal und Neustadt sind gut zu erreichen.

Ab 1994 wurde der heute flächendeckende Rheinland-Pfalz-Takt eingeführt, der in Umsetzung des geplanten Deutschland-Taktes für die Zeit ab 2030 reformiert wird. Geplant ist ein Kapazitätsausbau, die Herstellung vollständiger Barrierefreiheit an Bahnhöfen sowie die Komplettumstellung auf Elektrozüge [Rolph 2025]. Die nächsten Fernverkehrsbahnhöfe befinden sich in Mannheim, Ludwigshafen und Worms.

Der größte deutsche Passagier- und Frachtflughafen Frankfurt Airport liegt 89 km entfernt. Ein kleines, nationales Linienflugangebot hat auch der Flugplatz Mannheim (37 km).

Grünstadt hat ein vornehmlich auf touristische Zwecke ausgerichtetes Radwegenetz, das jedoch mit Beschluss des Radverkehrsplans im Jahr 2022 um Alltagsrouten ergänzt werden soll, nicht zuletzt auch aus Klimaschutzgründen. Das Fahrrad soll durch ein flächendeckendes, sicheres und komfortables Radwegenetz zu einem attraktiveren Verkehrsmittel im Alltag der Grünstädterinnen und Grünstädter werden [Rad 2022].

¹ Hierbei handelt es sich um eine freiwillige Leistung der Stadt Grünstadt

2 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz bildet die Grundlage für die Identifizierung prioritärer Handlungsfelder und den daraus resultierenden konkreten Klimaschutzmaßnahmen. Sie ist zudem ein wichtiges Controlling-Instrument zur Überprüfung der Wirksamkeit möglicher Maßnahmen, die im Rahmen der Akteursbeteiligung diskutiert und festgelegt werden.

2.1 Methodik und Datengrundlagen

Methodik

Die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz erfolgte methodisch auf Basis der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO). Diese für die Energie- und Treibhausgasbilanzierung von Kommunen vorgeschlagene Systematik und das Setzen von Mindeststandards ermöglichen die Vergleichbarkeit kommunaler Energie- und Treibhausgasbilanzen untereinander.

BISKO ist eine endenergiebasierte Territorialbilanz. Erfasst werden die energiebedingten Treibhausgasemissionen, die auf dem Gebiet der Kommune (hier: Stadt Grünstadt) entstehen. Dazu werden alle auf dem Territorium anfallenden Endenergieverbräuche erhoben und den Verbrauchssektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie, kommunale Einrichtungen und Verkehr zugeordnet (Abbildung 7). Die Daten werden ohne Witterungskorrektur² verwendet. Graue Energie³ der konsumierten Produkte wird nur berücksichtigt, wenn diese im Territorium verbraucht wird.

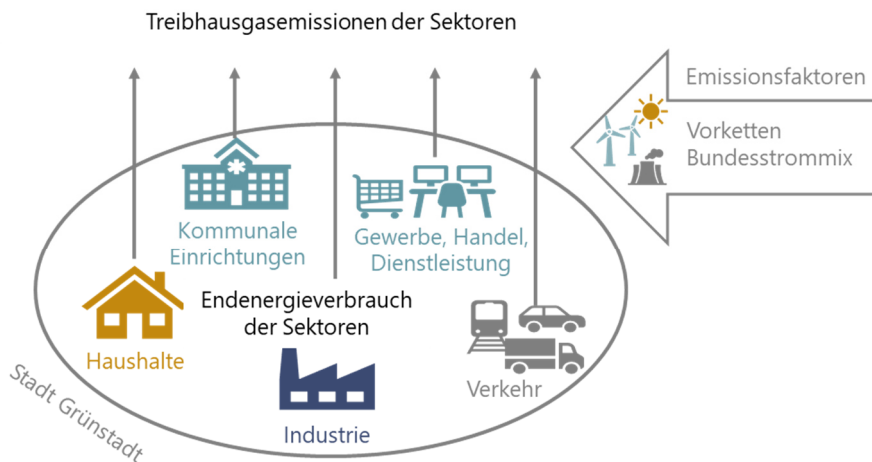


Abbildung 7 Schema der Bilanzierung nach BISCO-Standard

Quelle: Darstellung IE Leipzig

Über spezifische Emissionsfaktoren werden daraufhin die CO₂-Äquivalent-Emissionen⁴ berechnet. Die Faktoren berücksichtigen die Vorketten, beinhalten also auch Emissionen, die z. B. durch den Abbau von

² Der Energieverbrauch von Gebäuden ist von den regionalen Klimagegebenheiten bzw. Wetterbedingungen abhängig und variiert von Jahr zu Jahr. Zum Zweck der Vergleichbarkeit werden die Daten häufig witterungskorrigiert. In BISKO wurde davon jedoch Abstand genommen.

³ Graue Energie bezeichnet Energie aus vor- und nachgelagerten Prozessen, also diejenige, die bei der Herstellung, beim Transport, bei der Lagerung sowie Entsorgung von Produkten verbraucht wird.

⁴ Neben den reinen CO₂-Emissionen werden weitere Treibhausgase (N₂O und CH₄) in CO₂-Äquivalenten berücksichtigt.

Rohstoffen oder deren Transport entstehen. Deswegen werden auch erneuerbare Energieträger nicht mit einem Emissionsfaktor „Null“ angesetzt. Klimaschutzziel bei Bilanzierung nach BSKO-Standard ist daher, nahezu Nullemissionen zu erreichen. Das Ziel der absoluten Null ist aufgrund der Vorketten nicht möglich. Der Emissionsfaktor von Strom basiert auf der Zusammensetzung des Bundesstrommix, die lokalen Bemühungen der erneuerbaren Energiebereitstellung werden nachrichtlich abgebildet.⁵

Nicht energiebedingte Emissionen aus den Bereichen Land- und Abfallwirtschaft, Abwasser sowie industrielle Prozessemissionen werden nicht bilanziert, sondern können ggf. nachrichtlich dargestellt werden.

Für die Bilanzierung wurde eine Lizenz für die Software Klimaschutz-Planner, die konform mit BSKO ist, erworben. Als Startbilanz und Ausgangspunkt für die Szenarien (vgl. Kapitel 4) wurde das Jahr 2022 aufgrund der Datenverfügbarkeit festgelegt.

Für die Stadt Grünstadt wurde bereits im Rahmen des Energie- und Klimakonzepts 2013 eine Energie- und CO₂-Bilanz für das Jahr 2011 erstellt [IE Leipzig 2013]. Diese Bilanz ist nicht BSKO-konform. Um trotzdem eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen, wurde die Bilanz rückwirkend an BSKO angepasst.

Datenquellen

Für die Energiebilanz wurden die Energieverbrauchsdaten für den stationären Bereich und den Verkehrssektor erhoben, in Tabelle 1 sind die Datenquellen aufgeführt. Der stationäre Bereich umfasst sowohl leitungsgebundene als auch nicht-leitungsgebundene Energieträger.

Zu den *leitungsgebundenen Energieträgern* gehören Strom und Erdgas. Ein Fernwärmenetz ist in Grünstadt nicht vorhanden. Die Verbrauchsdaten wurden von der Energieagentur Rheinland-Pfalz und den Stadtwerken Grünstadt zur Verfügung gestellt. Entsprechend der BSKO-Systematik wurden die Verbrauchswerte für Erdgas nicht witterungsbereinigt.

Zu den *nicht-leitungsgebundenen Energieträgern*, die in Feuerungsstätten eingesetzt werden, gehören *Heizöl, Kohle, Flüssiggas und Holz* (Holzpellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz). Da nicht leitungsgebundene Energieträger individuell bezogen und eingesetzt werden, existieren keine zentral erfassten Nutzungsmengen. Die Ermittlung der Energieverbräuche kann im Klimaschutz-Planner aus der jeweiligen Anzahl der Kessel nach Leistungsklassen und mittleren Vollbenutzungsstunden erfolgen. Die entsprechenden Daten wurden von der Energieagentur Rheinland-Pfalz bei den Schornsteinfegern angefragt.

Die Wärmenutzung durch *Solarthermie* wurde anhand der Kollektorflächen der geförderten Anlagen berechnet. Die Daten liegen mit Sektorzuordnung (Haushalte, GHD) vor. Durch einen Berechnungsfaktor wird im Klimaschutz-Planner berücksichtigt, dass es neben geförderten auch ungeförderte Anlagen gibt. Für *Umweltwärme* (Wärmepumpen) erfolgte die Berechnung der Wärmemengen über den zum Betrieb benötigten Strom, die entsprechenden Strommengen hierfür wurden seitens der Stadtwerke Grünstadt bereitgestellt.

Für den *Verkehrssektor* sind im Klimaschutz-Planner bereits Verkehrsdaten für die Kommune hinterlegt. Diese werden im Tool mit bundesweiten Kennwerten in Energieverbräuche umgerechnet.

Die Verbrauchsdaten für die *eigenen Zuständigkeiten* (kommunale Liegenschaften und kommunaler Fuhrpark) wurden durch die Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt. Weitere Ausführungen dazu finden sich in Abschnitt 7.

⁵ Weitere Ausführungen zur Bilanzierungssystematik finden sich in [Difu 2024].

Tabelle 1 Datenquellen zur Ermittlung von Energieverbrauch und Energieerzeugung
Quelle: IE Leipzig, basierend auf [Difu 2024]

Energieträger	Datenquelle	Hinweise zur Berechnung / Verteilung auf Sektoren	Daten- güte ¹
<i>Energieverbrauch</i>			
Strom	Stadtwerke Grünstadt ² , Pfalzwerke ²	sektorale Verteilung vorhanden	A
Erdgas	Stadtwerke Grünstadt ²	sektorale Verteilung vorhanden	A
Heizöl, Biomasse (Holz), Kohle, Flüssiggas	Schornsteinfegerinnung ²	Kesseldaten nach Leistungsklassen, sektorale Verteilung (Haushalte, GHD) entsprechend Kesselgröße	C
Solarthermie	solaratlas.de (bis 2020) ²	geförderte Anlagen: Abfrage der Kollektorflächen nach Sektoren, im Klimaschutz-Planer Berechnung der Wärme (500 kWh/m ² Kollektorfläche und Jahr)	B
Umweltwärme	wärmepumpenatlas.de (bis 2020) ² Stadtwerke Grünstadt	geförderte Anlagen Stromverbrauch Wärmepumpen, Berechnung der Wärme im Klimaschutz-Planer (aus 1 kWh werden 3 kWh Wärme bereitgestellt)	B B
Kraftstoffe	Klimaschutz-Planer, Verkehrsverbund Rhein- Neckar ²	Regionaldaten (Fahr-km, Verbräuche) im Klimaschutz-Planer hinterlegt	B
<i>kommunale Zuständigkeiten</i>			
Fuhrpark: Kraftstoffe	Verwaltung	Kraftstoffverbräuche nach Energieträgern	A
Liegenschaften: alle Energieträger	Verwaltung	Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Energieträgern	A
Straßenbeleuchtung	Verwaltung; Stadtwerke Grünstadt ²	Stromverbräuche	A
<i>Strombereitstellung</i>			
erneuerbar nach Energieträgern	Amprion ² , Marktstammdatenregister	EEG und nicht-EEG Anlagen: installierte Leistung und Erzeugung nach Energieträgern	A

¹ A: regionale Primärdaten | B: Hochrechnung regionaler Primärdaten | C: regionale Kennwerte und Statistiken |
D: Bundesweite Kennzahlen

² zusätzlich Datenbereitstellung durch Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH

2.2 Energieverbrauch

Der Endenergieverbrauch der Stadt Grünstadt betrug im Jahr 2022 etwa 305 GWh und ist im Zeitraum 2011 bis 2022 um ca. 17 % zurückgegangen (Abbildung 8). Bezogen auf die Bevölkerungszahl ergibt sich 2022 ein Wert von 21,7 MWh pro Einwohner und Jahr, das liegt deutlich unter dem deutschlandweiten Wert (28,1 MWh je Einwohner) für das Jahr 2022.

Energieverbrauch nach Sektoren

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch in der Stadt Grünstadt hatten im Jahr 2022 die privaten Haushalte mit 36 % (siehe Abbildung 8, rechts). Zum Vergleich: Bundesweit lag der Anteil der Haushalte am Endenergieverbrauch im selben Jahr bei rund 28 % [AGEB 2024]. Der Energieverbrauch der Wirtschaft (Sektoren GHD und Industrie) entsprach in etwa den bundesweiten Durchschnittswerten (Industrie: 28 %, GHD: 14 %), während der Anteil des Verkehrs in Grünstadt unter dem Bundesdurchschnitt von 30 % lag.

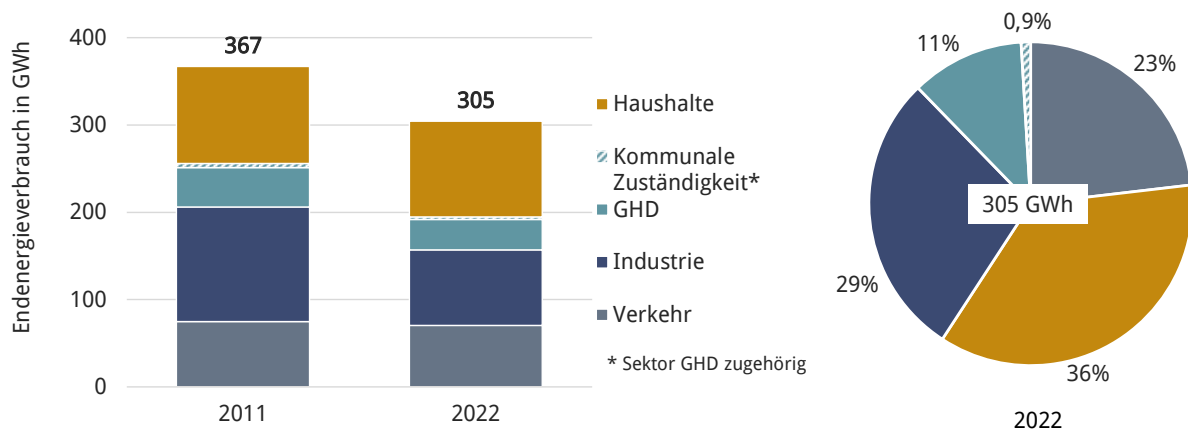


Abbildung 8 Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Sektoren

Quelle: Daten Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieversorger, eigene Recherche; Darstellung IE Leipzig

Der Endenergieverbrauch der *Haushalte* ist zwischen 2011 und 2022 (110 GWh) nahezu unverändert geblieben. Allerdings ist in diesem Zeitraum die Bevölkerung um 10 % angestiegen (siehe 1.1), so dass ein Rückgang des pro-Kopf-Endenergieverbrauchs um 10 % auf 7,8 MWh/EW zu verzeichnen ist.

Der Energieverbrauch der *Wirtschaft* (GHD und Industrie) betrug 2022 insgesamt etwa 124 GWh und ist im Vergleich zu 2011 um ca. 30 % zurückgegangen. Neben fortlaufender Einspar- und Effizienzmaßnahmen ist der geringere Verbrauch im Jahr 2022 auch auf die Folgen des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine zurückzuführen. Erhebliche Preissteigerungen, insbesondere für Erdgas, führten zu Produktionsrückgängen und damit zu Energieeinsparungen.

Die *Kommunalen Zuständigkeiten* hatten 2022 am Endenergieverbrauch mit rund 2,9 GWh lediglich einen Anteil von knapp 1 % (Abbildung 8). Bilanziell sind sie dem Sektor GHD zuzuordnen und werden aufgrund der Vorbildwirkung der Kommune unter Abschnitt 7 detailliert betrachtet.

Entsprechend der Bilanzierung nach BSKO wird das Territorialprinzip auch auf den *Verkehrssektor* angewendet. Es werden alle Energieverbräuche bilanziert, die durch Verkehrsmittel innerhalb des Gemeindegebietes verursacht werden. Durch Grünstadt führt eine Bundesstraße (B271) und ein kurzer Abschnitt Bundesautobahn (A6). Etwa 44 % des Endenergieverbrauchs entfallen auf die Autobahn, davon jeweils die Hälfte auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) und auf den Straßengüterverkehr (Lkw und leichte

Nutzfahrzeuge). Der gesamte MIV (innerorts, außerorts und Autobahn) hat sowohl den höchsten Anteil am Energieverbrauch des Verkehrs (Abbildung 9, links), als auch an den zurückgelegten Personen-km (Modal Split) (Abbildung 9, rechts). Während über vier Fünftel der Personen-km auf die Nutzung von Pkw und motorisierten Zweirädern entfallen, werden knapp ein Fünftel mit dem öffentlichen Nahverkehr zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt.

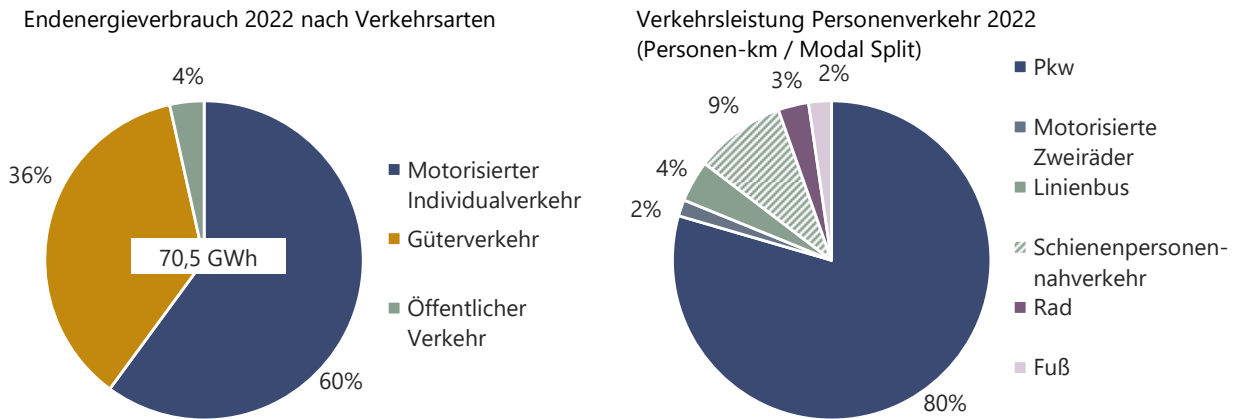


Abbildung 9 Anteil der Verkehrsarten am Endenergieverbrauch Verkehr und Anteil der Personen-km (Modal Split) Stadt Grünstadt 2022
Quelle: Klimaschutz-Planer; Darstellung IE Leipzig

Energieverbrauch nach Energieträgern

Die höchsten Anteile am Endenergieverbrauch entfielen 2022 auf Erdgas (51 %), Strom (21 %) sowie Diesel (14 %) und Benzin (7 %) (Abbildung 10, rechts). Erneuerbare Energien kommen kaum zum Einsatz.

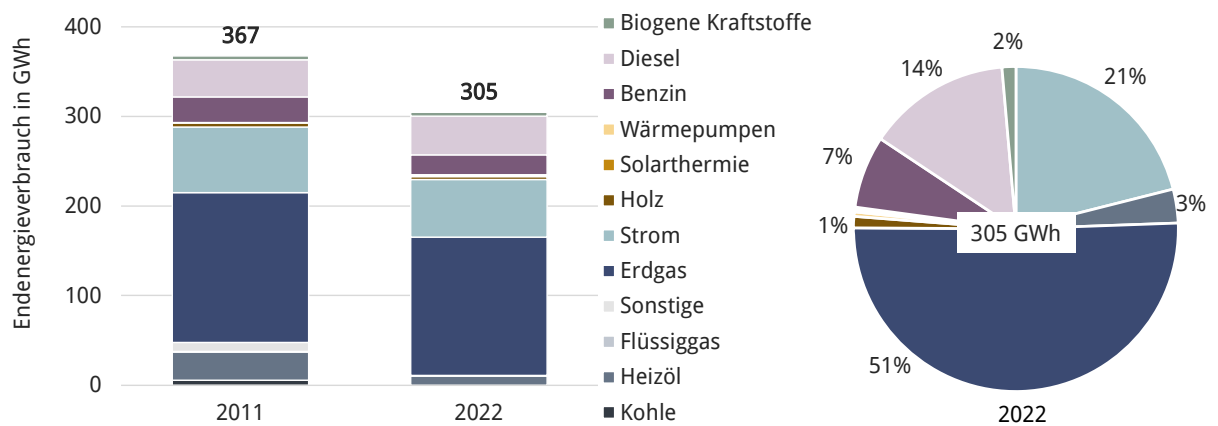


Abbildung 10 Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Energieträgern
Quelle: Daten Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieversorger, eigene Recherche; Darstellung IE Leipzig

Im Stadtgebiet gibt es keine Fernwärme und keine zentralen Erneuerbaren Energien-Anlagen. Dies spiegelt sich auch in der Energieträgerverteilung der Haushalte wider (Abbildung 11). Zur Wärmebereitstellung werden fast ausschließlich fossile Energieträger genutzt: Erdgas und Heizöl. Der Anteil der erneuerbaren Energien beträgt lediglich 4,7 %.

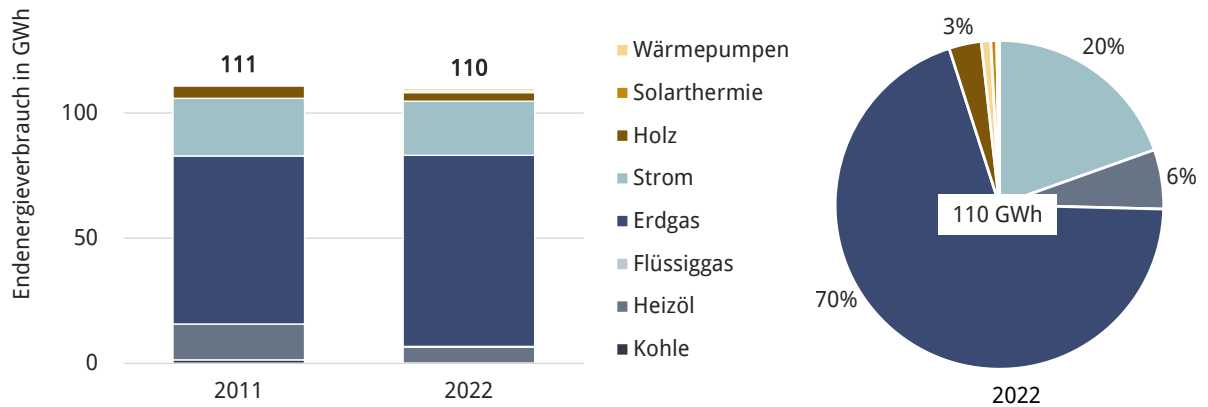


Abbildung 11 Endenergieverbrauch Sektor Haushalte Stadt Grünstadt nach Energieträgern
Quelle: Daten Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieversorger, eigene Recherche; Darstellung IE Leipzig

2.3 Energiebereitstellung

Die Versorgung der Stadt mit Strom, Gas und Wasser erfolgt durch die Stadtwerke Grünstadt GmbH, an der die Stadt Grünstadt zu 72 % beteiligt ist. Für Strom und Gas fungieren die Stadtwerke als Grundversorger.

In der Stadt Grünstadt werden Sonnenenergie, Biomasse und oberflächennahe Geothermie (Umweltwärme) zur Strom- und Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien genutzt. Windenergie und Wasserkraft spielen keine Rolle.

Erneuerbarer Strom

Im Jahr 2022 sind in Grünstadt insgesamt 7,3 GWh erneuerbarer Strom bereitgestellt worden, 2011 lag dieser Wert bei 4,1 GWh. Es handelte sich ausschließlich um Strom aus Photovoltaikanlagen, wobei etwa 10 % des erzeugten Stroms selbst verbraucht und 90 % ins Netz eingespeist wurden (Abbildung 12).

Der Gesamtstromverbrauch der Stadt (64,1 GWh) konnte 2022 bilanziell, d. h. ohne zeitliche Berücksichtigung von Angebot und Nachfrage, zu einem Anteil von 11,5 % mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. In Deutschland lag dieser Anteil im selben Jahr bei 46,2 % [UBA 2023] und somit wesentlich höher.

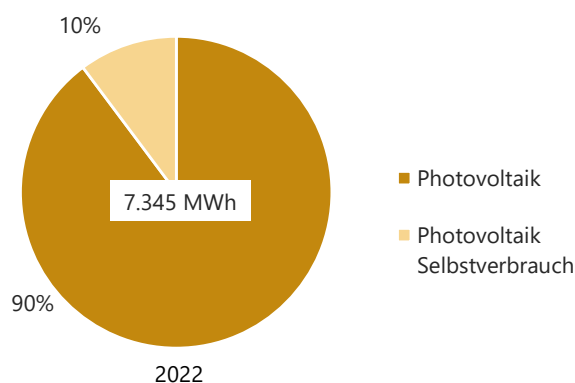


Abbildung 12 Strombereitstellung erneuerbare Energien Stadt Grünstadt
Quelle: Daten Energieagentur Rheinland-Pfalz, Stadtwerke Grünstadt; Darstellung IE Leipzig

Erneuerbare Wärme

Der Anteil der erneuerbaren Wärme (Holz, Solarthermie, Umweltwärme) am gesamten Wärmeverbrauch betrug 2022 insgesamt ca. 3,2 % und lag deutlich unter dem deutschlandweiten Wert von 17,4 % [UBA 2023].

Insgesamt wurden ca. 5,6 GWh erneuerbare Wärme genutzt, wobei Holz (60 %: 3,5 GWh) und Wärmepumpen (23 %: 1,3 GWh) dominieren. Der Anteil von Solarthermie (14 %) an der Wärmebereitstellung ist gering (Abbildung 13).

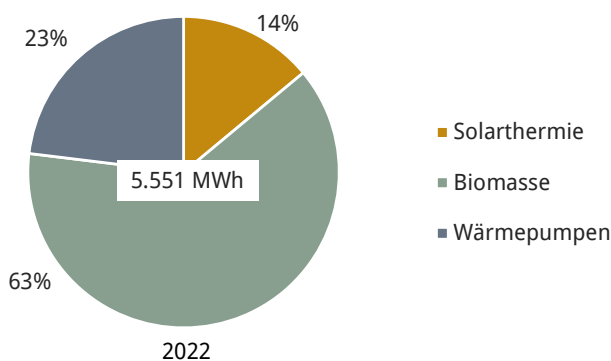


Abbildung 13 Wärmebereitstellung erneuerbare Energien Stadt Grünstadt

Quelle: Daten Energieagentur Rheinland-Pfalz, Solaratlas; Darstellung IE Leipzig

Sonstige Anlagen

Über die erneuerbare Energiebereitstellung hinaus gibt es in Grünstadt mehrere KWK-Anlagen. Im Marktstammdatenregister sind 22 Anlagen registriert, davon 19 mit Erdgas betriebene BHKW, zwei Notstromaggregate mit Heizöl und ein Klärgas-BHKW. Der Energieverbrauch der Anlagen wird in der Energiebilanz über den Erdgas-bzw. Heizölverbrauch erfasst und in den entsprechenden Sektoren berücksichtigt.

Im BHKW der Kläranlage wird das in den Faultürmen gewonnene Klärgas verbrannt. Die thermische Energie wird über Wärmetauscher zur Nahwärme genutzt, der Strom auf der Kläranlage verbraucht.

2.4 Treibhausgasemissionen

Aus dem Endenergieverbrauch und unter Berücksichtigung der verschiedenen Energieträger wurden im Klimaschutz-Planer über die entsprechenden Emissionsfaktoren die Treibhausgas(THG)-Emissionen berechnet. In der Stadt Grünstadt wurden im Jahr 2022 insgesamt 99.300 t CO₂-Äquivalente emittiert (Abbildung 14). Die energiebedingten Pro-Kopf-CO₂-Emissionen betragen ca. 7,1 t CO₂-Äq. Damit lag die Kommune unter dem bundesdeutschen Durchschnitt in Höhe von 7,6 t CO₂-Äq [UBA 2025].

Gegenüber 2011 sind die THG-Emissionen um 22 % zurückgegangen. Der im Vergleich zum Energieverbrauch stärkere Rückgang (vgl. Abschnitt 2.2) ist v. a. auf die Entwicklung des Emissionsfaktor des Bundesstrommixes (2011: 633 kg CO₂-Äq/MWh, 2022: 505 kg CO₂-Äq/MWh) zurückzuführen.

Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Im Jahr 2022 entfielen insgesamt 43 % der THG-Emissionen auf die Wirtschaft (Industrie 29.000 t CO₂-Äq, GHD 12.600 t CO₂-Äq, Kommunale Zuständigkeiten 1.000 t CO₂-Äq), 33 % auf die Haushalte (32.900 t CO₂-Äq) und 24 % auf den Verkehrssektor (23.800 t CO₂-Äq).

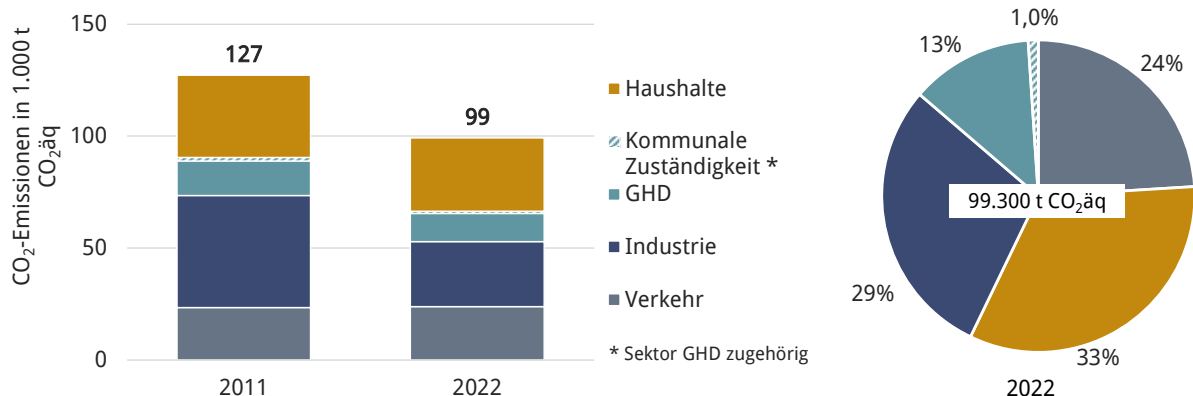


Abbildung 14 Treibhausgas-Emissionen Stadt Grünstadt nach Sektoren

Quelle: Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer

Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

Entsprechend ihrer hohen Verbrauchsanteile (vgl. Abschnitt 2.2) haben Erdgas (40 %), Strom (33 %) sowie Diesel (15 %) und Benzin (8 %) auch die höchsten Anteile an den THG-Emissionen (Abbildung 15, rechts). Dass die Anteile nicht genau denen des Energieverbrauchs entsprechen, ergibt sich aus den unterschiedlichen spezifischen Emissionsfaktoren (2022: Erdgas 257 kg CO₂-Äq/MWh, Strom 505 kg CO₂-Äq/MWh, Diesel 354 kg CO₂-Äq/MWh, Benzin 347 kg CO₂-Äq/MWh).

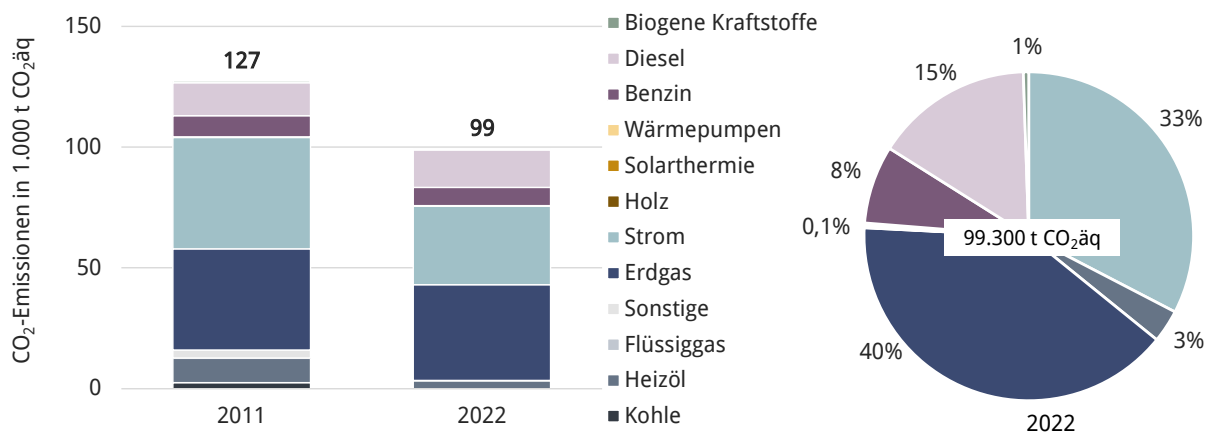


Abbildung 15 Treibhausgas-Emissionen Stadt Grünstadt nach Energieträgern

Quelle: Berechnung IE Leipzig, Klimaschutz-Planer

2.5 Indikatoren auf einen Blick

Als Indikatoren werden die ermittelten Anteile am Energieverbrauch, der Energieerzeugung und den THG-Emissionen, bezogen auf die Betrachtungsebene, bezeichnet. Die ermittelten Werte werden hierbei den Bundesdurchschnittswerten gegenübergestellt. Die wichtigsten Kennwerte für das Jahr 2022 sind zusammenfassend in Tabelle 2 aufgeführt.

Die Stadt Grünstadt liegt beim Pro-Kopf-Endenergieverbrauch unter dem Bundesdurchschnitt. Ursache dafür ist u. a. der geringere Energieverbrauch in der Wirtschaft. Pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigter entspricht der Endenergieverbrauch nur etwa zwei Drittel des Wertes auf Bundesebene. In der Stadt Grünstadt überwiegt der Sektor GHD, 85 % der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten sind hier tätig. Energieintensive Industrie ist nicht vorhanden. Darüber hinaus ist auch der Pro-Kopf-Endenergieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs in Grünstadt geringer als der Bundesdurchschnitt.

Aufgrund des geringeren Endenergieverbrauchs liegen auch die Pro-Kopf-THG-Emissionen unter dem Bundesdurchschnitt.

Die (bilanziellen) Anteile der erneuerbaren Energien erreichen in Grünstadt beim Stromverbrauch etwa 25 % und beim Wärmeverbrauch etwa 18 % der bundesdeutschen Werte. Hier macht sich bemerkbar, dass die erneuerbare Strombereitstellung ausschließlich aus Photovoltaik erfolgt und erneuerbare Wärmeoptionen, insbesondere die Solarthermie, bislang wenig genutzt werden.

Tabelle 2 Einordnung Indikatoren Stadt Grünstadt im Verhältnis zu Deutschland, Bezugsjahr 2022
 Quelle: Berechnung IE Leipzig, [AGEB 2024], [BMVI 2022], [UBA 2023], [UBA 2025], [UBA 2025a]

Kennzahl		Stadt Grünstadt Deutschland		
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	● 11,5	46,2
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	● 3,2	17,4
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	● 21,7	28,0
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ gesamt (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	● 7,1	7,6
Haushalt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Private Haushalte	MWh/a	● 7,8	8,0
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ Private Haushalte (Strommix D)	t CO ₂ äq/a	● 2,3	3,0 ²
Wirtschaft ³	Endenergieverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	● 18,5	28,6
	Stromverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	● 6,3	9,5
	Wärmeverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	● 12,2	19,1
Verkehr	Pro-Kopf Endenergieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr	MWh/a	● 3,0	4,5
	Modal Split (Anteil Personen-krr motorisierter Individualverkehr	Prozent	● 81,2	79,7 ⁴
	ÖPNV	Prozent	● 13,4	9,8 ⁴
	Fuß- und Radverkehr	Prozent	● 5,4	8,2 ⁴

¹ energiebedingt, d.h. ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft

² Wert aus dem CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes für Wohnen und Strom

³ Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, kommunale Zuständigkeiten

⁴ Werte für 2021

● Wert besser als Bundesdurchschnitt

● Wert schlechter als Bundesdurchschnitt

3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ist Ausgangspunkt zur Festlegung der Szenarien und stellt eine wichtige Basis zur Bewertung von Handlungsoptionen und Maßnahmen dar. Die zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität sind die Steigerung der Energieeffizienz, das Anheben von Energieeinsparpotenzialen und der Ausbau der erneuerbaren Energien.

3.1 Energieeffizienz und Energieeinsparung

Die Potenziale zur Energieeffizienz und Energieeinsparung und damit auch zur Treibhausgasvermeidung müssen sich an dem im Bundes-Klimaschutzgesetz festgelegten Ziel, bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral zu sein, ausrichten. In der Stadt Grünstadt werden zusätzlich ambitionierte Zielsetzungen verfolgt, denn die Stadt Grünstadt möchte bereits 2040 treibhausgasneutral werden.

Der Unterschied zwischen Energieeinsparpotenzialen und Energieeffizienzpotenzialen liegt in der Art und Weise, wie Energie eingespart wird und welche Zielsetzung dahintersteht. Potenziale zur Energieeinsparung beschreiben Möglichkeiten, den absoluten Energieverbrauch zu reduzieren – z. B. durch Verzicht, Verhaltensänderung oder Abschaltung z.B. weniger heizen, Licht ausschalten, Geräte nicht nutzen. Ziel ist die Reduktion des Energieverbrauchs insgesamt oft verbunden mit Komfortverzicht oder Nutzungsänderung.

Energieeffizienzpotenziale beschreiben Möglichkeiten, mit gleicher Leistung oder Nutzen weniger Energie zu verbrauchen – durch effizientere Technologien oder Prozesse, z.B. Austausch einer alten Glühbirne durch eine LED, moderne Heiztechnik oder effizientere Maschinen.

Zur Abschätzung der Potenziale werden sowohl lokalspezifische Entwicklungstendenzen als auch bundesweite Trends berücksichtigt. Nachfolgend werden die grundsätzlichen Effizienz- und Einsparpotenziale dargestellt, wobei der Fokus auf der Perspektive und den Handlungsmöglichkeiten der Stadt Grünstadt liegt. Grundlage sind die Ergebnisse der Potenzialermittlung des Energie- und Klimakonzept 2013. Die dort getroffenen Annahmen werden geprüft und, wo notwendig, an die aktuellen (rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen) Rahmenbedingungen angepasst und ggfs. durch neue Potenzialbetrachtungen ergänzt. Die konkreten Entwicklungsprognosen werden dann in den Szenarien abgeleitet (vgl. Kapitel 4).

3.1.1 Haushalte und Wohngebäude

Haushalte haben den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf in Grünstadt mit 36 % und damit an den THG-Emissionen. 81 % des Energiebedarfs der Haushalte entfällt auf das Heizen und die Warmwasserbereitung. Ziel muss es sein, einen (nahezu) treibhausgasneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die Steigerung der Energieeffizienz ist ein wichtiger Schritt, reicht jedoch allein nicht aus. Zusätzlich muss es gelingen, den noch benötigten Energiebedarf von Gebäuden durch erneuerbare Energien zu decken. Dieses Ziel wird mit dem 2020 in Kraft getretenen Gebäudeenergiegesetz (GEG) verfolgt. Das GEG führt die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) sowie das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz zusammen.

Um das Ziel Treibhausgasneutralität zu erreichen, ist bundesweit im Mittel ein spezifischer Raumwärmebedarf unter $70 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$ anzustreben (Agora 2021), derzeit liegt dieser in Grünstadt für die Haushalte bei $147 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$. Das größte Einsparpotenzial hat die Wärmedämmung der Gebäudehülle (Wände, Fenster, Dach, Decken, Böden) mit einem Einsparpotential von bis zu 57 % [Agora 2021]. Darüberhinausgehende Energieeinsparungen ergeben sich über Lüftungssysteme mit Energierückgewinnung.

Beim Stromverbrauch ist im Gebäudebereich perspektivisch eine Reduktion zu erwarten [Agora 2021]. Zwar wird ein starker Anstieg für Wärmepumpen erwartet, jedoch ist zu betonen, dass Effizienzsteigerungen bei Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) und Haushaltsgeräten sowie der

Rückgang des Stromverbrauchs konventioneller Elektroheizungen diesen Mehrverbrauch überwiegen.

Bei der Betrachtung des Einsparpotentials bei Haushaltsstrom muss ebenfalls das Nutzerverhalten berücksichtigt werden (vgl. Unterpunkt „Strombedarf“).

Wichtige Handlungsansätze zur Potenzialhebung im Bereich Energieeffizienz und Einsparung sind:

- Steigerung der Energieeffizienz in den Wärmeanwendungen
z. B. durch die Optimierung der Wärmeversorgung, (Kesseltausch, hydraulischer Abgleich)
Gebäudesanierung, Nutzersensibilisierung
- Steigerung der Energieeffizienz in den Stromanwendungen
z. B. durch den Einsatz energieeffizienter Geräte zur Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Nutzersensibilisierung

Wärmebedarf Neubauten

Für Neubauten gelten strenge energetische Standards, die im GEG festgeschrieben sind. Neubauten müssen laut GEG als Niedrigstenergiegebäude errichtet werden. Der Jahresprimärenergiebedarf⁶ für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung darf 40 kWh/m² nicht überschreiten. Für einen Privatneubau verpflichtet das GEG zur Nutzung von mindestens einer erneuerbaren Energieform für den Wärme- bzw. Kältebedarf.

Die Kommunen können diesen Standard bei der Ausweisung von Neubaugebieten festsetzen bzw. vertraglich vereinbaren. Entsprechende Effizienzstandards und Anforderungen an die Gebäude können über Grundstückskaufverträge oder städtebauliche Verträge eingefordert werden. Ferner kann der Fokus auch auf dem Einsatz ressourcenschonender Bauweisen (Holzbau) und Erzeugungstechniken (Solarthermie, PV oder/und Wärmepumpe statt Verbrennungstechnik) liegen.

Wärmebedarf Gebäudebestand

Unter wirtschaftlichen Bedingungen können energetische Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle im Allgemeinen nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt durchgeführt werden. Viele der Maßnahmen (insbesondere Außenwanddämmung, Dachdämmung, Fensteraustausch) sind an den Erneuerungszyklus des Bauteils gebunden, d. h. die Investition in die Energieeinsparung ist ökonomisch dann sinnvoll, wenn sie an eine ohnehin stattfindende Erneuerungsmaßnahme gekoppelt wird. Eine Gebäudesanierung ist somit in der Regel finanziell vorteilhaft, wenn Wärmeschutzmaßnahmen mit einer ohnehin fälligen Instandsetzungsarbeit gekoppelt ausgeführt werden. Pauschale Aussagen zur Wirtschaftlichkeit sind nicht zielführend, da sich jedes Gebäude in einem individuellen energetischen Zustand befindet und eine Einzelanalyse geboten ist. Um Umweltfolgekosten für die Wärmebereitstellung durch fossile Energieträger abzubilden und somit den umwelt-schonenderen Wärmebereitstellungstechnologien einen wirtschaftlichen Vorteil zu verschaffen, wurde im Jahr 2021 der Nationale Emissionshandel für Verkehr und Wärme eingeführt. Die Kosten für die Wärmeversorgung auf Basis fossiler Energieträger erhöht sich hierdurch sukzessive.

Neben der Durchführung von Dämmmaßnahmen ergeben sich auch über den fachgerechten Betrieb und die Modernisierung der Haustechnik erhebliche Einsparpotenziale. Ziel der Maßnahmen ist es, die notwendige Heizlast mit möglichst geringen Temperaturen im Vorlauf der Heizung bereitzustellen und so die

⁶ Der Primärenergiebedarf berücksichtigt die gesamte Prozesskette von der Gewinnung bis zum Verbrauch des Energieträgers.

Effizienz jeglicher Heiztechnik zu verbessern und die Heizkosten zu senken.

Sanierungsentscheidungen werden von den EigentümerInnen getroffen. Diese Entscheidungen werden in der Regel anlassbezogen getroffen und berücksichtigen ordnungsrechtliche Vorgaben und Maßnahmen, die die Wirtschaftlichkeit beeinflussen (bspw. Förderungen, CO₂-Preis). Die Steuerung erfolgt vorrangig auf Bundesebene durch Gesetzgebung und wird punktuell durch spezielle Förderangebote auf Landesebene ergänzt. Auch wenn die kommunale Ebene versuchen kann, unterstützend einzugreifen, sind die Möglichkeiten, gezielt auf eine Steigerung der Sanierungsrate hinzuwirken, gering. Gezielte Beratungskampagnen oder Beratungsangebote für energetische Sanierung sind etablierte Instrumente einer Aktivierung und können Sanierungsentscheidungen positiv beeinflussen.

Die Intensivierung der Energieberatung der Haushalte steht auch im Fokus der Maßnahme → 17 Energieberatung des Maßnahmenkatalogs zum vorliegenden Vorreiterkonzept.

Denkmalschutz

Im Zentrum von Grünstadt sowie in den historischen Ortskernen von Asselheim und Sausenheim sind hunderte historische Gebäude erhalten, die heute unter Denkmalschutz stehen. Abbildung 16 zeigt beispielhaft denkmalgeschützte Gebäude und Zonen im Zentrum von Grünstadt.



Abbildung 16 Denkmalgeschützte Gebäude und Zonen im Zentrum von Grünstadt
Quelle: [LaVG 2025]

Unter Schutz stehen können dabei Einzelemente, wie Dächer, Treppen und Hoftore bis hin zu ganzen Straßenzügen (Denkmalzonen). Dies beinhaltet zum Beispiel das Beibehalten von originalen Baumaterialien, was die Integration von modernen Wärmedämm Lösungen erschweren kann.

Um den historischen Charakter eines Gebäudes zu erhalten, ist es oft notwendig, bestimmte Materialien und Techniken zu verwenden, um die Originalsubstanz wiederherzustellen. Diese Aspekte erfordern eine aufwändige und sorgfältige Planung. Jegliche Veränderung eines Kulturdenkmals ist genehmigungs- oder anzeigepflichtig. Um den Denkmalschutz zu gewährleisten und gleichzeitig energetisch zu sanieren, gibt es dennoch eine Vielzahl von Möglichkeiten.

Im Folgenden sind einige der häufigsten Maßnahmen aufgeführt:

- das Aufbringen einer Innendämmung,
- das Dämmen der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke,
- das Dämmen des Daches,
- der Austausch von Fenstern und Türen oder die Installation von PV-Modulen auf dem Dach.

Dabei können durch die Dämmung eines vorher unsanierten Daches die Wärmeverluste um bis zu 80 % und bei Dämmung der Kellerdecke um ein Drittel bis zur Hälfte reduziert werden [BT 2021].

Neben der Vermeidung von Wärmeverlusten wird bei denkmalgeschützten Gebäuden der Einbau von Photovoltaikanlagen zur regenerativen Stromerzeugung erschwert, da die Module das historische Erscheinungsbild beeinträchtigen könnten. Allerdings gibt es bei der Installation von PV-Modulen mehrere Möglichkeiten, diese möglichst unscheinbar in die Dachfläche zu integrieren. Dabei können Solardachziegel oder durchsichtige Acryldachziegel in Verbindung mit dem Einbau der Module unter dem Dach zum Einsatz kommen [BT 2021].

Weiterhin kann die Heizungsanlage modernisiert werden. Diese Maßnahme lässt sich meist ohne Beachtung des Denkmalschutzes durchführen und hat erhebliches Einsparpotenzial. Insgesamt können durch eine (energetische) Sanierung historische Gebäude erhalten und damit noch für lange Zeit nutzbar gemacht werden. Durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer werden Ressourcen geschont; durch die meist dauerhaften Materialien und Konstruktionen sind sie reparierbar und langlebig [VDL 2025].

Wärmeplanung

Bis spätestens Mitte 2028 müssen alle rund 11.000 Kommunen in Deutschland eine Wärmeplanung haben: In Großstädten (Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern) sollen sie bis zum 30. Juni 2026 vorliegen, in Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern bis zum 30. Juni 2028.

Die rechtliche Grundlage zur Umsetzung des WPG in Rheinland-Pfalz wurde mit dem Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (AGWPG) vom 26. April 2025 geschaffen. Damit erhalten Kommunen Planungssicherheit für die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung (KWP).

Die Stadt Grünstadt ist verpflichtet, bis Mitte 2028 eine Planung aufzustellen, die zeigt, wie der Gebäudebestand in Zukunft klimaschonend mit Wärme versorgt werden kann. Die Erstellung einer Wärmeplanung wurde im Maßnahmenkatalog für das Handlungsfeld Wohnen und Energieversorgung als → Maßnahme 15 Kommunale Wärmeplanung aufgenommen. Im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung wird auch analysiert, in welchen Gebieten ein Ausbau von (Nah)wärmenetzen erfolgen kann → Maßnahme 16 Neubau von (kalten) Nahwärmenetzen.

Strombedarf

Stromanwendungen im Haushalt entfallen auf Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik, Essenszubereitung, Wasch-, Kühl- und Trockengeräte. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Stromverbrauch zu reduzieren. Generell sind Effizienz- und Einsparmaßnahmen im Strombereich leichter umzusetzen als im Wärmebereich. Allerdings stehen den Effizienzbemühungen auch Rebound-Effekte und eine steigende Anzahl elektronischer Geräte gegenüber.

Nutzerverhalten

Neben den bereits beschriebenen technisch bedingten Energieeinsparpotenzialen bei modularen Heizungspumpen und durch energieeffiziente Haushaltsgeräte bestehen große Potenziale durch Optimierungen bei der Nutzungsdauer und der Notwendigkeit von elektrisch betriebenen Hausgeräten (bspw. Dauerbetrieb von gekühlten Wassersprudlern und Kaffeeautomaten, nicht ausgenutzte Füllkapazitäten von Spülmaschinen, Betrieb von Wäschetrocknern, Dauer-Internetfunkbetrieb aller internetfähigen Haushaltsgeräte, fehlender Solaranschluss für Warmwassergeräte). Die Spannbreite des Stromverbrauchs für 3 Personen-Haushalte liegt zwischen ca. 1.500 und 5.000 kWh im Jahr und das Einsparpotenzial bei bis zu 70 %. Das Nutzerverhalten birgt damit ein weiteres Einsparpotential im Haushalt (ohne private Elektrofahrzeuge) und sollte in Informationskampagnen der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Konkrete Handlungsvorschläge für den Bereich Haushalte in der Stadt Grünstadt finden sich Maßnahmenkatalog zum vorliegenden Vorreiterkonzept. Für das Handlungsfeld Wohnen und Energieversorgung wurden insgesamt fünf Maßnahmen erarbeitet (→ Maßnahmen 15 bis 20).

3.1.2 Wirtschaft

Zum Sektor Wirtschaft zählen das verarbeitende Gewerbe (Industrie) und der Bereich Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD). In der Stadt Grünstadt entfallen auf die Wirtschaft rund 40 % des Endenergieverbrauchs. Der Standort Grünstadt selbst zeichnet sich durch Wirtschafts- und Unternehmensvielfalt aus. Die Betriebe konzentrieren sich in der Kernstadt und in einem großen Gewerbegebiet im Südosten der Stadt. Kleine Betriebe finden sich über das gesamte Stadtgebiet verstreut. Sonderstellungen nehmen das in einem Wohngebiet gelegene Kreiskrankenhaus zum einen und ein großer Betrieb des produzierenden Gewerbes in Sausenheim ein.

Der **Verbrauchssektor GHD** hat einen Anteil von 11 % am Endenergieverbrauch, davon werden ca. 45 % für die Raumwärme und die Warmwasserbereitung (5,6 %) verbraucht (Abbildung 17).

Der **Verbrauchssektor Industrie** hat einen Anteil von 29 % am gesamten Endenergieverbrauch, davon werden nur etwa 5,8 % für Raumwärme und 0,7 % für Warmwasser verwendet. Der überwiegende Anteil wird für die Bereitstellung für Prozesswärme (67,4 %) verwendet (Abbildung 18).

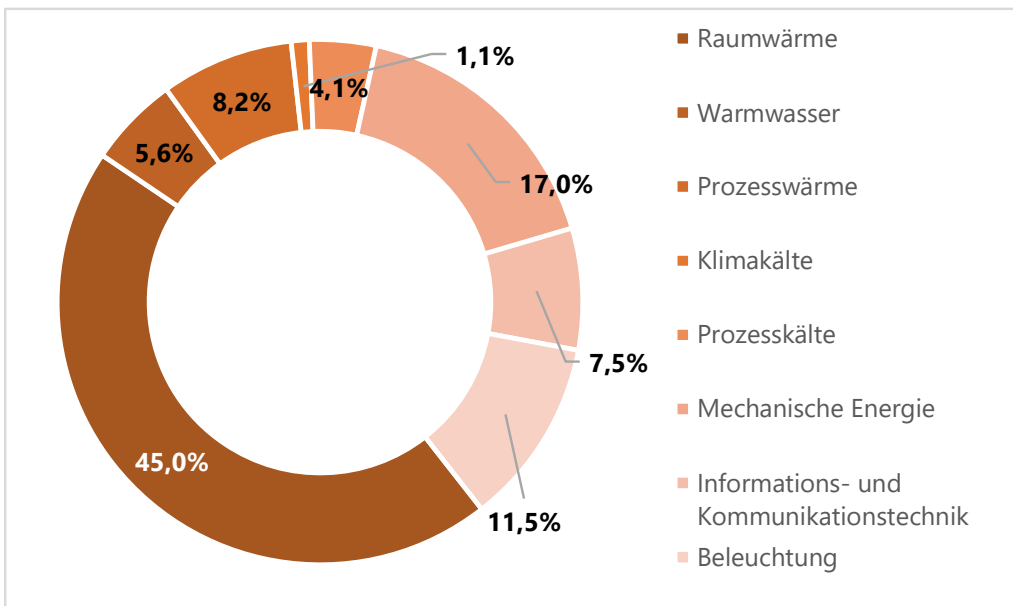


Abbildung 17 Struktur der Anwendungsbereiche im Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Darstellung für 2021
Quelle: [AGEB 2021]

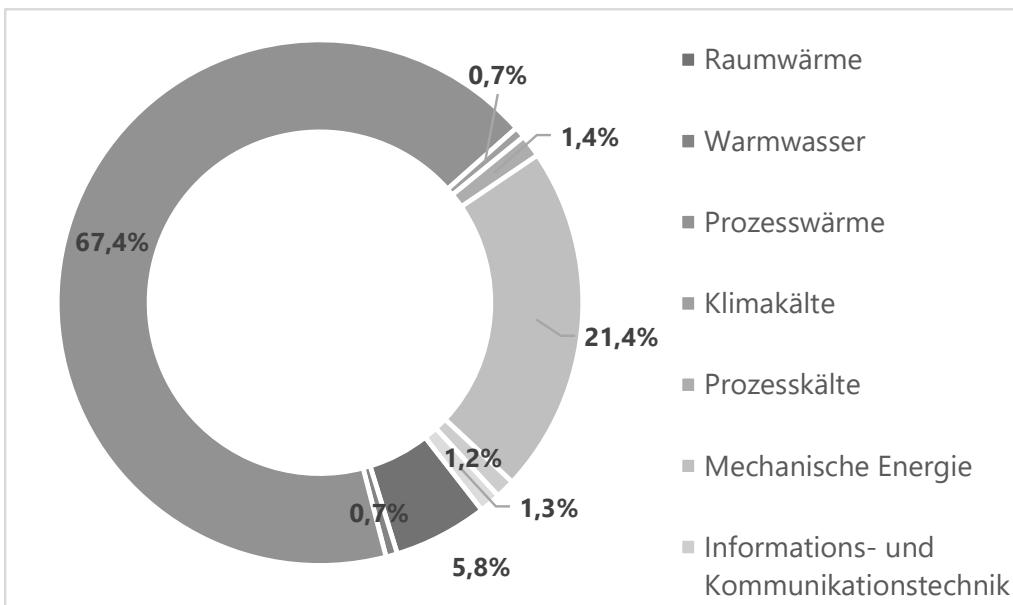


Abbildung 18 Struktur der Anwendungsbereiche in der Industrie, Darstellung für 2021
Quelle: [AGEB 2021]

Wichtige Handlungsansätze sind:

- Steigerung der Energieeffizienz in den Wärmeanwendungen
z. B. Gebäudesanierung, Wärmeoptimierung, Wärmerückgewinnung, Vermeidung von Wärmeverlusten, Gebäudeleittechnik / Energiemanagement, Nutzersensibilisierung
- Steigerung der Energieeffizienz in den Stromanwendungen
z. B. Optimierung Kühl- und Tiefkühlssysteme, Vermeidung Leerlaufverluste und Betriebsverluste, effiziente Antriebe, Motoren und Pumpen, Optimierung Druckluft und Lüftungssysteme, Beleuchtung

Der Einfluss der Stadtverwaltung auf den Bereich Wirtschaft ist begrenzt und erstreckt sich in der Regel auf flankierende und beratende Maßnahmen, die im Rahmen der Wirtschaftsförderung initiiert bzw. auch teilweise schon durchgeführt werden:

- Die Stadtverwaltung unterbreitet zu den Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit Unterstützungsangebote für kleine und mittelständische Unternehmen, z. B. in Form von Fachimpulsen, Netzwerken, Informationen und Kampagnen.
- Die Stadtverwaltung würdigt öffentlich die Leistungen von Unternehmen, die sich bereits auf den Weg hin zu einer klimafreundlicheren Wirtschaftsweise gemacht haben.
- Die Stadtverwaltung unterstützt die Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft und wirkt aktiv daran mit. Eine auf Stoffkreisläufe ausgerichtete Wirtschaft ist vor allem auf regionaler Ebene interessant und fördert damit auch die regionale Wertschöpfung.

Die Rolle der Unternehmen sollte sich darauf fokussieren, im lokalen Kontext Transformationsprozesse zu gestalten und Kooperationen aufzubauen. Über die Klimabilanzierung hinaus müssen sich die strategischen und unternehmensinternen Zielsetzungen daran ausrichten, den ökologischen Fußabdruck stets zu reduzieren.

Konkrete Handlungsvorschläge für den Verbrauchssektor Wirtschaft finden sich im Maßnahmenkatalog. Die → Maßnahmen 21 bis 24 gehen vertiefend auf verschiedene Möglichkeiten für das Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung ein.

3.1.3 Verkehr

Im Bilanzjahr 2022 entfielen 23 % des Endenergieverbrauchs auf den Verkehrssektor. Der Modal Split des Personenverkehrs (Anteil Personen-km) setzt sich aus ca. 81 % motorisiertem Individualverkehr (MIV), 13,4 % ÖPNV und 5,4 % Fuß- und Radverkehr zusammen. Damit liegt der Anteil des MIV deutlich oberhalb des bundesweiten Niveaus (Deutschland 2021: 75,7 % [BMDV 2024]), was zum Teil auf den Streckenabschnitt der A6 im Stadtgebiet zurückzuführen sein dürfte.

Der Verkehrssektor stellt auch aufgrund des hohen Durchgangsverkehrs den kommunalen Klimaschutz in Grünstadt vor große Herausforderungen.

Handlungsschwerpunkte für eine nachhaltige, klimaschonende Mobilitätsentwicklung sind:

- Vermeidung von Verkehr
- Erleichterung des Wechsels zwischen verschiedenen Verkehrsträgern auch auf Basis einer digitalen Vernetzung (ÖPNV, Rad, Leihfahrzeuge, Ruf-Mobilität, Mitfahrgelegenheiten/Pendlerportal, u. a.)
- Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln (z. B. E-Bike, Lastenräder statt Pkw)
- Verkehr verträglicher abwickeln, d. h. emissionsärmer (z. B. durch Energieträgerwechsel, bessere Antriebe, spritsparende Fahrweise)

Klimaneutralität im Verkehrssektor bedeutet demnach **eine grundlegende Mobilitätswende**. Das Gesamtaufkommen des *Personenverkehrs* wird sich nur wenig verringern. Das bedeutet, dass die Verkehrsnachfrage je Einwohner in etwa konstant bleibt, aber Wege auf umweltverträgliche Verkehrsmittel verlagert und gebündelt werden. So verringern sich die Verkehrsaufwände mit dem privaten Pkw und Mobilität wird mit den Erfordernissen des Klimaschutzes in Einklang gebracht. Ein großer Anteil der Verkehrsleistung wird dennoch auch zukünftig mit dem Pkw bewältigt.

Die lokalen Handlungsmöglichkeiten zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl sind zwar in technologi-scher Hinsicht beschränkt, jedoch bestehen kommunale Handlungsspielräume. Diese berücksichtigen die Mobilitätsansprüche der Stadt Grünstadt in ihrer Flächenstruktur.

Die Strategien zur Realisierung können dabei als „Push“- und „Pull“-Maßnahmen gestaltet werden. Pull-Maßnahmen versuchen das gewünschte Verhalten durch positive Anreize zu fördern. Push-Maßnahmen versuchen dem unerwünschten Verhalten durch negative Reize entgegenzuwirken (z. B. limitiertes Park-platzangebot). Im Rahmen der Erarbeitung des Radverkehrskonzepts (2022) entwickelte die Stadt auf Basis von Verkehrsquellen und -zielen (Wohngebiete, Bildungseinrichtungen, Einkaufszentren etc.) ein Rad-wegenetz, das den Alltags-Radverkehr durch attraktive Infrastruktur fördern soll.

Die Handlungsvorschläge für den Verkehrsbereich in der Stadt Grünstadt befinden sich im Maßnahmenka-talog im Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität. Die → Maßnahmen 26 bis 28 gehen auf verschiedene Möglichkeiten für den MIV, Rad- und Fußverkehr sowie ÖPNV ein.

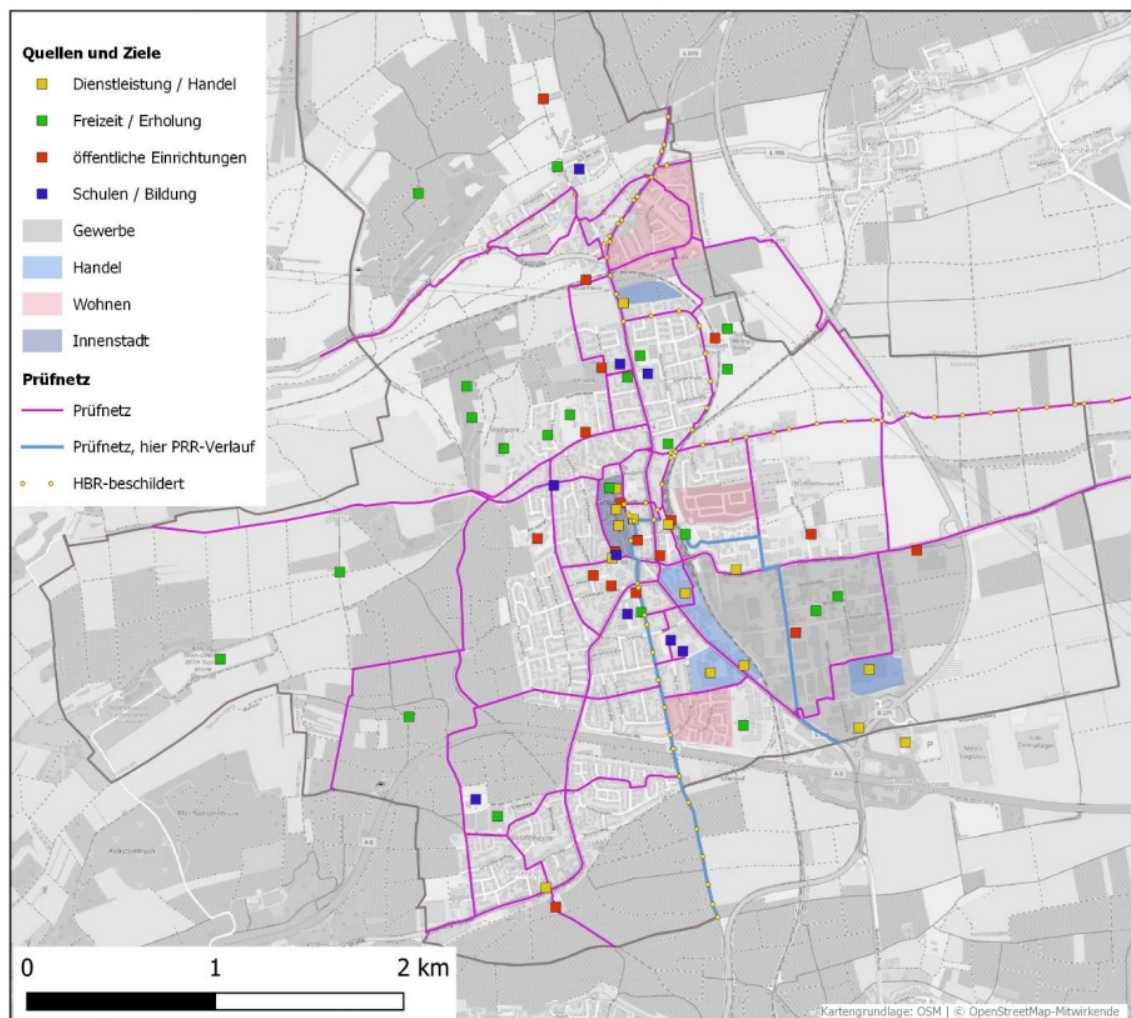


Abbildung 19 „Prüfnetz“, das aus Verkehrszielen mit hoher Bedeutung für den Alltagsverkehr abgeleitet wurde.
Quelle: [Rad 2022]

3.2 Erneuerbare Energien und Abwärme

Uneinheitliche Potenzialbegriffe erschweren eine Vergleichbarkeit und differenzierte Betrachtung von Potenzialuntersuchungen. Eine gängige Betrachtungsweise unterscheidet die in Abbildung 20 aufgeführten Kategorien.

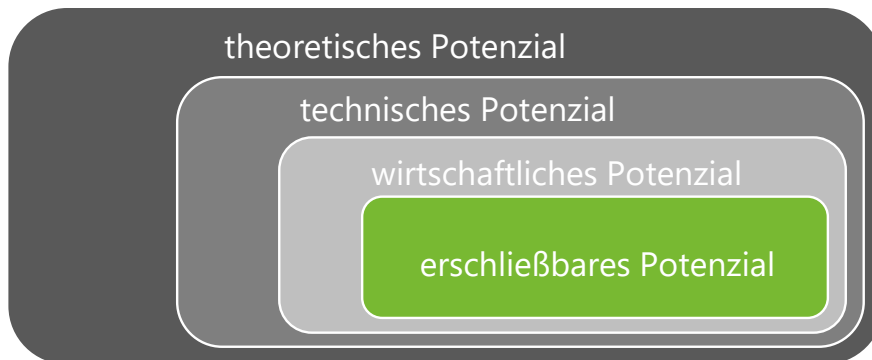


Abbildung 20 Darstellung der Potenzialkategorien für die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien
Quelle: Darstellung IE Leipzig nach (Kaltschmitt 2020)

- Das *theoretische Potenzial* stellt das in den geografischen Grenzen eines Gebiets verfügbare physikalische Potenzial der entsprechend zu nutzende Energieform dar (z. B. Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr). Ggf. vorliegende Flächenrestriktionen bleiben unberücksichtigt.
- Das *technische Potenzial* berücksichtigt technische Restriktionen sowie gesetzliche Rahmenbedingungen. Dieses Potenzial unterliegt damit im Gegensatz zum theoretischen Potenzial Veränderungen (technischer Fortschritt, Gesetzesänderungen).
- Das *wirtschaftliche Potenzial* bezeichnet denjenigen Teil des technischen Potenzials, welcher unter ökonomischen Rahmenbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann.
- Das *erschließbare Potenzial* berücksichtigt weitere mögliche Hürden bei der Erschließung des wirtschaftlichen Potenzials (z. B. Herstellerkapazitäten, Vergütungen, Akzeptanz).

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse wird unter den dargelegten Annahmen zunächst das technische Potenzial für die Stadt Grünstadt ermittelt. Unter Berücksichtigung des bereits genutzten Potenzials ergibt sich das maximal noch zur Verfügung stehende technische Potenzial. Vor dem Hintergrund des Ziels Treibhausgasneutralität wird ein erschließbares Potenzial bis zum Jahr 2040 auf Plausibilität und Akzeptanz geprüft. Die Ergebnisse fließen in die Szenarien (vgl. Abschnitt 4) ein.

3.2.1 Biomasse

Aufgrund der Vielfalt an unterschiedlichen Biomassen und deren Nutzungspfaden sind die Energiebereitstellungspotenziale durch Biomasse schwer abschätzbar. Im Folgenden wird dargelegt, welche Biomassen für Grünstadt berücksichtigt wurden und mit welchen Entwicklungen und Grundannahmen das technische Biomassepotenzial zur Bereitstellung von Strom und Wärme ermittelt wurde.

Annahmen für die Stadt Grünstadt

Die bundesweiten Tendenzen aus der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“ [Agora 2021] sind gut auf Grünstadt übertragbar:

- Aus den Weinanbauflächen (ca. 300 ha) kann Rebholz energetisch genutzt werden.
- Eine energetische Verwertung des jährlichen Holzzuwachses in den Wäldern wird aus Nachhaltigkeitsgründen ausgeschlossen.
- Es gibt keine nennenswerten Tierbestände und damit auch keine tierischen Exkremente zur energetischen Nutzung.
- In Grünstadt anfallende Bio- und Grünabfälle werden außerhalb der Stadt genutzt und bleiben als Potenzial unberücksichtigt.

Technisches Potenzial

Für die Stromerzeugung aus Biomasse ist kein Potenzial vorhanden. Für die Wärmebereitstellung ergibt sich ein technisches Potenzial von ca. 4.000 MWh/a.

Genutztes Potenzial 2022

Im Jahr 2022 wurden in der Stadt Grünstadt etwa 3,5 GWh Wärme durch Biomasse bereitgestellt, das entspricht bilanziell 2,0 % des Wärmeverbrauchs 2022. Hierbei handelt es sich überwiegend um Waldrestholz. Strom aus Biomasse wird derzeit nicht genutzt.

Erschließbares Potenzial 2040

Für die Wärmebereitstellung aus Biomasse wird im Klimaschutz-Szenario angenommen, dass die Potenziale aus Stroh und Rebholz vollständig genutzt werden. Insgesamt ergibt sich ein nutzbares Potenzial von 5,0 GWh/a (Tabelle 3).

Tabelle 3 Potenzialanalyse Biomasse
Quelle: Berechnung IE Leipzig

Biomasse	Energieertrag thermisch		Energieertrag elektrisch	
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]
technisches Potenzial, davon	1,5	100	-	-
Stroh	0,6	16	-	-
Rebholz	0,9	22	-	-
genutztes Potenzial 2022 (bisher überwiegend Waldholz)	3,5	88	-	-
genutztes Potenzial 2040 (Berücksichtigung im Klimaschutz-Szenario)	5,0	100	-	-

3.2.2 Solarenergie

Photovoltaikanlagen wandeln die Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie um, während solarthermische Systeme diese in Wärmeenergie nutzbar machen. In die Potenzialanalyse fließen folgende Flächentypen ein:

- Dachflächen
- Freiflächen ohne absolute Restriktionen (Siedlungs- und Verkehrsflächen inkl. 100 m Puffer Wald, Geschützte Biotop, Kern- und Pflegezone des Biosphärenreservats, Naturdenkmäler, Geschützte Landschaftsbestandteile, Wasserschutzgebiete Zone I und II u.a.)
- Parkplätze mit über 50 Stellplätzen

Darüber hinaus bieten integrierte Photovoltaiklösungen – etwa in Gebäudefassaden, Verkehrsinfrastruktur oder anderen versiegelten Bereichen – zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten.

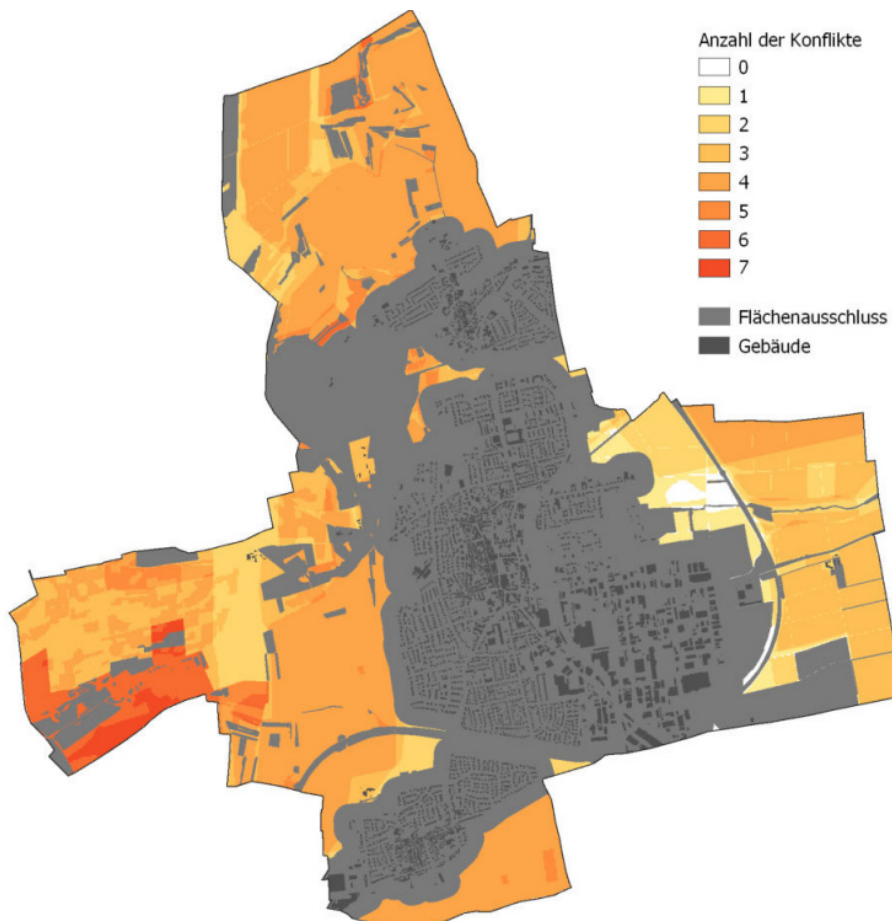


Abbildung 21 Technisches Freiflächenpotenzial laut „Untersuchung zur Standortfindung potenzieller Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen“ aus dem Jahr 2024

Quelle: [WSW 2024]

Annahmen für die Stadt Grünstadt

- Spezifische Annahmen für die Berechnung der Flächenpotenziale sind Tabelle 24 und Tabelle 25 im Anhang zu entnehmen und sind teilweise aus der PV-Eignungsstudie [WSW 2024] übernommen.
- 7 % des im Klimaschutzszenario für das Jahr 2040 prognostizierten Jahreswärmebedarfs wird durch Solarthermieanlagen auf Gebäudedächern gedeckt [BEE 2022]. Andere Flächen werden in der Potenzialanalyse nicht für solarthermische Anlagen genutzt.

Technisches Potenzial

Unter den zuvor genannten Annahmen lässt sich für die Stadt Grünstadt ein solarthermisches Gesamtpotenzial von jährlich rund 10,4 GWh sowie ein Jahresstromertrag von etwa 188,4 GWh ableiten (Tabelle 4). Bei der Photovoltaik (PV) entfällt das größte technische Potenzial auf PV-Dachanlagen (59 %), gefolgt von Freiflächenanlagen (35 %) und überdachte Parkplatzflächen (6 %). In Abbildung 21 ist das technische Freiflächenpotenzial dargestellt.

Genutztes Potenzial 2022

Im Jahr 2022 wurden in der Stadt Grünstadt rund 6,6 GWh PV-Strom (10,3 % des Stromverbrauchs) erzeugt und durch solarthermische Anlagen 0,8 GWh Wärme (0,5 % des Wärmeverbrauchs) bereitgestellt.

Erschließbares Potenzial 2040

Die Ergebnisse des Gesamtpotenzials für die Nutzung solarer Strahlung durch PV- und Solarthermieanlagen sowie die Ausnutzung der Potenziale im Jahr 2022 sind in Tabelle 4 zusammengefasst. In Grünstadt werden bisher 0,8 % des Gesamtpotenzials thermischer Energie sowie 6,6 % des Gesamtpotenzials elektrischer Energie aus Solarenergie genutzt.

Es besteht somit ein erhebliches Ausbaupotenzial für PV- und Solarthermieanlagen. Bei dem in den Klimaschutz-Szenarien angenommenen Zubau wird das technische Potenzial der Solarthermie vollständig und das Potenzial der Photovoltaik zu rund 50 % ausgeschöpft. Dabei wird eine bilanziell vollständige⁷ Deckung des Strombedarfs 2040 ausschließlich durch Photovoltaik erreicht.

⁷ Angebot und Nachfrage eines Jahres decken sich vollständig, tages- und jahreszeitliche Schwankungen bleiben jedoch unberücksichtigt.

Tabelle 4 Potenzialanalyse Solarenergie
Quelle: Berechnung IE Leipzig

Solarenergie	Energieertrag thermisch		Energieertrag elektrisch	
	[GWh/a]	[%]	[GWh/a]	[%]
technisches Potenzial, davon	10,4	100	188,4	100
Dachanlagen	10,4	100	111,6	59
Freiflächenanlagen			66,2	35
Parkplatzflächen / Carports			10,6	6
genutztes Potenzial 2022	0,8	7	6,6	4
genutztes Potenzial 2040 (Berücksichtigung im Klimaschutz-Szenario)	10,4	100	94,6	50

3.2.3 Wärmepumpen

Im folgenden Abschnitt erfolgt die Darstellung möglicher Potenziale der oberflächennahen Erdwärme (Geothermie) und der Umweltwärme. Diese Potenziale werden durch die Technologie der Erdreich- bzw. Luftwärmepumpen nutzbar gemacht. Im Abschnitt 3.2.5 erfolgt ergänzend die Potenzialbetrachtung der Nutzung der industriellen Abwärme sowie von Oberflächengewässern und Abwässern.

Neben der oberflächennahen Geothermie kann in einigen Gebieten in Deutschland auch Tiefengeothermie genutzt werden. Zur Prüfung der Nutzung von Tiefengeothermie ist prinzipiell die Erstellung einer lokalen Machbarkeitsstudie notwendig. Informations- und Kartenmaterial aus hydrogeologischen Untersuchungen stellt u. a. das Landesamt für Geologie und Bergbau zur Verfügung⁸.

Für die Nutzung *oberflächennächster Geothermie* (max. 2 m Tiefe) mit Hilfe von Erdwärmekollektoren eignet sich das ganze Stadtgebiet von Grünstadt [LfGB 2025]. Diese Art von Anlagen sind im Großteil des Stadtgebietes lediglich anzeigepflichtig und müssen keinen Genehmigungsprozess durchlaufen, weil kein Kontakt zum Grundwasser besteht (Abbildung 22). Ein kleinerer Teil im Norden der Stadt ist erlaubnispflichtig. Unter Umständen müssen Auflagen erfüllt werden. Im Neubaugebiet „Hohen Rech“ ist eine geothermische Nutzung ausgeschlossen [LfGB 2025]. Erdwärmekollektoren eignen sich besonders zum Beheizen von Ein- und Zweifamilienhäusern mit angeschlossenen Gartengrundstücken, brauchen jedoch mehr Fläche als Erdwärmesonden, die im Normalfall in Tiefen von 50 bis 300 m dem Untergrund Wärme entziehen.

Erdwärmesonden sind genehmigungspflichtig. Sie haben in einem Großteil des Stadtgebietes gute Chancen auf eine Antragszulassung, besonders in den Siedlungsgebieten und deren näherer Umgebung [LfGB 2025]. *Wärmetauscheranlagen, die dem anstehenden Grundwasser Energie entziehen*, müssen einer Überprüfung durch die zuständigen Fachbehörden standhalten. In Teilen Asselheims und im „Hohen Rech“ ist die Installation derartiger Anlagen ausgeschlossen. Die Wärmeleitfähigkeit des Oberen Grundwasserleiters ist als gering bis mäßig eingestuft (> 1E-6 bis 1E-4 m/s).

⁸ Landesamt für Geologie und Bergbau: <https://www.lgb-rlp.de/service/lgb-downloads/hydrogeologie-geothermie>;
Geotis Geothermisches Informationssystem: <https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php>



Abbildung 22 Potenzialflächen für oberflächennächste Geothermie in Grünstadt
(blau: anzeigepflichtig, grün: erlaubnispflichtig, Antragszulassung (ggf. mit standortspezifischen Auflagen,
rot: Antragsablehnung)

Quelle: https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=12

Mehr Informationen zu Rechtslage, Genehmigungsverfahren, Standortbedingungen und Ansprechpersonen zur Nutzung oberflächennächster und oberflächennaher Geothermie in Rheinland-Pfalz können dem „Leitfaden Geothermie Rheinland-Pfalz“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität entnommen werden⁹.

Laut Landesamt für Geologie und Bergbau ist die „mitteltiefe Geothermie an sehr vielen Standorten in Rheinland-Pfalz möglich“. In mittleren Tiefen zwischen 400 m und 1.500 m steigen die Temperaturen vielerorts auf ein Niveau, das den Einsatz eines Wärmetauschers überflüssig machen kann. Der Einsatz von Erdwärmesonden in diesen Untergrundbereichen eignet sich besonders für Gebiete mit hoher Wärmebedarfsdichte, u.a. städtische Siedlungen [LfGB 2025a].

Hinsichtlich Potenzialen für *Tiefengeothermie* ist die Stadt Grünstadt begünstigt im deutschlandweiten Vergleich. Durch die Lage am Rand des Oberrheingrabens als geologische Extensionszone herrschen in 1.000 m Tiefe rund 74 °C (vgl. Leipzig: 39 °C) [GeotIS 2025]. Im EU-Projekt GeORG wurden zwischen 2008 und 2012 u.a. Nutzungsmöglichkeiten für tiefe Geothermie im Oberrheingraben untersucht. Demnach bestehen in Grünstadt Potenziale für direkte Heizwärmegewinnung und – insbesondere in größeren Tiefen über 1.000 m – Stromerzeugung. Da die Potenzialanalyse sich auf die modellierten und gemessenen

⁹ Leitfaden Geothermie Rheinland-Pfalz: https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf

Untergrundtemperaturen stützt, sind lokale Detailuntersuchungen notwendig, die weitere wichtige Randbedingungen, wie die erforderlichen Volumenströme betrachten [GeORG 2025].

Im Weiteren wird das technische Potenzial für Umweltwärme insgesamt angegeben, welches neben Geothermie auch den Entzug von Wärme aus der Umgebungsluft umfasst. Die Forschungsstelle für Energiewirtschaft hat das technische Potenzial für verschiedene Wärmepumpentechnologien gebäudescharf berechnet und stellt Daten über ihre „Wärmepumpen-Ampel“ bereit (<https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte>). Die Ergebnisse für die Stadt Grünstadt sind Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5 „Wärmepumpen-Potenzial je Technologie in Grünstadt“
Quelle: [FFE 2025]

Technologie	Anteil geeigneter Wohngebäude
Luftwärmepumpe	52 %
Erdsonde	43 %
Erdkollektor	12 %
Solar-Eisspeicher	22 %

Annahmen für die Stadt Grünstadt

- Vor dem Hintergrund der genannten Potenziale in Grünstadt und des Wärmeszenarios in [BEE 2022] wird angenommen, dass 60 % des im Klimaschutzszenario für das Jahr 2040 prognostizierten Jahreswärmebedarfs für Wohngebäude durch Wärmepumpen gedeckt werden. Der Anteil für Nichtwohngebäude liegt bei 20 %.
- Potenziale für Tiefengeothermie und mittlere Geothermie werden nicht erhoben, sondern können erst im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vertiefend untersucht werden.

Technisches Potenzial

Mit den Annahmen ergibt sich eine durch Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge von jährlich etwa 57,1 GWh.

Genutztes Potenzial 2022

Prinzipiell liegt keine kommunenscharfe zentrale Erfassung der vorhandenen Anlagen vor. Anlagen ohne Kontakt zum Grundwasser, die nicht in einem Wasserschutzgebiet liegen, sind nicht genehmigungspflichtig. Zur Ermittlung des genutzten Potenzials von Erd- und Umweltwärme wurden die vom Energieversorgungsunternehmen gelieferten Daten des Stromverbrauchs für Wärmepumpen zu Grunde gelegt. Daraus ergibt sich für das Jahr 2022 eine genutzte Wärmemenge von etwa 1,3 GWh, das entspricht bilanziell 0,8 % des Wärmeverbrauchs.

Erschließbares Potenzial 2040

Im Bilanzjahr 2022 wurden in Grünstadt rund 2 % des Potenzials von Erd- und Umweltwärme durch Wärmepumpen genutzt. Es verbleibt demnach ein maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Wärmepotenzial von jährlich 55,8 GWh thermischer Energie aus Erd- und Umweltwärme, das im Klimaschutzszenario voll ausgeschöpft wird (Tabelle 6).

Tabelle 6 Potenzialanalyse Wärmepumpen
Quelle: Berechnung IE Leipzig

Wärmepumpen	Energieertrag thermisch	
	[GWh/a]	[%]
technisches Potenzial	57,1	100
genutztes Potenzial 2022	1,3	2
genutztes Potenzial 2040 (Berücksichtigung im Klimaschutz-Szenario)	57,1	100

3.2.4 Windenergie

Annahmen für die Stadt Grünstadt

Im Entwurf des Regionalplans Rhein Neckar aus dem Jahr 2012 war das 73 ha umfassende Vorranggebiet DÜW-VRG-02-W ausgewiesen, an dem die Grünstädter Exklave einen Anteil von 41 ha hat. Im aktuellen Regionalen Teilplan Windenergie (2020) kommt das Gebiet nicht mehr vor. Grund ist die Lage in der Entwicklungszone des Biosphärenreservats Pfälzerwald, was laut Rechtsverordnung des Landes Rheinland-Pfalz (2021) zum Ausschluss der Fläche führt.

Eine Anpassung der Rechtslage ist jedoch nicht ausgeschlossen, da der Standort von fachlicher Seite nicht als Ausschlussfläche bewertet wird. Für den Fall einer möglichen Anpassung der Bestimmungen für die weniger sensible Entwicklungszone des Biosphärenreservats wird das Gebiet trotzdem als technische Potenzialfläche betrachtet.

Darüber hinaus eignen sich Kleinwindkraftanlagen (KWEA) mit ihrer kompakten Bauweise für den privaten Betrieb und die Errichtung auf öffentlichen Gebäuden mit einer ausreichenden Windausbeute. Fallspezifische Wirtschaftlichkeitsanalysen sind unabdingbar in Regionen mit moderaten bis geringen Windgeschwindigkeiten. Bei durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von um die 4,5 m/s in einer Höhe von 10 m [Global Wind Atlas 2025] ist ein wirtschaftlicher Betrieb bei Eigenverbrauch nicht optimal, aber grundsätzlich möglich und abhängig von Standort, Rotordurchmesser und Nabenhöhe. Das Potenzial aus Kleinwindkraftanlagen wird nicht quantifiziert.

Technisches Potenzial

Die Fläche von 41 ha bietet für zwei Windenergieanlagen Platz¹⁰. Bei einer durchschnittlichen Leistung von 4,5 MW je Anlage und 2.466 Volllaststunden [Windguard 2020] pro Jahr ergibt sich ein technisches Potenzial von 22,2 GWh (Tabelle 7).

¹⁰ Angenommen wird, dass eine durchschnittliche Windkraftanlage im Jahr 2030 unter Berücksichtigung von Abstandsgebieten etwa 23 ha Flächenbedarf hat. Abstandsregelungen sollen verhindern, dass benachbarte Anlagen sich gegenseitig negativ beeinflussen, durch Turbulenzen oder „Windklau“. Die tatsächlich versiegelte Bodenoberfläche umfasst nur das Fundament der Anlage und beträgt um 500 m² [KR 2022].

Genutztes Potenzial 2022

Bislang existieren in der Grünstädter Gemarkung keine Windenergieanlagen.

Erschließbares Potenzial 2040

Da nicht abzusehen ist, ob und wann eine mögliche Änderung der Rechtslage eintritt, wird in den Szenarien bis 2040 keine Nutzung von Windenergie angenommen.

Tabelle 7 Potenzialanalyse Windenergie
Quelle: Berechnung IE Leipzig

Windenergie	Energieertrag elektrisch	
	[GWh/a]	[%]
technisches Potenzial	22,2	100
genutztes Potenzial 2022	0	0
genutztes Potenzial 2040 (Berücksichtigung im Klimaschutz-Szenario)	0	0

3.2.5 Abwärmenutzung

Ergänzend zu den erneuerbaren Wärmepotenzialen ist auch die Nutzung von Abwärme möglich. Nachfolgend werden industrielle Abwärme, Oberflächengewässer und Abwässer betrachtet, wobei die Ermittlung konkreter Potenziale für Grünstadt erst im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung (KWP) erfolgen kann.

Industrielle Abwärme

Als unvermeidbare industrielle Abwärme wird thermische Energie bezeichnet, die im Rahmen industrieller Prozesse zwangsläufig als Nebenprodukt entsteht, technisch nicht weiter reduziert werden kann und derzeit ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Ziel einer Potenzialanalyse ist es, diese Abwärmeströme systematisch zu identifizieren und deren energetische Nutzbarkeit zu bewerten.

Der erste Schritt zur Analyse industrieller Abwärmepotenziale besteht in der Identifikation energieintensiver Unternehmen. Als zentrale Datengrundlage dient hierbei die Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE). Gemäß § 17 des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) sind Unternehmen mit einem jährlichen Gesamtendenergieverbrauch von über 2,5 GWh dazu verpflichtet, Informationen zu ihren unvermeidbaren Abwärmepotenzialen einschließlich zugehöriger Leistungsprofile auf dieser Plattform zu veröffentlichen. Damit liegt erstmals eine öffentlich zugängliche, bundesweite Übersicht über gewerbliche Abwärmequellen vor, die als Ausgangspunkt für systematische Analysen und die Entwicklung von Nutzungskonzepten dienen kann.

Für die Stadt Grünstadt konnten insgesamt vier Unternehmen mit relevanten Potenzialen zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme identifiziert werden.

- Bei der **Aero-Verpackungs-Gesellschaft mbH** fallen durch den Betrieb eines Dampferzeugers jährlich rund 287 MWh unvermeidbare Abwärme an, bei einer maximalen thermischen Leistung von 72 kW und einem Temperaturniveau von etwa 180 °C.

- Die **Hagenburger Feuerfeste Produkte GmbH** weist mit vier gasbefeuerten Öfen ein signifikantes Abwärmepotenzial auf. Hier entstehen jährlich rund 8.919 MWh Abwärme bei einer Gesamtleistung von 12.442 kW und einem hohen Temperaturniveau von etwa 1.300 °C.
- Weitere Potenziale ergeben sich bei der **Kaufland Vertrieb GmbH & Co. KG**, wo eine Gewerbekälteanlage jährlich rund 1.826 MWh Abwärme bei einer maximalen Leistung von 1.068 kW auf einem Temperaturniveau von 25 °C erzeugt.
- Die **Kunststoff Recycling Grünstadt GmbH** speist über die Abgase eines Blockheizkraftwerks jährlich rund 704 MWh Abwärme aus, bei einer thermischen Maximalleistung von 194 kW und einer Abgastemperatur von rund 120 °C.

In Summe ergibt sich ein theoretisch nutzbares **Abwärmepotenzial von ca. 11.736 MWh pro Jahr**. Eine zentrale Herausforderung stellt jedoch die Lage der Abwärmequellen dar, da sich alle Unternehmen im Industriegebiet am südöstlichen Stadtrand von Grünstadt und somit in räumlicher Distanz zu potenziellen Wärmesenken befinden, was die wirtschaftliche und technische Realisierbarkeit einer Nutzung erschwert.

Im Rahmen der weiterführenden Analyse wurde das Marktstammdatenregister hinsichtlich bestehender Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) im Stadtgebiet Grünstadt ausgewertet. Dabei konnten insgesamt vier Unternehmen mit registrierten KWK-Anlagen ermittelt werden:

- Die PreZero Polymers Deutschland GmbH betreibt eine KWK-Anlage mit einer thermischen Nutzleistung von 578 kW.
- Die Wellpappenfabrik GmbH verfügt über eine Anlage mit 861 kW thermischer Leistung.
- Das Kreiskrankenhaus Grünstadt betreibt eine Anlage mit 456 kW
- Die Stadtwerke Grünstadt setzen eine KWK-Anlage mit 374 kW thermischer Nutzleistung ein.

Obwohl das Marktstammdatenregister grundlegende Informationen zur installierten thermischen Leistung bereitstellt, lassen sich daraus keine belastbaren Aussagen über das tatsächlich nutzbare Abwärmepotenzial ableiten. Da eine valide Abschätzung des Abwärmepotenzials mit dieser Datengrundlage nicht möglich ist, sollte dies im Rahmen weiterführender Untersuchungen, beispielsweise durch Betriebsbefragungen im Rahmen einer KWP, vertiefend geprüft werden.

Darüber hinaus werden ergänzende Prüfschritte zur Identifikation potenziell energieintensiver Unternehmen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Zunächst erfolgte eine Analyse hinsichtlich des Vorhandenseins emissionshandelspflichtiger Anlagen gemäß EU-Emissionshandelsrichtlinie. Der Hintergrund dieser Prüfung liegt in der Tatsache, dass betroffene Unternehmen typischerweise großtechnische Feuerungsanlagen betreiben, die ein signifikantes Abwärmepotenzial aufweisen können. Des Weiteren wurde überprüft, ob Unternehmen im Untersuchungsraum von der Besonderen Ausgleichsregelung gemäß §§ 29 ff. EnFG profitieren. Die Inanspruchnahme dieser Regelung gilt als Indikator für einen überdurchschnittlich hohen Stromverbrauch und somit für eine potenzielle Energieintensität der betreffenden Betriebe. Allerdings konnten hierbei keine weiteren Abwärmepotenziale identifiziert werden.

Oberflächengewässer

Bei der Aquathermie handelt es sich um ein Verfahren zur Nutzung thermischer Energie aus Oberflächengewässern wie Flüssen und Seen zur klimafreundlichen Beheizung von Gebäuden. Dabei wird dem Gewässer in einem ökologisch verträglichen Umfang Wärme entzogen. Mithilfe einer Wärmepumpe wird die entnommene Niedertemperaturwärme anschließend auf das für Heizzwecke erforderliche Temperaturniveau angehoben. Untersuchungen belegen, dass selbst kleinere Gewässer ein unerwartet hohes thermisches

Potenzial bereitstellen können. Die Effizienz von Flusswärmepumpen ist jedoch insbesondere im Winter, also in der Phase mit dem höchsten Heizwärmebedarf, aufgrund der niedrigen Wassertemperaturen eingeschränkt, was sich mindernd auf die Effizienz der Anlage auswirkt.

Zur Analyse des Potenzials einer thermischen Nutzung von Oberflächengewässern wurde auf das Wasserportal des Bundeslands Rheinland-Pfalz zurückgegriffen. Im Rahmen der Auswertung des Pegelmessnetzes des Wasserportals [LfU RLP 2025a] konnten keine Messstationen an Fließgewässern innerhalb Grünstadt identifiziert werden. Zwar verlaufen mit dem Eisbach, dem Landgraben und dem Sausenheimer Graben mehrere Fließgewässer durch das Stadtgebiet, aufgrund ihrer augenscheinlich geringen Durchflussmenge können diese allerdings nicht für eine ökologisch verträgliche Wärmenutzung in Betracht gezogen werden. Auch die Auswertung des Seenatlasses des Wasserportals [LfU RLP 2025b] ergab, dass sich innerhalb des betrachteten Gebiets keine stehenden Gewässer befinden. Somit konnten keine Oberflächengewässer identifiziert werden, die sich für eine thermische Nutzung eignen.

Abwärme aus Abwässern

Im Zuge der Wärmewende erhalten die Wärmepotenziale des Abwassers auch eine stärkere Bedeutung. Die Wärme kann dabei an verschiedenen Stellen dem Abwasser entzogen und durch Wärmepumpen im Gebäude, im Abwasserkanal oder am Kläranlagenablauf und durch Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Abwasserwärme aus dem Kanal spielt vor allem in einer möglichen Nahwärmeversorgung eine Rolle.

Die Abwasserwärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser am Ablauf einer Kläranlage ist eine weitere Wärmequelle mit großem Potenzial. Dabei ist die Lage der Kläranlage zu den Wärmeabnehmern und die Anbindung an ein Wärmenetz entscheidend. Ist beides gegeben, kann diese Wärme einen kontinuierlichen Beitrag zu dem Wärmebedarf eines Versorgungsgebietes leisten.

Das Wärmepotenzial von Abwasser ist regional unterschiedlich und hängt von den jeweiligen Rahmenbedingungen vor Ort wie beispielsweise der Abwasserinfrastruktur und dem Gebäudebestand ab. Inwieweit die Abwasserwärme in der Fläche in Grünstadt effizient nutzbar ist, hängt also von der Entscheidung der Kommune auf Basis der jeweiligen Rahmenbedingungen ab. Diese Bewertung sollte im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung erfolgen.

Derzeit wird im BHKW der Kläranlage Grünstadt das in den Faultürmen gewonnene Klärgas verbrannt. Die thermische Energie wird über Wärmetauscher zur Nahwärme genutzt, aber nicht in ein Wärmenetz eingespeist (Abbildung 23).

Annahmen für die Stadt Grünstadt 2040

Die Ermittlung technischer Potenziale für Abwärme erfordert eine detaillierte Betrachtung von Wärmequellen und Wärmesenken. Dies kann im Rahmen eines Vorreiterkonzeptes nicht geleistet werden und ist Gegenstand einer KWP.



Abbildung 23 Kläranlage Grünstadt
Quelle: [EBG 2025]

3.2.6 Zusammenfassung

Die vorliegende Potenzialanalyse hat aufgezeigt, dass durch erneuerbare Energien in der Stadt Grünstadt jährlich etwa 211 GWh Strom sowie 71 GWh Wärme bereitgestellt werden können, davon wurden im Jahr 2022 bilanziell bereits 3 % (Strom) bzw. 8 % (Wärme) genutzt (Abbildung 24 und Abbildung 25).

Im Mittelpunkt der Potenzialbetrachtung stand dabei das derzeit technisch quantifizierbare Potenzial. Diese Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt nochmal kurz zusammengefasst.

Das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien beträgt insgesamt das 3,3fache des Stromverbrauchs 2022. Damit ist bilanziell eine vollständige Deckung des Strombedarfs möglich, auch wenn der Strombedarf bis 2040 durch Sektorenkopplung ansteigen wird.¹¹ Das Potenzial entfällt größtenteils (89 %) auf die Photovoltaik und zu einem geringen Teil (11 %) auf die Windkraft. Stromerzeugungspotenziale aus Biomasse und Wasserkraft sind Grünstadt nicht vorhanden.

Nachfrageorientiert, d. h. durch Annahme eines bestimmten Deckungsgrades des Wärmebedarfs im Jahr 2040 nach [BEE 2022] wurden die Potenziale für Wärmepumpen sowie Solarthermie ermittelt. Hier ergibt sich ein Anteil von 80 % bzw. 15 % am erneuerbaren Wärmebereitstellungspotenzial. Der Anteil der Biomassenutzung am technischen Potenzial beträgt etwa 5 %, davon werden 88 % bereits genutzt. In Grünstadt gibt es darüber hinaus ein mögliches Abwärmepotenzial – die genauere Betrachtung sollte im Rahmen der KWP erfolgen. Bei vollständiger Ausschöpfung aller erneuerbaren Wärmepotenziale könnten etwa 42 % des Wärmeverbrauchs 2022 gedeckt werden, durch Einspar- und Effizienzmaßnahmen steigt dieser Anteil im Klimaschutz-Szenario bis 2040 auf 52 %.

¹¹ Durch die zunehmende Anwendung von Strom für Wärme und im Verkehr wird trotz Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen im Klimaschutz-Szenario ein steigender Strombedarf bis 2040 prognostiziert, von 64 GWh auf 88 GWh (vgl. Abschnitt 4.4).

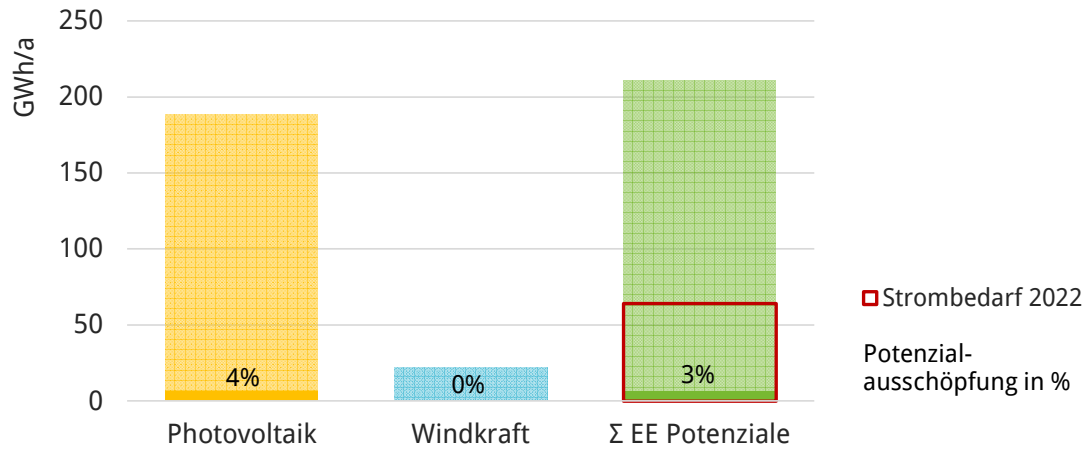


Abbildung 24 Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in der Stadt Grünstadt
Quelle: Berechnung IE Leipzig

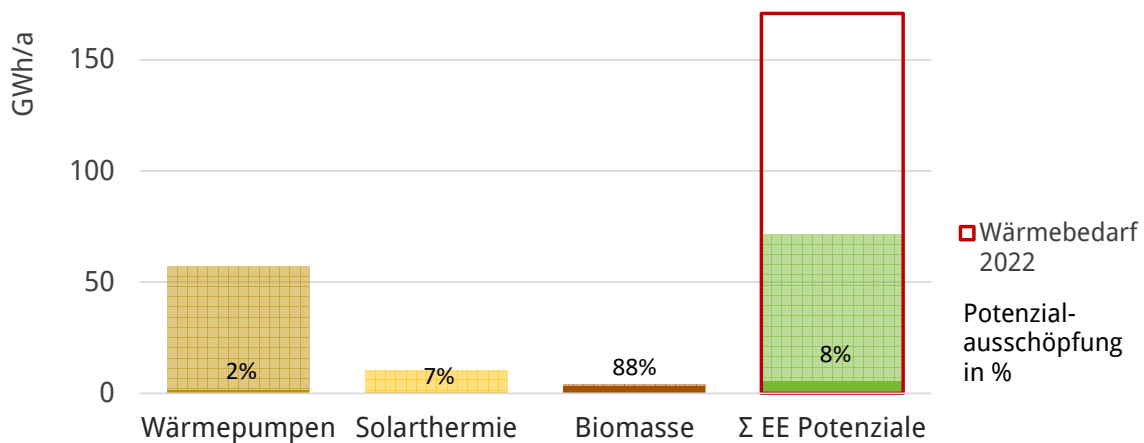


Abbildung 25 Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in der Stadt Grünstadt
Quelle: Berechnung IE Leipzig

3.2.7 Speicherbedarf und Speicheroptionen

Speicherbedarf

Die Potenzialanalyse hat aufgezeigt, wie bilanziell eine vollständige Deckung des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien für Grünstadt möglich ist. Es wurde auch aufgezeigt, dass hierbei Photovoltaik der zentrale Baustein ist bzw. die größten Potenziale vorhanden sind. Jedoch ist die Photovoltaik ein fluktuierender Energieträger, d.h. die Verfügbarkeit und Einspeisung ins Stromnetz schwankt zeitlich und ist somit nicht konstant. Die Stromerzeugung aus Photovoltaik ist abhängig von Tageszeit, Wetter und Jahreszeit. Somit stellen fluktuierende Energieträger auch eine große Herausforderung für die Netzstabilität dar, denn diese

Einspeiseschwankungen müssen ausgeglichen werden, somit steigt der Speicherbedarf und auch die Anforderungen an die Flexibilität bzw. an das Lastmanagement.

In der Abbildung 26 wird der Strombedarf in 2040 im Klimaschutz-Szenario für Grünstadt (vgl. Kapitel 4) dargestellt. Weiterhin wird die Stromerzeugung aus Photovoltaik aufgezeigt, die erforderlich ist, um den Jahresstrombedarf bilanziell zu 100% aus erneuerbarer lokaler Stromerzeugung zu decken. Die blaue Linie (Verbrauch) zeigt einen relativ konstanten Verlauf mit kleineren täglichen Schwankungen. Die orange Linie (PV-Erzeugung) zeigt stärkere Schwankungen und ein deutliches saisonales Muster. Das Diagramm veranschaulicht, wie stark die Photovoltaik-Erzeugung im Jahresverlauf variiert und wie sie sich im Vergleich zum relativ konstanten Stromverbrauch verhält. Es zeigt sich, dass PV-Erzeugung nicht immer den Bedarf decken kann, insbesondere in Zeiten mit geringer Sonneneinstrahlung. In den Wintermonaten entsteht eine Versorgungslücke, da die PV-Erzeugung stark abnimmt, während der Verbrauch gleich bleibt oder sogar steigt (z. B. durch Heizung, Beleuchtung). Für eine zuverlässige Versorgung sind somit Speicherlösungen oder ergänzende Energiequellen notwendig, besonders im Winter.

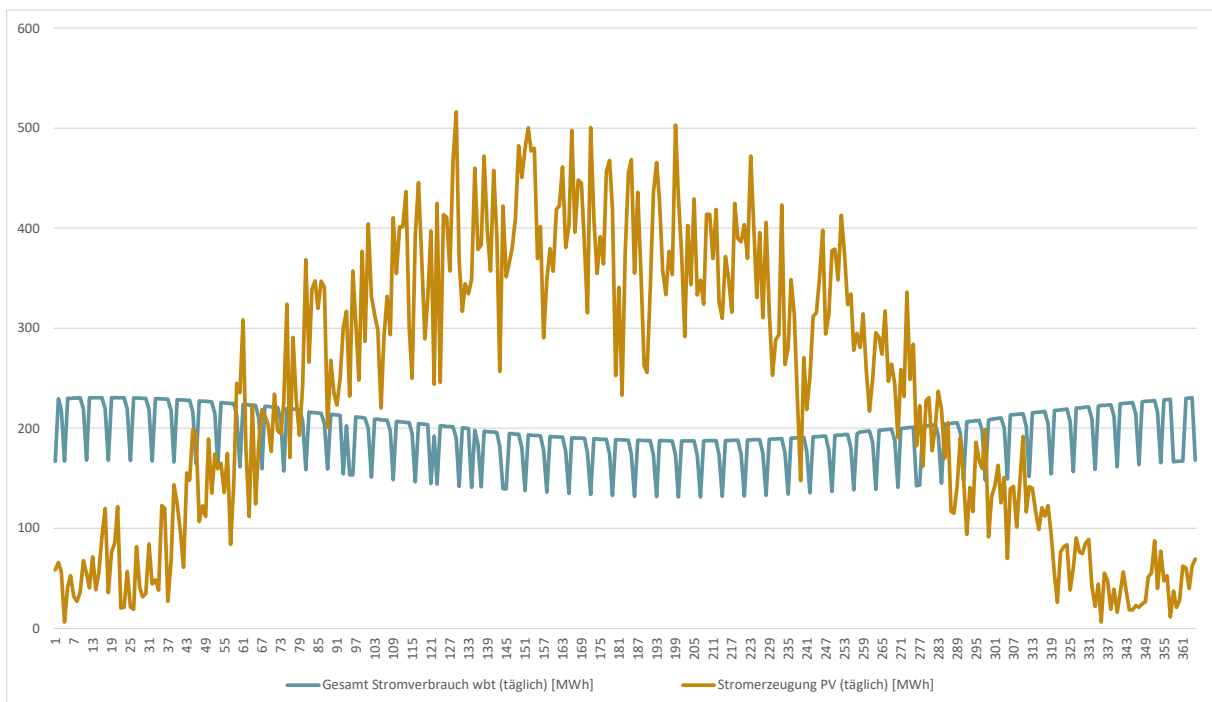


Abbildung 26 Vergleich zwischen Stromerzeugung und -verbrauch (täglich) für das Klimaschutzszenario in 2040

Quelle: Berechnung IE Leipzig

Hinweise: Es wurde nur der Stromverbrauch der Sektoren Haushalte, GHD und Industrie sowie kommunale Einrichtungen auf Basis der jeweiligen Standardlastprofile berücksichtigt sowie eine Stromerzeugung aus Photovoltaik in Höhe von 87 GWh gemäß dem Klimaschutz-Szenario für Grünstadt in 2040. Es erfolgte keine Berücksichtigung des Stromverbrauchs für den Sektor Verkehr.

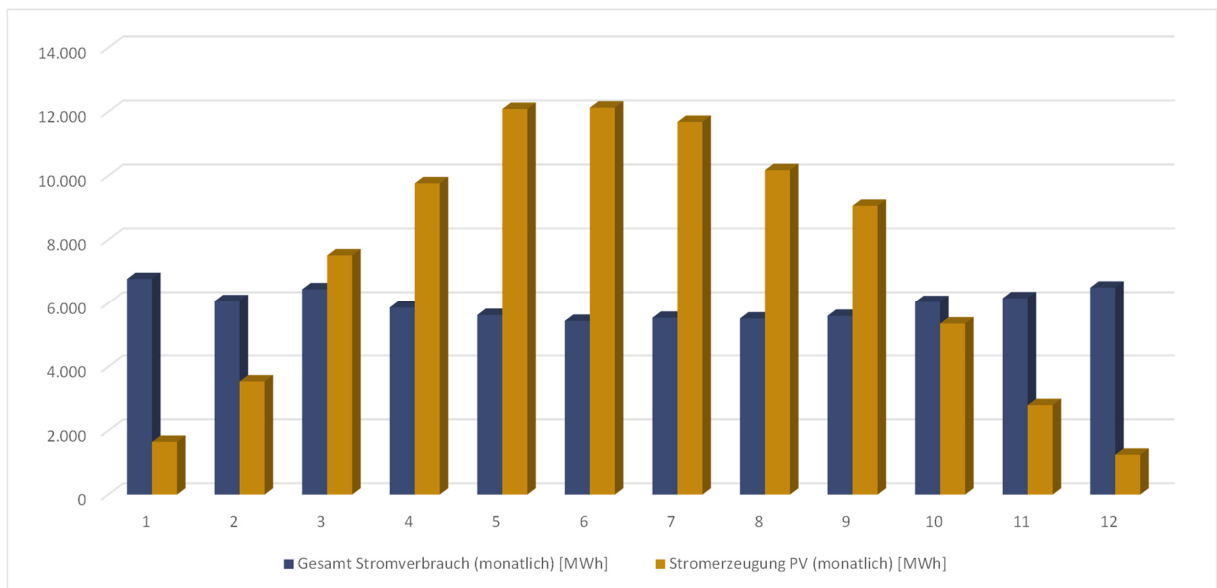


Abbildung 27 Vergleich zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung (monatlich) für das Klimaschutzszenario in 2040

Quelle: Berechnung IE Leipzig

Hinweise: Es wurde nur der Stromverbrauch der Sektoren Haushalte, GHD und Industrie sowie kommunale Einrichtungen auf Basis der jeweiligen Standardlastprofile berücksichtigt sowie eine Stromerzeugung aus Photovoltaik in Höhe von 87 GWh gemäß dem Klimaschutz-Szenario für Grünstadt in 2040. Es erfolgte keine Berücksichtigung des Stromverbrauchs für den Sektor Verkehr.

Die beiden Abbildungen zeigen, wann zusätzliche Energiequellen oder Speicher nötig sind. In Zeiten mit Überschuss kann Strom gespeichert oder eingespeist werden. In Zeiten mit Lücken muss Strom aus anderen Quellen bezogen werden. Mögliche andere Quellen sind:

- Speicherlösungen
z. B. Lithium-Ionen speichern überschüssige Energie aus sonnigen Tagen für spätere Nutzung oder perspektivisch Wasserstoffspeicherung, also die Umwandlung von Strom in Wasserstoff (Power-to-Gas), der später rückverstromt werden kann
- Sektorenkopplung zur Nutzung überschüssiger Energie in anderen Bereichen wie Wärmeerzeugung (z. B. Wärmepumpen), Elektromobilität (Laden von E-Autos) oder Industrieprozesse
- Oder die Nutzung von ergänzenden Erzeugungsarten wie Windenergie, Biomasse und Biogas, aber auch der Bezug von Netzstrom

Speicheroptionen

Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Energiespeichertechnologien am Markt. Für die Nutzbarmachung der Strommengen aus Photovoltaik bedarf es Speicheroptionen, die über eine hohe Speicherkapazität und eine möglichst lange Entladezeit verfügen. Technologien, die jetzt oder in (absehbarer) Zukunft Energiemengen in energiewirtschaftlich relevanter Größenordnung speichern und wieder bereitstellen können und für Grünstadt geeignet erscheinen sind Batteriespeicher, Power-to-Gas-Speicher und Power-to-Heat-Speicher.

Der jährliche Zubau von Batteriespeichern in Deutschland hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Rund 69 % aller Batteriespeicher wurden allein in den Jahren 2022 und 2023 zugebaut. Batteriespeicher gibt es in unterschiedlichsten Ausführungen. Die meisten neu in Betrieb genommenen Batteriespeicher haben eine Kapazität von bis zu 20 kWh. Größere Batteriespeicher mit mehr als 30 kWh Speicherkapazität werden, hingegen nur selten installiert. Ihr Anteil liegt durchschnittlich bei 1 % [Fraunhofer ISE 2024].

Batteriespeicher werden vor allem in Kombination mit PV-Anlagen eingesetzt. Mögliche Gründe für dieses starke Wachstum sind einerseits die gefallenen Preise für Batteriespeichersysteme sowie andererseits steigende Strompreise. Hohe Strompreise machen den Einsatz von Batteriespeichern beim Besitz einer PV-Anlage attraktiver, da so höhere Selbstverbrauchsquoten erzielt werden können.

Mechanische Speicher sind für die Stadt Grünstadt aufgrund deren Komplexität und Leistungsklassen uninteressant. Elektro-chemische Speicher werden hingegen deutschlandweit bereits großflächig eingesetzt, z. B. für das Speichern solar erzeugter Elektroenergie in Blei-Säure- und Lithium-Ionen-Akkumulatoren und die anschließende Nutzung für elektrischer Verbraucher im Haushalt oder das Elektrofahrzeug.

Interessant für Grünstadt könnten Groß-Batteriespeicher sein, die im Sommer überschüssigen PV-Strom zwischenspeichern und in Zeiten des Bedarfes abgeben. Die Kosten von Groß-Batteriespeichern liegen bei ca. 300 € / kWh Speicherkapazität. Immer interessanter scheinen auch die bisher relativ unbekannteren Redox-Flow-Batterien zu werden. Sie versprechen bis zu 25.000 Ladezyklen ohne Leistungsverlusten. Allerdings ist die Leistungsdichte nicht so groß, wie bei Lithium-Ionen-Akkus, was bedeutet, dass mehr Platz für die Unterbringung des Speichers benötigt wird. Zudem sind sie etwa doppelt so teuer wie Lithium-Ionen-Batterien.

Thermische Speicher sind die am häufigsten verwendete Speicherform. Nahezu jeder Haushalt hat einen solchen Speicher installiert, der zur Abdeckung des Warmwasserbedarfes und/oder zur Heizungsunterstützung verwendet wird. Auch in Wärmenetzen kommen Wärmespeicher zum Einsatz. In Dänemark wird großflächig auf Saisonal-Wärmespeicher gesetzt. Erste Projekte werden auch in Deutschland, z. B. im hessischen Ort Bracht, umgesetzt. Diese Art von Speicher ist aber sehr flächenintensiv und wahrscheinlich in Grünstadt aufgrund der hohen Flächenkonkurrenz schwer realisierbar.

Chemische Speicher werden zukünftig immer interessanter. Leistungsmäßig kleinere Elektrolyseure und Brennstoffzellen finden mehr und mehr in Unternehmen und Haushalten Einzug, wenngleich sie momentan auch noch sehr teuer sind (100.000 bis 160.000 € für einen privaten Haushalt). Vorteil dieser Speicher ist, dass sie sehr lange speicherbar sind. Aufgrund des energieintensiven Herstellungsprozesses sind sie aber auch teuer und kommen daher nur bei entsprechend großen Projekten in Frage, wo aufgrund der produzierten Menge der Preis reduziert werden kann.

Mit Power-to-Gas (PtG) wird die im Stromsektor gewonnene erneuerbare Energie in großer Menge speicherbar gemacht und kann als Gas flexibel weiterverwendet werden. Strom wird durch Elektrolyse in Wasserstoff (bzw. Methan) umgewandelt, das Gas in bestehenden Gasinfrastrukturen gespeichert und bei Bedarf zurückverstromt.

Bei Power-to-Heat (PtH) wird unter dem Einsatz von elektrischer Energie Wärme erzeugt: In kleineren privaten Anwendungen meist über Wärmepumpen, im großtechnischen Maßstab über zentrale Elektro- oder Elektrodenheizkessel. Die Einspeisung der Wärme in großtechnischen Anwendungen erfolgt zumeist in Nah- bzw. Fernwärmenetze. PtH-Anlagen können aber auch einzelne Gebäude oder große Industrieanlagen mit Wärme versorgen. Zur Erhöhung der Flexibilität sind PtH-Anlagen häufig mit Speichern gekoppelt, die dafür sorgen, dass die Wärme für einen späteren Verbrauch über einige Stunden bis zu einigen Tagen vorgehalten werden kann.

Abschließend ist zunächst festzustellen, dass für die Stadt Grünstadt wahrscheinlich ein Technologiemix aus Batteriespeicher und Wasserstoffspeicher erforderlich ist, wobei eine konkrete Empfehlung erst nach einer detaillierten Analyse erfolgen kann und sollte. Diese vertiefende Analyse ist aber nicht Bestandteil des vorliegenden Vorreiterkonzeptes.

4 Szenarien bis zum Jahr 2040

Ausgehend von der Energie- und THG-Bilanz werden in zwei Szenarien (Referenzszenario und Klimaschutz-Vorreiterszenario) mögliche Entwicklungspfade zur Klimaneutralität 2040 aufgezeigt. Die unterschiedlichen Entwicklungspfade von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen werden transparent dargestellt und auf diese Weise Handlungsnotwendigkeiten zum Erreichen klimapolitischer Ziele verdeutlicht.

4.1 Methodik

Szenarien bieten Hilfestellung für die Festlegung konkreter Klimaschutzziele. Sie sind abstrakte Rechenmodelle, basierend auf Annahmen über Entwicklungen in der Zukunft und sind nicht als Prognosen zu verstehen. Szenarien bieten Anhaltspunkte, wie sich Energieverbrauch und THG-Emissionen in den nächsten Jahren entwickeln können, und zwar nach einem Entwicklungspfad ohne ambitionierte Bemühungen (Referenz) und einem Entwicklungspfad mit maximalen Klimaschutzbemühungen (Klimaschutz). In den Szenarien werden vorher getroffene Analysen zu möglichen Potenzialen verknüpft, so dass Reduzierungspotenziale und Versorgungspotenziale miteinander interagieren. Hierbei sind weiterführende Effekte, z. B. durch Verhaltens- und Einstellungsänderungen nicht berücksichtigt, da sie weder vorhersagbar noch kalkulatorisch darstellbar sind.

Die Szenarien selbst wurden mit Hilfe eines excelbasierten Tools des Leipziger Institut für Energie (Kommunales Szenarien Modell KoSMo) erstellt. Dazu gehören die Entwicklungspfade des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen sowie die Darstellung von Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis einer bestehenden Energie- und Treibhausgasbilanz nach der BSKO-Systematik.

Als Ausgangsbasis für das Startjahr 2022 wurden die um Temperatureinflüsse bereinigten Werte übernommen. Die hier angegebenen Werte weichen daher für das Jahr 2022 von den Werten im Kapitel 2 (Energie- und THG-Bilanz) ab. Damit wird von einem durchschnittlichen Jahr unabhängig von der Witterung ausgegangen und verhindert, dass die Szenarien möglicherweise auf einem sehr kalten oder sehr warmen Jahr basieren, in dem die Energieträgereinsätze zur Wärmeerzeugung besonders hoch oder niedrig waren.

4.2 Strukturdaten

Die Berechnung der Szenarien bedarf der Abbildung zentraler Entwicklungsgrößen, die einen wesentlichen Einfluss auf den zukünftigen Energieverbrauch und die Emissionen haben. Dabei handelt es sich um die Entwicklung der Bevölkerung, Wohnflächen sowie Anzahl von Beschäftigten, die basierend auf vorliegenden Statistiken sowie offiziellen Prognosen fortgeschrieben werden. Die Strukturdaten werden für beide Szenarien gleichermaßen angenommen.

Bevölkerung

Im Jahr 2022 lebten in Grünstadt 14.057 Menschen [StaLa 2024]. Zwischen 2017 und 2022 ist die Bevölkerung um etwa 4,1 % gestiegen. Eine konkrete Bevölkerungsprognose bis 2040 liegt für Grünstadt nicht vor. Die sechste regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Rheinland-Pfalz mit Basisjahr 2020 prognostiziert bis 2040 einen Anstieg der Bevölkerung um 1,7 % für das gesamte Bundesland und um 1,3 % für den Landkreis Bad Dürkheim [StaLa 2022]. In der Wohnraumbedarfsanalyse für die Stadt Grünstadt wird für den Zeitraum 2019 bis 2035 von einem Zuwachs um 5,2 % ausgegangen [GEWOS 2020]. Basierend auf den vorliegenden Daten wird für Grünstadt bis zum Jahr 2040 weiterhin von einem moderaten Bevölkerungswachstum ausgegangen. Im Vergleich zum Basisjahr 2022 entspricht dies einem Anstieg um rund 4,5 % auf insgesamt 14.690 Einwohner (Abbildung 28).

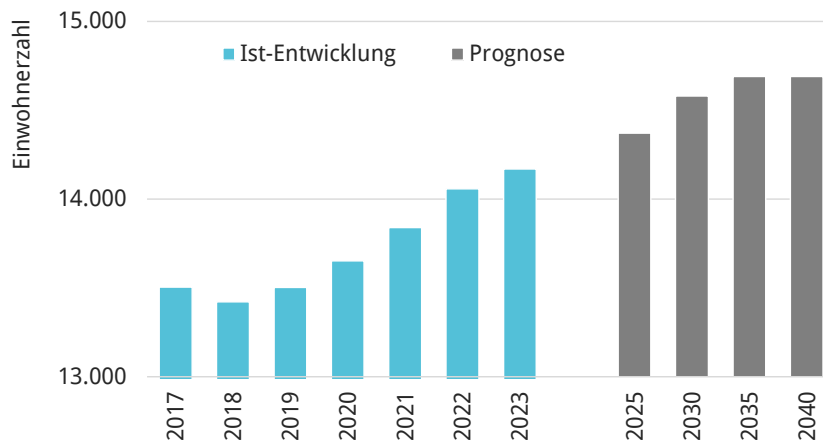


Abbildung 28 Bevölkerungsprognose für die Stadt Grünstadt

Quelle: Prognose auf Basis von [StaLa 2022], [GEWOS 2020]; Darstellung IE Leipzig

Wohnflächen

Ein wichtiger Kennwert zur Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs ist die Pro-Kopf-Wohnfläche. Deutschlandweit steigt dieser Wert weiterhin stetig an. Gründe dafür sind ein anhaltender Trend zu größeren Wohnungen und eine zunehmende Anzahl von Singlehaushalten. Auch eine Zunahme des Anteils an älteren Personen führt zu einer Steigerung von Wohnflächen, da diese oft nach Ende der Familienphasen in ihren größeren Wohnungen verbleiben.

In der Stadt Grünstadt gibt es 4.028 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von insgesamt ca. 0,743 Mio. m² [Zensus 2025a]. Die Pro-Kopf-Wohnfläche (ohne Leerstand in Höhe von 3,3 %) beträgt 51,1 m² und liegt damit deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt von 47,4 m².

Vor dem Hintergrund der Energieeinsparung ist eine gleichbleibende Wohnfläche je Einwohner anzustreben. Daher wird in den Szenarien angenommen, dass die Pro-Kopf-Wohnfläche auf maximal 52 m² ansteigt und dann stagniert. Unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung ergibt sich damit zwischen 2022 und 2040 ein Anstieg der Wohnfläche um 6,4 % auf 0,790 Mio. m².

Erwerbspersonen

Eine weitere wichtige Annahme bezüglich des zukünftigen Energieverbrauchs ist die Entwicklung der Erwerbstätigenzahl (2022 rund 6.800). Die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung basiert auf regionalen Strukturtypen in [BBSR 2021]¹². Grünstadt befindet sich demnach in einer strukturstarken Region. Aus diesem Grund und aufgrund der leicht ansteigenden Bevölkerungszahl wird in den Szenarien von einem geringeren Rückgang der Erwerbstätigenzahl (-2,0 %) als im bundesweiten Trend (-6,4 %) ausgegangen. Die demografische Alterung der Erwerbspersonen setzt sich flächendeckend fort.

¹² Basierend auf ausgewählten wirtschaftlichen und demografischen Struktur- und Entwicklungsindikatoren erfolgte in [BBSR 2021] mittels einer Cluster- und Diskriminanzanalyse eine Typisierung der Regionen. Genutzt wurden dafür Informationen zur Entwicklung der Erwerbstätigen, der Bevölkerung und der Wirtschaftskraft (Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen).

4.3 Ergebnisse der Szenarien

Unter Berücksichtigung der Strukturdaten und Annahmen ergeben sich in den Szenarien nachfolgend dargestellte Entwicklungen.

4.4 Annahmen zu den Szenarien

Bereits zum Jahr 2040 möchte die Stadt Grünstadt Treibhausgasneutralität erreichen: Es muss dann ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrschen. Dieses Ziel ist auch im Bundes-Klimaschutzgesetz (allerdings mit Zielhorizont 2045) verankert und für die einzelnen Sektoren gibt es Minderungsziele. Unter Berücksichtigung der beschriebenen Rahmenbedingungen, der technischen Potenziale und der Ausgangssituation in Grünstadt werden im Folgenden zwei Zukunftsszenarien fortgeschrieben.

Im *Referenz-Szenario* („business as usual“) soll aufgezeigt werden, welche Entwicklungen unter den vorhergesagten Änderungen der Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2040 zu erwarten sind. Bei der Erstellung dieses Szenarios erfolgt eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung. Dabei werden strukturelle Veränderungen, wie beispielsweise die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung sowie der technische Fortschritt berücksichtigt.

Mit dem *Klimaschutz-Szenario 2040* soll ein Pfad beschrrieben werden, bei dem die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien vorausschauend, ambitioniert und koordiniert verläuft, um das Ziel Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 zu erreichen. Dafür müssen zusätzliche Maßnahmen bei Gebäuden, im Wirtschaftssektor und im Bereich Energieerzeugung umgesetzt werden, die technisch und wirtschaftlich durchführbar sind.

Die grundlegenden Annahmen für die Szenarien in Bezug auf Energieerzeugung, Effizienzsteigerung sowie Treibhausgaseinsparung durch Energieträgerwechsel sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Annahmen für das Referenz-Szenario orientieren sich weitgehend am Projektionsbericht für Deutschland [UBA 2025b]. Die dort projizierte Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland für die Jahre 2025 bis 2050 modelliert und analysiert die Wirkung bereits implementierter und beschlossener Klimaschutzinstrumente. Die Annahmen für das Klimaschutz-Szenario wurden überwiegend aus den Studien „Klimaneutrales Deutschland 2045“ [Agora 2021] und „BEE-Wärmeszenario 2045“ [BEE 2022] abgeleitet. Der Ausbaupfad der erneuerbaren Energien orientiert sich an den lokalen Potenzialen in Grünstadt und ist im Abschnitt 3 Potenzialanalyse beschrieben. Im Klimaschutz-Szenario wird in der Energiebereitstellung angenommen, dass das quantifizierte technische Potenzial der Photovoltaik zu 50 %, der Biomasse und Solarthermie sowie der Wärmepumpen zu 100 % genutzt wird. Das technische Potenzial der Windenergie findet im Klimaschutz-Szenario keine Berücksichtigung, da das Potenzial der Stromerzeugung aus Photovoltaik bereits 100 % des bilanziellen Jahresstrombedarf in 2040 im Klimaschutz-Szenario deckt.

Darüber hinaus werden in beiden Szenarien klimawandelbedingte Anstiege der Durchschnittstemperaturen angenommen. Durch die steigenden Temperaturen, vor allem die immer wärmeren Winter, sinkt der Heizbedarf. Im Projektionsbericht wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Heizgradtage (Maß zur Berechnung der jährlichen Heizzeit) im Jahr 2040 um rund 4,0 % unter dem Wert des Jahres 2020 liegt. Dadurch sinken der Energieträgereinsatz zur Erzeugung von Raumwärme und die Emissionen ganz „automatisch“, allerdings ist das kein Grund zur Entwarnung, sondern die Ursache (Klimawandel) ist alarmierend.

Maßnahme	Parameter/Größe	Referenz-Szenario	Klimaschutz-Szenario
<i>Kommunale Liegenschaften</i>			
Brennstoffeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
Stromeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
<i>Haushalte</i>			
Gebäudesanierung	jährliche (Äquivalente Voll-) Sanierungsrate	1,0 % p. a.	2,0 % p. a.
Kesseltausch	jährliche Austauschrate	3,5 % p. a.	4,5 % p. a.
Hydraulischer Abgleich	jährliche Abgleichrate	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
<i>Wirtschaft</i>			
Brennstoffeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
Stromeffizienz	jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
<i>Mobilität</i>			
Vermeidung MIV*	Verkehrsleistung	1 %	5 %
Verlagerung MIV auf ÖPNV	Verkehrsleistung	1 %	5 %
Verlagerung MIV auf Rad- und Fußverkehr	Verkehrsleistung	1 %	5 %
Anteil Elektro an MIV	Verkehrsleistung	60 %	80 %
Vermeidung Straßengüterverkehr	Verkehrsleistung	-10 %**	-5 %
Anteil Elektro an Lkw-Verkehr	Verkehrsleistung	30 %	60 %
<i>Energiebereitstellung</i>			
Photovoltaik (Erzeugung)	Zubau ggü. 2022 (7,3 GWh)	+32,3 GWh	+87,3 GWh
Photovoltaik (installierte Leistung)	2022: 7,7 MWp	2040: 40 MWp	2040: 95 MWp
Photovoltaik (Flächenbedarf ¹³)	2022: 3,8 ha ¹⁴	2040: 20 ha ¹⁵	2040: 47,5 ha ¹⁶
Windenergie	Zubau ggü. 2022 (0,0 GWh)	+0 GWh	+0 GWh
Solarthermie	Zubau ggü. 2022 (0,8 GWh)	+3,8 GWh	+9,6 GWh
Wärmepumpen	Zubau ggü. 2022 (1,3 GWh)	+23,1 GWh	+55,8 GWh
Biomassewärme	Zubau ggü. 2022 (3,5 GWh)	+0,5 GWh	+1,5 GWh

* Motorisierter Individualverkehr

** negatives Vorzeichen: Projektionsbericht [UBA 2025b] Anstieg der Verkehrsleistungen im Straßengüterverkehr

Tabelle 8 Ausgewählte Annahmen zur Berechnung der Szenarien
Quelle: IE Leipzig, basierend auf [UBA 2025b], [Agora 2021], [BEE 2022]

¹³ Der Flächenbedarf hängt stark von der Art der Module, deren Wirkungsgrad und der Installationsweise ab. Durchschnittlicher Flächenbedarf einer Freiflächenanlage: 1,5 bis 2 Hektar pro MWp.

Bei Dachanlagen geringerer: je MWp ca. 5.000 m² bis 6.700 m² (inkl. Abstände, Wechselrichter, Wartungsgänge etc.).

¹⁴ Abschätzung Flächenbedarf für 7,7 MWp Dachanlagen: ca. 38.500–51.600 m² (also mind. 3,85–5,16 ha)

¹⁵ Abschätzung Flächenbedarf für 40 MWp Dachanlagen: ca. 200.000–270.000 m², (also mind. 20 ha)

¹⁶ Abschätzung Flächenbedarf für 95 MWp Dachanlagen: ca. 475.000–636.500 m² (also mind. 47,5 ha)

4.4.1 Entwicklung Energieverbrauch

Der Endenergieverbrauch in Grünstadt reduziert sich im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2040 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2022 um insgesamt -16 % von 327 GWh auf 276 GWh. Im Klimaschutz-Szenario könnte der Endenergieverbrauch durch umfangreiche und ambitionierte Maßnahmen um insgesamt -26 % auf 243 GWh sinken (Abbildung 29). Gegenüber dem Referenz-Szenario ergibt sich damit eine zusätzliche Einsparung von 33 GWh.

Energieverbrauch nach Sektoren

Relevant für den Endenergieverbrauch der Haushalte ist die Entwicklung der Bevölkerungszahl und damit einhergehend der Wohnfläche. Zwischen 2022 und 2040 nehmen beide Größen zu, um 4,5 % bzw. 5,2 %. Moderate Einsparmaßnahmen führen dennoch im Referenz-Szenario zu einem Verbrauchsrückgang, und zwar um -11 % gegenüber dem Jahr 2022. Durch eine deutlich intensivere Umsetzung von Maßnahmen und Interventionen, welche wiederum steigende Raten der Gebäudesanierung, des Kesseltauschs oder der effizienteren Stromnutzung zur Folge haben, kann der Energieverbrauch im Klimaschutz-Szenario bis 2040 weiter gesenkt werden, um -20 % im Vergleich zum Ausgangsjahr 2022.

Im Sektor Wirtschaft wird von einer etwa leicht sinkenden Beschäftigtenzahl (-2,0 %) ausgegangen. Durch Effizienzsteigerungen sowohl im Bereich Industrie als auch im Bereich GHD kann allerdings von einem kontinuierlich sinkenden Verbrauch ausgegangen werden. Die Verbrauchsreduzierungen betragen bis zum Jahr 2040 gegenüber dem Jahr 2022 im Referenz-Szenario etwa -11 %. Durch die Umsetzung ambitionierter Maßnahmen wird im Klimaschutz-Szenario im gleichen Zeitraum ein noch deutlicherer Rückgang des Energieverbrauchs um -18 % erreicht.

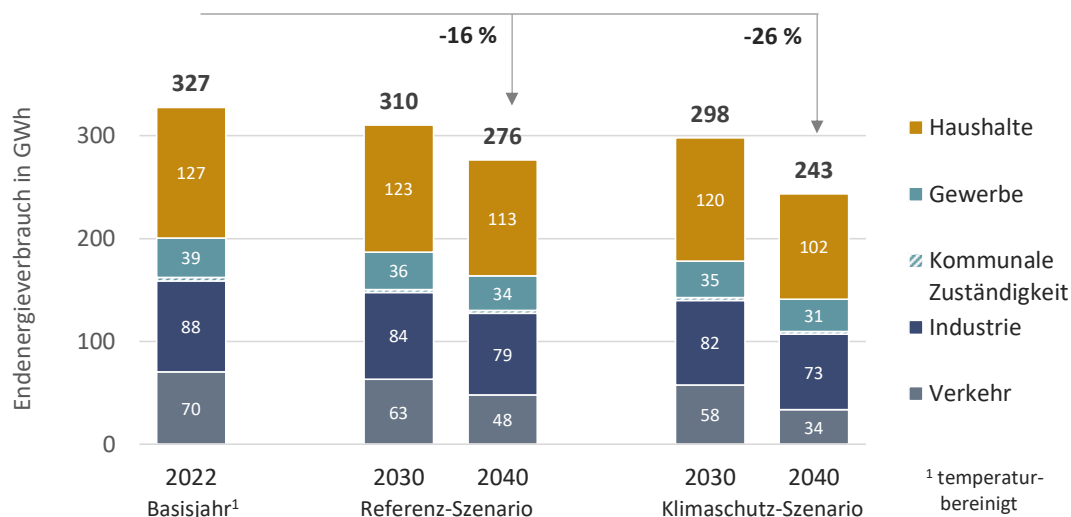


Abbildung 29 Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Sektoren in den Szenarien
Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

Im Sektor Verkehr zeigt sich zwischen der Startbilanz 2022 und den Szenarien bis 2040 eine deutliche Abnahme des Endenergieverbrauchs: um -31 % im Referenz-Szenario und um -51 % im Klimaschutz-Szenario. Verlagerung, Vermeidung, Effizienz und Energieträgerwechsel führen zu der vergleichsweise hohen Einsparung. Insbesondere der um zwei Drittel niedrigere Energieverbrauch von Elektro- gegenüber

Verbrennungsmotoren hat einen wesentlichen Einfluss darauf, dass der Verkehrssektor in beiden Szenarien insgesamt den größten Beitrag zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs leistet (Abbildung 29).

Energieverbrauch nach Energieträgern

Betrachtet man den Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Abbildung 30), zeigt sich in allen Szenarien eine unterschiedlich ausgeprägte Dekarbonisierung. Ausgehend vom Basisjahr 2022 (24 % Mineralölprodukte, 53 % Erdgas, 20 % Strom, 3 % erneuerbare Wärme) verschieben sich im Referenz-Szenario 2040 die Anteile auf 28 % Strom, 44 % Erdgas, 17 % erneuerbare Wärme und 11 % Mineralölprodukte.

Im Klimaschutz-Szenario nimmt sowohl der Dekarbonisierungs- als auch der Elektrifizierungsgrad nochmals deutlich zu. Im Jahr 2040 ergibt sich ein Anteil von 35 % Strom, 36 % erneuerbare Wärme sowie 27 % (erneuerbares) Erdgas. Mineralölprodukte werden fast vollständig durch andere Energieträger abgelöst (1 %). Potenziale aus Abwärme wurden hier noch nicht quantitativ berücksichtigt, sind jedoch theoretisch Teil des Klimaschutz-Szenarios und können die Anteile der fossilen Energieträger zur Wärmegenerierung weiter senken oder auch anstelle von erneuerbarem Erdgas zum Einsatz kommen.

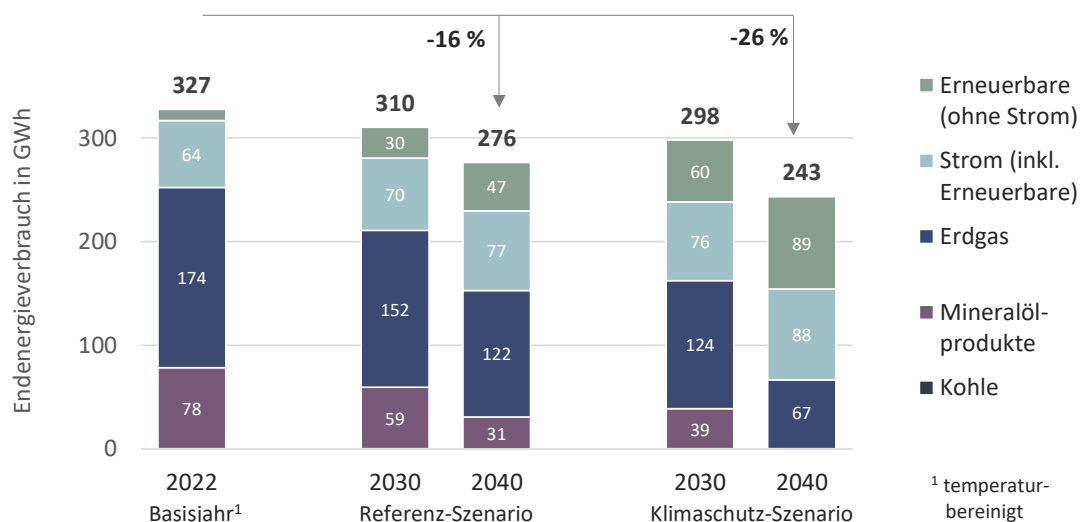


Abbildung 30 Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Energieträgern in den Szenarien
Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

4.4.2 Einsatz erneuerbarer Energien

Im Jahr 2022 sind in Grünstadt insgesamt 7,3 GWh erneuerbarer Strom bereitgestellt worden. Der Anteil der erneuerbaren Wärme (Holz, Solarthermie, Umweltwärme) am gesamten Wärmeverbrauch betrug 2022 insgesamt ca. 3,2 % und lag deutlich unter dem deutschlandweiten Wert von 17,4 % [UBA 2023]. Insgesamt wurden ca. 6,6 GWh erneuerbare Wärme genutzt

Erneuerbarer Strom

Der Strombedarf in der Stadt Grünstadt kann im Klimaschutz-Szenario im Jahr 2040 bilanziell vollständig (inkl. des Bedarfs für Stromanwendungen für Wärme und Verkehr) durch erneuerbare Energien gedeckt werden (Abbildung 31). Die Bereitstellung erfolgt ausschließlich durch Photovoltaik, wobei angenommen wird, dass jeweils die Hälfte des technischen Potenzials (vgl. Abschnitt 3 Potenzialanalyse) von Dachflächen, Freiflächen sowie Parkplatzflächen genutzt wird. Stromerzeugungspotenziale weiterer erneuerbarer

Energien wurden nicht berücksichtigt. Wie in der Potenzialanalyse aufgezeigt, gibt es noch ein technisches Potenzial der Windenergie von 22 GWh. Dies wurde aber im Klimaschutz-Szenario nicht berücksichtigt, da es aufgrund der aktuellen Rechtslage nicht als derzeit erschließbares Potenzial eingeordnet wurde.

Vor dem Hintergrund, dass der Wärmebedarf aufgrund begrenzter Potenziale auch im Klimaschutz-Szenario nicht vollständig durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann, ist eine weitere Ausnutzung der PV-Potenziale über die Deckung des Strombedarfs hinaus notwendig. Der Überschuss (aus Photovoltaik oder möglicherweise auch aus Windenergie) kann zur Sektorenkopplung und somit zur erneuerbaren Kraft- und Brennstoffherzeugung bzw. zur Wasserstoffsynthese genutzt werden.

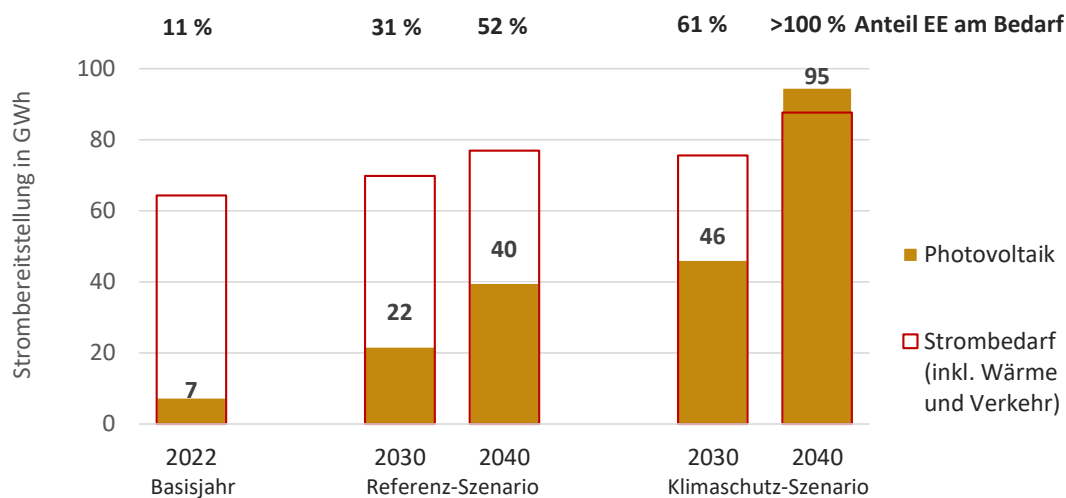


Abbildung 31 Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien Stadt Grünstadt in den Szenarien
Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

Erneuerbare Wärme

Im Referenz-Szenario 2040 könnten 20 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien (Wärmepumpen, Holz, Solarthermie) gedeckt werden. Bei vollständiger Potenzialausschöpfung ist im Klimaschutz-Szenario ein Anteil von 52 % des Bedarfs (ohne Heizstrom) möglich (Abbildung 32). Der verbleibende Wärmebedarf (66 GWh) lässt sich nicht ohne weiteres durch erneuerbare Wärmeoptionen decken. Die fehlende Wärmemenge müsste durch Sektorenkopplung (erneuerbarer Strom für Power-to-Gas) und/ oder die Nutzung von Abwärme bereitgestellt werden.

Bei Power-to-Gas (PtG) wird Strom unter Nutzung von abgeschiedenem CO₂ zu Methan (CH₄) umgewandelt. Das bei der Verbrennung von Methan entstehende CO₂ entspricht der eingesetzten Menge, weshalb keine zusätzlichen Treibhausgasemissionen entstehen. Da die Umwandlung energieintensiv ist und mehr Energie erfordert, als thermisch nutzbar wird, entsteht ein zusätzlicher Energiebedarf. Basierend auf der Studie „Potenzialstudie von Power-to-Gas-Anlagen in deutschen Verteilungsnetzen“ des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. wird ein Wirkungsgrad von 60 % angesetzt (DVGW 2019). Um 66 GWh Wärme bereitstellen zu können, werden 110 GWh Strom benötigt. Bei Realisierung der Abwärmenutzung würde sich die erforderliche Strommenge um einen hier nicht quantifizierten Wert verringern. Zusammen mit dem Bedarf für Stromanwendungen (88 GWh) ergibt sich insgesamt eine benötigte Strommenge von etwa 198 GWh (ohne Abwärmenutzung). Rein bilanziell könnte diese Strommenge fast vollständig durch Photovoltaik gedeckt werden (vgl. unter Abschnitt 3.2.2 technisches Potenzial 188 GWh).

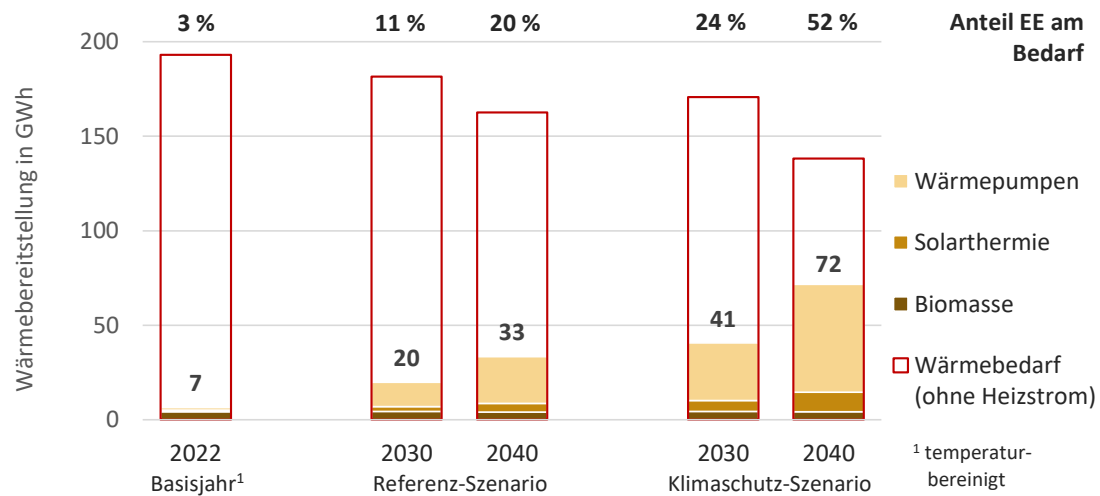


Abbildung 32 Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien Stadt Grünstadt in den Szenarien

Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

4.4.3 Entwicklung von Treibhausgasemissionen

Ausgangspunkt für die Entwicklungspfade stellt die THG-Bilanz 2022 dar (vgl. Abschnitt 2). Insgesamt wurden in der Stadt Grünstadt im Jahr 2022 rund 105.095 t CO₂-Äquivalente emittiert, was einem Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 7,1 t CO₂äq entspricht. Damit lag die Stadt leicht unter dem bundesdeutschen Durchschnitt in Höhe von 7,6 t CO₂äq. Unter Berücksichtigung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs (vgl. Abschnitt 4.4) und der Energiebereitstellung (vgl. Abschnitt 4.4.2) werden die THG-Emissionen im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2040 gegenüber 2022 um -48 % auf 54.507 t CO₂äq sinken (Abbildung 33).

Bezogen auf die prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einem Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 3,71 t CO₂äq im Jahr 2040. Durch verstärkte Ambitionen könnten die THG-Emissionen im Klimaschutz-Szenario 2040 um -67 % auf 34.607 t CO₂äq sinken. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von rund 2,36 t CO₂äq.

Wird angenommen, dass über die Bemühungen des Klimaschutz-Szenarios hinaus sowohl in der Stadt Grünstadt als auch auf Bundesebene durch Sektorenkopplung fossiles Erdgas und Mineralprodukte bis zum Jahr 2040 weitgehend durch erneuerbare Gase (PtG)¹⁷ und Flüssigkeiten (PtL)¹⁸ ersetzt werden können, reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber 2022 um -82 % auf 18.848 t CO₂äq (vgl. Abbildung 33, rechts). Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von 1,28 t CO₂äq. Die verbleibenden Emissionen ergeben sich v. a. aus den Vorketten. Offen ist derzeit, wie damit umgegangen wird. Die Emissionen müssten für eine Netto-Null-Bilanz¹⁹ über zusätzliche Maßnahmen oder auch Formen der Kompensation wie natürliche Kohlenstoffsenken und CO₂-Abscheidung und -speicherung ausgeglichen werden.

¹⁷ Bei Power-to-Gas (PtG) wird elektrische Energie durch Elektrolyse in Wasserstoff oder synthetisches Methan umgewandelt.

¹⁸ Power-to-Liquid (PtL) beschreibt im Wesentlichen die Umwandlung von elektrischer Energie zu flüssigem Kraftstoff.

¹⁹ Netto-Null bedeutet, dass alle durch Menschen verursachten THG-Emissionen durch Reduktionsmaßnahmen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden müssen und somit die Klimabilanz der Erde netto, also nach den Abzügen durch natürliche und künstliche Senken (Negativemissionen), Null beträgt.

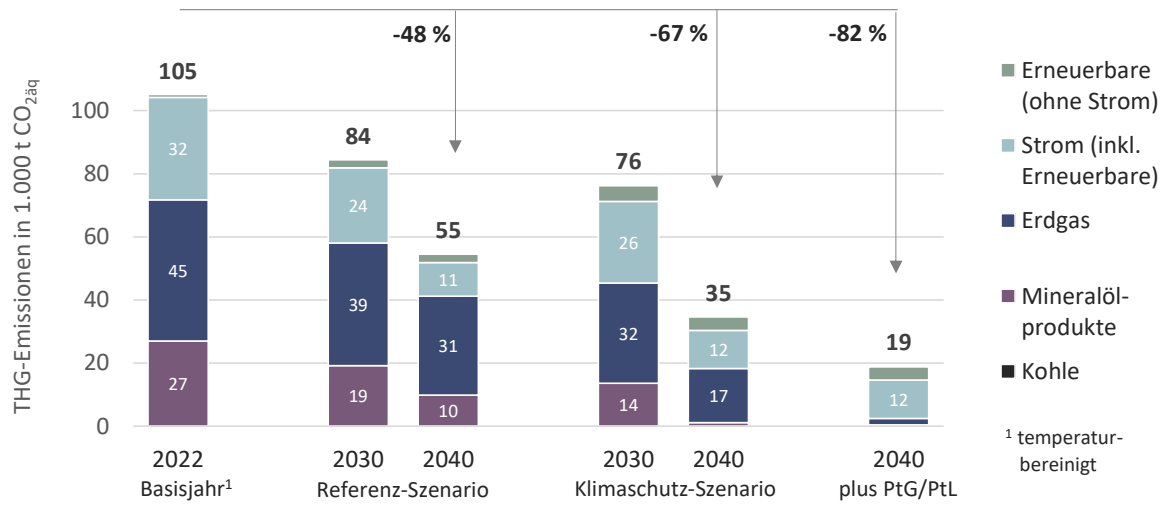


Abbildung 33 Treibhausgasemissionen Stadt Grünstadt nach Energieträgern in den Szenarien
 Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

4.5 Indikatoren auf einen Blick

Die aus den Daten der Energie- und Treibhaus-Bilanz erstellten Indikatoren (vgl. Abschnitt 2) werden in Tabelle 9 für die Stadt Grünstadt für das Jahr 2040 in den verschiedenen Szenarien fortgeführt.

Tabelle 9 Indikatoren Stadt Grünstadt für das Jahr 2040 in den Szenarien

Quelle: Berechnung IE Leipzig

Kennzahl		2022	Referenz 2040	Klimaschutz 2040	+ PtG/PtL 2040	
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	11,4	52	108	108
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	3,4	20	52	52
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	23,3	18,8	16,6	16,6
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ gesamt (Strommix D)	t CO _{2äq/a}	7,5	3,7	2,4	1,3
Haushalt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Private Haushalte	MWh/a	9,0	7,7	7,0	7,0
	Pro-Kopf THG-Emissionen ¹ Private Haushalte (Strommix D)	t CO _{2äq/a}	2,6	1,4	0,8	0,5
Wirtschaft ²	Endenergieverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	18,9	17,2	15,9	15,9
	Stromverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	6,0	5,5	5,1	5,1
	Wärmeverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	12,9	11,6	10,8	10,8
V ³	Pro-Kopf Endenergieverbrauch motorisierter Individualverkehr	MWh/a	3,0	1,6	1,0	1,0

¹ energiebedingt, d.h. ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft

² Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, kommunale Zuständigkeiten

³ Verkehr

Endenergieverbrauch und THG-Emissionen

Für die einzelnen Sektoren leiten sich im Klimaschutz-Szenario 2040 die in Tabelle 10 dargestellten Entwicklungspfade für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen in Fünf-Jahres-Schritten ab.

Tabelle 10 Entwicklungspfade Endenergieverbrauch und THG-Emissionen
 Stadt Grünstadt für das Klimaschutz-Szenario 2040
 Quelle: Berechnung IE Leipzig

Indikator (Minderung ggü. 2022)		Zwischenziel 2030	Zwischenziel 2035	Zwischenziel 2040
Industrie	THG-Emissionen	-24%	-40%	-55%
	Endenergiebedarf	-7%	-12%	-17%
GHD ¹	THG-Emissionen	-28%	-46%	-64%
	Endenergiebedarf	-8%	-14%	-19%
Haushalte	THG-Emissionen	-24%	-46%	-70%
	Endenergiebedarf	-6%	-12%	-19%
Verkehr	THG-Emissionen	-36%	-60%	-80%
	Endenergiebedarf	-18%	-35%	-52%
KE ²	THG-Emissionen	-29%	-48%	-65%
	Endenergiebedarf	-9%	-15%	-21%
Summe	THG-Emissionen	-27%	-47%	-67%
	Endenergiebedarf	-9%	-17%	-26%

¹ Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

² kommunale Einrichtungen

Ausbau erneuerbarer Energien

Der Ausbau der erneuerbaren Energien und der Abwärme trägt wesentlich zum Erreichen des Ziels Treibhausgasneutralität bei. In Tabelle 11 sind die Ausbauziele für das Klimaschutz-Szenario 2040 dargestellt (siehe auch Abschnitt 3.2).

Tabelle 11 Entwicklungspfade Ausbau erneuerbarer Energien Stadt Grünstadt für das Klimaschutz-Szenario 2040
Quelle: Berechnung IE Leipzig

Sektor Energie	Indikator	Stand 2022	Zwischenziel 2030	Zwischenziel 2035	Zwischenziel 2040
Photovoltaik	Installierte Leistung	7,7 MW	46,5 MW	70,7 MW	95 MW
	Stromerzeugung	7,3 GWh	46,1 GWh	70,4 GWh	94,6 GWh
Solarthermie	Wärmeerzeugung	0,8 GWh	5,7 GWh	8,2 GWh	10,3 GWh
Umweltwärme	Wärmeerzeugung	1,5 GWh	30,4 GWh	45 GWh	57 GWh
Biomassewärme	Wärmeerzeugung	4,2 GWh	4,4 GWh	4,7 GWh	5 GWh

4.6 THG-Minderungsziele

Ziele der Bundesregierung zum Thema

Kern der nationalen Klimapolitik ist das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Mit den darin verankerten nationalen Klimazielen hat Deutschland international Standards gesetzt. Bis 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral sein. Hierfür bedarf es eines Gleichgewichts zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau. Das Gesetz basiert auf den Pariser Klimaschutzzielen, die den globalen Temperaturanstieg auf „deutlich unter 2 °C und möglichst 1,5 °C“ begrenzen wollen. Nach dem Projektionsbericht vom März 2024 befindet sich Deutschland auf Kurs, das 65 %-Reduktionsziel bis Ende des Jahrzehnts zu erreichen, wenn alle geplanten Maßnahmen auf EU- und Bundesebene umgesetzt bzw. fortgeführt werden. Viele Klimaschutzmaßnahmen des Bundes beinhalten Förderprogramme, von denen Kommunen im Zuge ihrer Klimaschutzbemühungen Gebrauch machen können.

Ziele des Landes Rheinland-Pfalz

Rheinland-Pfalz hat sich in der Novelle des Landesklimaschutzgesetzes 2025 Treibhausgasneutralität bis spätestens 2040 vorgenommen, also mindestens fünf Jahre früher als es das Bundesklimaschutzgesetz vorsieht. Bereits 2030 soll die Landesverwaltung klimaneutral sein und der gesamte Strombedarf bilanziell aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dazu soll eine Verdopplung der Windenergie- und eine Verdreifachung der Photovoltaik-Kapazitäten in den nächsten fünf Jahren umgesetzt werden.

Ziele der Stadt Grünstadt

Für die Stadt Grünstadt gibt es bislang keine eigenen klimapolitischen Ziele. Jedoch wurde mit der Erstellung eines integrierten Vorreiterkonzeptes aufgezeigt, wie eine nahezu vollständige Treibhausgasneutralität bis 2040 zu erreichen ist. Grünstadt befindet sich damit auf einer Linie mit dem Landesziel. Im vorangegangenen Kapitel 4.5 sind Zwischenziele für den Ausbau Erneuerbarer Energien sowie die Reduktion von Energieverbrauch und THG-Emissionen benannt. Sie basieren auf dem Klimaschutz-Szenario und stellen wegweisende Marker auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Grünstadt dar.

5 Akteursbeteiligung

Die Partizipation dient dazu, eine breite Akzeptanz für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen aufzubauen, eventuelle Hemmnisse zu identifizieren und gemeinsame Lösungen zu entwickeln. Ziel ist es, die Klimaschutzaufgaben in der Stadt breit zu verankern. Für die gesamte Stadt-Gesellschaft muss Klimaschutz als lokale Gemeinschaftsaufgabe vermittelt werden.

Maßgebend für eine nachhaltige Umsetzung des Vorreiterkonzeptes ist die Beteiligung aller internen und externen Akteure bereits bei der Erstellung des Konzeptes. Dazu gehören einerseits verwaltungsintern alle Organisationseinheiten, die durch ihre Tätigkeit/ Zuständigkeit die Treibhausgasemissionen beeinflussen; andererseits Ver- und Entsorger, Verkehrsunternehmen und Interessenverbände.

5.1 Projektleitung und Projektteam

Die Projektleitung zur Erstellung des Vorreiterkonzeptes lag beim Klimaschutzmanagement der Stadtverwaltung Grünstadt. Im kontinuierlichen Austauschprozess mit dem Dienstleister wurde u.a. der Beteiligungsprozess vorbereitet und organisiert, sowie die jeweiligen Arbeitsschritte laufend abgestimmt. Hierfür fanden regelmäßige Besprechungen statt.

Das Projektteam setzte sich aus der Vertretung der Fachämter der Stadtverwaltung, der Stadtwerke Grünstadt und der Leitungsebene zusammen (Tabelle 12). Arbeitsschwerpunkte des Projektteams waren die Unterstützung im Rahmen der Akteursbeteiligung sowie der kontinuierliche fachliche Austausch.

Tabelle 12 Mitglieder Projektteam zu Erstellung des Vorreiterkonzeptes
Quelle: Darstellung IE Leipzig

AKTEURE	VERTRETER
Stadtverwaltung Grünstadt	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgermeister, Klaus Wagner • Abteilung 4, Melanie Vatter und Jan Messenbrink • Klimaschutzbeauftragter (Bauamt), Pirmin Magez
Stadtwerke Grünstadt GmbH	<ul style="list-style-type: none"> • Assistenz der Geschäftsführung, Steffen Helfer • Energieberater, Richard Nau
Leipziger Institut für Energie GmbH	<ul style="list-style-type: none"> • Projektleitung, Ilka Erfurt • Stellv. Projektleitung, Anne Scheuermann • Projektmitarbeit, Nora Günther • Projektmitarbeit, Marion Elle • Projektmitarbeit, Lisa Horbach

5.2 Akteursanalyse

Zur Konzeption der Akteursbeteiligung wurde zunächst eine Akteursanalyse durchgeführt. Die Akteursanalyse ist hilfreich, um die relevanten Personen und Organisationen für Prozesse und Entscheidungen zu identifizieren und um ihre möglichen Rollen zu diskutieren. Es wurden wichtige aktive oder auch potenzielle Schlüsselakteure für die Stadt Grünstadt identifiziert und in die Akteursbeteiligung, soweit möglich, eingebunden. Die Ergebnisse der Analyse sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13 Ergebnisse der Akteursanalyse im Rahmen des Vorreiterkonzepts Grünstadt
 Quelle: Erhebung und Darstellung IE Leipzig

EINSTUFUNG DER SCHLÜSSELAKTEURE	AKTEURSANALYSE GRÜNSTADT
<p>ImpulsgeberInnen (TO-Akteure)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wo finde ich fachliche Informationsgeber mit Erfahrung, Charisma und hoher Glaubwürdigkeit? 	<ul style="list-style-type: none"> • Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau, Studiengang Mensch und Umwelt: Psychologie, Kommunikation, Ökonomie • Stadtwerke Grünstadt • Energieagentur RP, Region Mittelhaardt & Südpfalz
<p>InitiatorInnen (T1-Akteur)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wer verschreibt sich selbst dem Thema Klimaschutz und kann durch seine Persönlichkeit, seine Führungsrolle und seine bestehenden Kontakte lokale EntscheiderInnen zum Mitmachen bewegen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgermeister der Stadt Grünstadt • Arbeitskreis Klimaschutz (Metropolregion Rhein-Neckar, LK Bad Dürkheim, Kommunen des Landkreises, Energieagentur RLP)
<p>BeschleunigerInnen (T2-Akteur)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Entscheidungstragende brauche ich unbedingt in der Kerngruppe und im erweiterten Netzwerk, um in meiner Kommune etwas zu bewegen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Abwasserbeseitigung: Entsorgungs- und Servicebetrieb Grünstadt AöR • Sparkasse Rhein-Haardt Beratungszentrum Grünstadt • VVR Bank Kur- und Rheinpfalz eG - Regionaldirektion Grünstadt • Stadtmanagerin Grünstadt (Wirtschaftsförderung, Stadtmarketing, PR)
<p>UnterstützerInnen (T3-Akteur)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wer „brennt“ für das Thema Klimaschutz/ Energieeinsparung und kann fachlich, organisatorisch und/ oder koordinierend den Prozess unterstützen? 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaschutzportal Landkreis Bad Dürkheim • ADFC Bad Dürkheim • BUND Kreisgruppe Bad Dürkheim • Eure Welt e.V. • Fridays for Future Grünstadt • Klimabündnis Weinstraße • NABU Mittelhaardt • Klimaschutzmanagerin Kreis Bad Dürkheim • Finanzabteilung Grünstadt • Bauabteilung Grünstadt • Wirtschafts-Forum Grünstadt • Landesnetzwerk BürgerEnergieGenossenschaften Rheinland-Pfalz e.V.

5.3 Informationsveranstaltung

An der Veranstaltung „Zukunft mitgestalten: Grünstadt lädt ein.“ am 23. April 2025 haben ca. 50 Personen teilgenommen. Ziel der Veranstaltung war, die Konzeptinhalte mit der Bevölkerung zu diskutieren und auch Personen der nicht-organisierten Zivilgesellschaft eine Mitwirkung an der Maßnahmenentwicklung anzubieten und insbesondere auch persönliches Klimaschutzengagement durch eigene umsetzungsorientierte Vorschläge - möglichst im eigenen Wirkungsbereich - zu stärken (Abbildung 34).



Abbildung 34 Impressionen von der Bürgerveranstaltung
Quelle: Photos IE Leipzig

Nach einer Begrüßung durch den Bürgermeister Herr Wagner erfolgte ein Impulsvortrag. Der Impulsvortrag informierte über Daten und Fakten zum Klima in Grünstadt und stellte die Ergebnisse der Energie- und THG-Bilanz dar. Anschließend wurden die wichtigsten Handlungsansätze auf dem Weg zu mehr Klimaschutz in Grünstadt beschrieben (Abbildung 35):

- Wie wollen wir zukünftig wohnen und uns mit Energie versorgen?
- Wie wollen wir zukünftig klimaverträglicher mobil sein und leben?
- Wie kann die Stadtverwaltung klimafreundlicher werden?

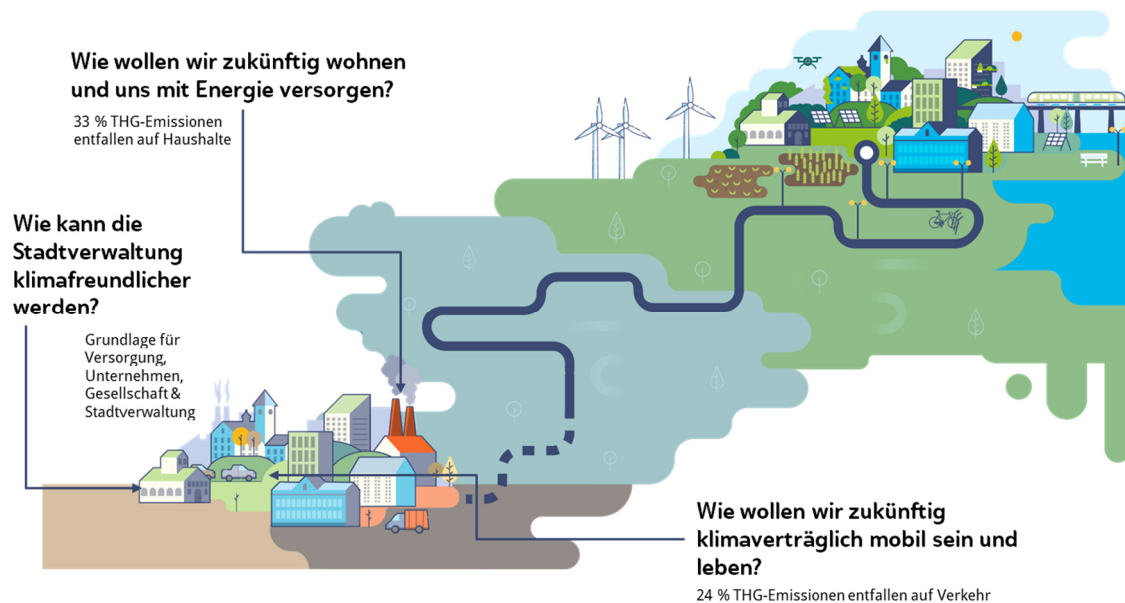


Abbildung 35 Handlungsansätze auf dem Weg zu mehr Klimaschutz in Grünstadt
Quelle: IkKa – Instrumente für die kommunale Klimaschutzarbeit – Etappen-Rucksack

Mit den Teilnehmern wurde an den entsprechenden drei Thementischen in einer moderierten Diskussion über Anregungen und Ideen hierzu gesprochen. Im Folgenden sind die Ergebnisse der Thementische dokumentiert.

Thementisch 1: Wie wollen wir zukünftig wohnen und uns mit Energie versorgen?

Gesammelte Anregungen und Ideen:

- PV-Strom vom eigenen Dach
- Mehrfamilienhäuser statt Einfamilienhäuser, Kleinere Häuser mit Grünflächen, Wohnparks mit späterer Pflegehilfe
- keine Schottergärten
- Frage: Wo kann Fern/ Nahwärme ausgebaut werden?
- Vollkostenbetrachtungen
- Quartierslösungen: z.B.: Grünstadt - Nord - Umlandstraße, weitere mögliche Quartiere identifizieren (soziale Aspekte berücksichtigen)"
- Erdwärmekraftwerke, Biogas
- Genossenschaftliche Wärmeversorgung auch mit Stadt und Stadtwerke
- Umstellung auf Bio-CH₄ in Verbindung mit H₂
- Überregionale Konzepte für Strom und Wärme, keine Überlastung der Stromnetze
- Gesamtlösungen mit Wind und Großbatterien
- Überschuss Strom von privaten Solaranlagen speichern anstatt Netzeinspeisung
- Ehemalige Radarstation als möglicher Standort für Windkraft
- Genossenschaftliche Energiegewinnung
- weniger kleine Lösungen (Balkonkraftwerke), mehr große Lösungen
- PV auf öffentlichen Parkplätzen und Garagen (derzeit zu hohe Anschlusskosten, Anreize setzen z.B. durch Stadtwerke)
- Technische Unterstützung bei Balkonkraftwerken durch "Verein"
- Ausbau des Stromnetzes
- Vermittlung kompetenter Heizungsinstallateure und Energieberater
- Informationsveranstaltungen für Wärmepumpen, Nahwärme

Ein besonderes Augenmerk der Diskussion lag darauf, gemeinschaftlich Alternativen für die zukünftige Wärmeversorgung in Grünstadt zu finden.

Thementisch 2: Wie wollen wir zukünftig klimaverträglich mobil sein und leben?

Gesammelte Anregungen und Ideen:

- 1/2 Stunden Takt der Bahn ist gut, aber Verbesserung der Anbindung des Umlandes gewünscht; Nahverkehrsbus fährt nur wenige Punkte in der Stadt an, es gibt einen Stadtbus, Verzahnung von Regionalbus und Stadtbus optimieren
- Car-Sharing, Mitfahrerbanken
- in der Stadt überall Zone 30
- Radwegekonzept: Grünstadt = Fahrradstadt, mehr Verkehrsfläche für Radwege, Nutzung entgegen der Einbahnstraße erlauben; gemeinsame Nutzung für Fuß-, Rad- und Straßenverkehr
- Fußwegekonzept: mehr Verkehrsfläche für Fußwege, mehr Aufenthaltsqualität: Fußgängerzone durch Pflanzungen im Boden (nicht nur Blumenkästen), Fußwege konsequent von ruhendem Verkehr frei halten; gemeinsame Nutzung für Fuß-, Rad- und Straßenverkehr
- Förderung E-Mobilität (Ladeinfrastruktur, Anreize?), auch für E-Roller
- Umstellung des Stadtbusses auf elektrischen Antrieb.
Es ist bereits ein Elektrofahrzeug im Einsatz, welches derzeit leider aber sehr störanfällig ist.

Ein besonderes Augenmerk der Diskussion lag auf Grünstadt als Fahrradstadt. Der Fahrradverkehr soll durch verschiedene Maßnahmen, insbesondere durch ein gut ausgebautes, sicheres und zusammenhängendes Radwegenetz, gezielt gefördert werden.

Thementisch 3: Wie kann die Stadtverwaltung klimafreundlicher werden?

Gesammelte Anregungen und Ideen:

- Klimaschutz als Führungsaufgabe, Stadt ist Vorbild, Lernen von anderen Kommunen
- Jobticket einführen, Mobilitätsmanagement für MitarbeiterInnen einführen,
- Nachhaltiges Beschaffungsmanagement, Elektrifizierung des Fuhrparks
- Mehr Fortbildung und Wissensaufbau in den Ämtern, Freude an der Aufgabe vermitteln und leben, Ist-Analyse für die Verwaltung vorlegen, Dashboard mit Fakten auf einem Blick
- Re-use Konzept für Druckerpatronen, Abfallvermeidung auch in der Verwaltung
- vegetarische / vegane Tage in Kitas und Schulen etablieren
- Stromverbrauch reduzieren, Intelligente Steuerungs- und Leittechnik
- Energieeffiziente Server und energieeffiziente Geräte, Querschnittsthema Digitalisierung, sorgsamer Umgang mit Digitalisierung/digitalen "Fußabdruck reduzieren, Verwaltung und BürgerInnen müssen digitaler werden
- Sanierung von Liegenschaften (Aufgabe mit Stern), fossilfreie Heizungen, Ausbau Wärmepumpen (Geothermie)
- Wärmekonzept für städtische Wohngebäude (nicht wieder zurück zu Gasversorgung)
- Ausbau von PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern, PV auf Parkplätzen, Strombilanzkreismodelle einführen

Ein besonderes Augenmerk der Diskussion lag auf der energetischen Sanierung der kommunalen Gebäude verbunden mit der Umrüstung der fossilen Heizungen und einem guten Energiemanagement.

Die Ergebnisse der Thementische wurden von den Moderatoren im Plenum vorgestellt. Zum Abschluss der Veranstaltung wurden alle Teilnehmer eingeladen, die gesammelten Anregungen und Ideen im Rahmen der Fachworkshops weiter gemeinsam auszugestalten.

5.4 Fachworkshops

Die durchgeführten Workshops waren gezielt auf Handlungsfelder ausgerichtet und die dafür thematisch relevanten Akteure. Übergeordnetes Ziel der Workshops war es, die relevanten Maßnahmen mit hohem Umsetzungspotenzial thematisch aufzubereiten und mit den Teilnehmern zu diskutieren.

Neben drei Fachworkshops, die im Folgenden ausführlicher beschrieben sind, fand zusätzlich ein verwaltungsinterner Workshop statt. Die Ergebnisse des „Verwaltungsworkshops“ werden in Kapitel 7 Klimaneutrale Verwaltung bis spätestens 2035 dargestellt.

5.4.1 Workshop 1: Wohnen und Energieversorgung

An der Veranstaltung Workshop Wohnen und Energieversorgung am 27. Mai 2025 haben ca. 30 Personen teilgenommen. Ziel der Veranstaltung war es, die Maßnahmen und Ideen aus der Informationsveranstaltung vertiefender auszuarbeiten. Nach einer Begrüßung durch den Bürgermeister Herr Wagner und einem kurzen Einführungsvortrag zum Vorreiterkonzept folgte ein Impulsvortrag von Herr Ngahan von der Energieagentur Rheinland-Pfalz zum Thema Nahwärme und Wärmenetze (Abbildung 36). Herr Ngahan stellte erfolgreiche Beispiele aus Rheinland-Pfalz vor und hob die Unterstützungsmöglichkeiten der Energieagentur hierfür hervor.



Abbildung 36 Impulsvortrag Nahwärme und Wärmenetze

Quelle: Photo IE Leipzig

Anschließend erfolgte an drei Thementischen der vertiefende Austausch zur weiteren Maßnahmenentwicklung (Abbildung 37):

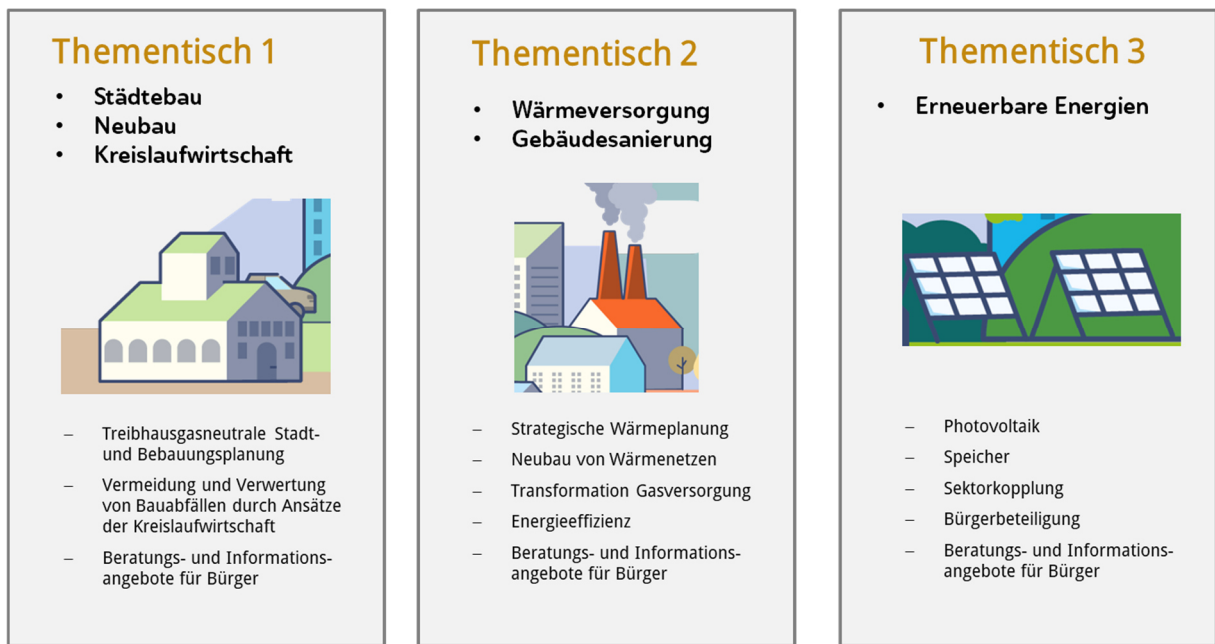


Abbildung 37 Einteilung der drei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge
Quelle: IE Leipzig

Thementisch 1: Städtebau | Neubau | Kreislaufwirtschaft

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Nachhaltige Quartiersentwicklung

- Flächennutzungsplan in Arbeit
- Analyse potenzieller Baugebiete
- Nachverdichtung, Nahwärmenetze, Baugruppen
- Nachhaltiger Flächenverbrauch insgesamt
- Gelände der ehemaligen Musikschule neu angehen
- Zuständig: Stadtplanungsamt

Wohnprojekte/bezahlbaren Wohnraum schaffen

- Wohnbedarfsanalyse
- Klimafreundliche Wohnkonzepte anbieten/Vielfalt
- Flächenankauf durch die Stadt notwendig
- Vorgaben gestalten
- Erfahrungsaustausch

Information/ Aktivierung von Bürgerinnen

- Anforderungen ausarbeiten
- Konkretisieren

Thementisch 2: Wärmeversorgung | Gebäudesanierung

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge

Strategische Wärmeplanung/Transformation Gasversorgung

- Wärmeplanungsgesetz seit 2023 in Kraft
- Wärmeplan erstellen & Antrag stellen

- Vorranggebiete und Ausweisung Wärmeversorgungsgebiete
- Lokalisierung von zentraler und dezentraler Wärmeversorgung

Neubau von Wärmenetzen

- Zuständigkeit: Politik ist gefragt
- Einbindung Energieagentur
- Suche nach Investoren
- Quartiersebene, dann Ausweitung
- Konkretes Beispiel aufzeigen
- Unterscheidung Versorgung: kalte oder warme Netze

Effizienz von Gebäuden

- Unterschiedliches Nutzerverhalten in Blick nehmen
- Dämmungen priorisieren: Dachgeschosse, Isolierung Rohre
- Kommunikation und Beratungsangebote entwickeln

Beratungs- und Informationsangebote

- Liste lokaler Energieberater/innen
- Organisation von Fachveranstaltungen
- Regionale Akteure und Verbraucherzentrale einbinden
- Koordination von Klimaschutzmanagement

Thematisch 3: Erneuerbare Energien

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Ausbau Photovoltaik

- Für EigentümerInnen
- Initiative Balkonkraftwerke
- Unterstützung durch Verbraucherzentrale
- Förderung durch Stadtwerke/Stadt
- Mieterstrommodelle
- Speicher mitdenken

Beratung/Information für private PV-Anlagen

- Anzeigen, Flyer, Social Media

- Förderung/Informationen zu Netzdienlichkeit
- Beratungen durch Fachleute, Verbraucherzentrale Stadtwerke

Bürgerbeteiligungen in Form einer Genossenschaft aufbauen

- Informationsveranstaltung zu Konzept und Möglichkeiten
- Geeignete Standorte/Projekte fördern, z.B. Rudolf-Harbig-Stadion
- Verknüpfung mit Ladesäulen/Nutzung des Stroms

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass besonders die Themen Wärmeversorgung mit Nahwärme sowie die Nutzung von privaten Photovoltaikanalgen thematische Schwerpunkte waren und besonders die Bürger, sich damit bereits sehr intensiv auseinandersetzen, sich mehr Unterstützung und Aktivitäten wünschen.

5.4.2 Workshop 2: Wirtschaft und Energieversorgung

An der Veranstaltung Workshop Wirtschaft und Energieversorgung am 10. Juni 2025 haben ca. 25 Personen teilgenommen. Ziel der Veranstaltung war es die Maßnahmen und Ideen aus der Informationsveranstaltung vertiefender auszuarbeiten.



Abbildung 38 Impulsvortrag Energieeffiziente Gebäude und Nachhaltigkeit
Quelle: Photo IE Leipzig

Nach einer Begrüßung durch den Bürgermeister Herr Wagner und einem kurzen Einführungsvortrag zum Vorreiterkonzept folgte ein Impulsvortrag von Herr Dr. Blum von der Energieagentur Rheinland-Pfalz zum Thema Energieeffiziente Gebäude und Nachhaltigkeit (Abbildung 38). Herr Dr. Blum erläuterte die Notwendigkeit bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen das Gebäude immer als System zu betrachten und zu bewerten.

Anschließend erfolgte an zwei Thementischen der vertiefende Austausch zur weiteren Maßnahmenentwicklung (Abbildung 39):



<p>Thementisch 1</p> <p>Dekarbonisierung im Strom- und Wärmebereich</p>  <ul style="list-style-type: none"> – Energieeffiziente Nichtwohngebäude – Genossenschaftsmodelle – Grüne Gewerbegebiete – Abwärmenutzung 	<p>Thementisch 2</p> <p>Klimaschutz im Unternehmen: Vernetzung / Best Practise</p>  <ul style="list-style-type: none"> – Netzwerk Unternehmen / Kommune – Beratungsangebote zu Fördermitteln – Mitarbeitende: Arbeits-/Dienstwege, Kantine, Nutzerverhalten – Energieeinspar-Kampagnen (Initiierung / Moderation durch Kommune)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abbildung 39 Einteilung der zwei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge
Quelle: IE Leipzig

Thementisch 1: Dekarbonisierung im Strom- und Wärmebereich

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Grüne Gewerbegebiete

- Ausgangslage: Bestand mit großen Flächen
- Ziele: PV-Anlagen, Energiespeicher, Kooperationen/Synergien
- Zuständig: Stadt, Stadtwerke/Netzbetreiber, Unternehmen, IHK, HWK, Landkreis, (Pfalzwerke)
- Schritte: Informationskampagne, Potenzialanalyse, Erfassung Energieverbrauch, nachhaltige Energiesysteme, E-Ladestationen

Genossenschafts-Modelle

- Ausgangslage: Noch nicht vorhanden
- Ziele: Energieerzeugung, Teilhabe von BürgerInnen, Wertschöpfung
- Zuständig: Stadt (Information), Unternehmen, BürgerInnen
- Informationsveranstaltung

Weitere Punkte

- Informationen und Aufklärung
- Elektrolyseur
- Windkraft Grünstadter Berg

Thementisch 2: Klimaschutz in Unternehmen | Vernetzung und Best Practice

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Netzwerk und Beratung

- Ausgangslage: Energiebilanz Vorreiterkonzept, Projekt Energiekarawane für Unternehmen durch Energieagentur RP (abgeschlossen)
- Ziele: THG-Emissionen senken, Akteure zusammenbekommen
- Zuständig: Stadt, Verbände (u. a. HWK, IHK), Klimastammtisch, Energieagentur kann Kommune unterstützen
- Schritte: IST-Analyse (E-Tool HWK, Klimacoaching IHK, Stadtwerke Grünstadt, F-Check z. B. Kreiskrankenhaus); Best Practise (in Grünstadt), Stadt (branchenspezifische) Infoveranstaltung analog zu Existenzgründung; Unterstützung der Unternehmen bei Maßnahmenumsetzung

Klimaschutz-Markt (Energie-Kampagne)

- Ausgangslage: Industrie-Markt zur Unternehmens- und Produktvorstellung, Fachkräfte/Azubis
- Ziele: Unternehmen zu mehr Klimaschutz motivieren, Austausch
- Zuständig: Wirtschaftsforum, Stadt, Verbände (Werben)
- Schritte: Konzept erstellen, „Zugpferde und –themen“ (z. B. Berichtspflichten, lokale Wirtschaftskreisläufe) identifizieren, Podiumsdiskussionen, moderne Öffentlichkeitsarbeit (Social Media)

Beratung Fördermittel

- Ausgangslage: LEADER-Region Rhein-Haardt, Fördermittelkompass Energieagentur
- Ziele: Klimaschutz-Projekte anstoßen
- Zuständig: 4 Kommunen, Regionalmanagement KOBRA
- Schritte: Werbeoffensive

5.4.3 Workshop 3: Mobilität und Konsum

An der Veranstaltung Workshop Mobilität und Konsum am 11. Juni 2025 haben ca. 20 Personen teilgenommen. Nach einer Begrüßung durch den Ersten Beigeordneten des Stadtvorstandes Herr Hans Tisch und einem kurzen Einführungsvortrag zum Vorreiterkonzept folgte ein Impulsvortrag zum ÖPNV-Angebot in Grünstadt von Herr Marc Klein, Geschäftsführer der Verkehrsbetriebe Leininger Land – Eistal-Bus GmbH.



Abbildung 40 Vertiefender Austausch zu den Maßnahmen an den Thementischen

Quelle: Photo IE Leipzig

Anschließend erfolgte an zwei Thementischen der vertiefende Austausch zur weiteren Maßnahmenentwicklung (Abbildung 41):

<p>Thementisch 1 Klimafreundliche Mobilität</p>  <ul style="list-style-type: none"> – ÖPNV: Anbindung Umland – Ausbau Radverkehr – Optimierung Fußverkehr – Neue Mobilitätsangebote – Klimafreundlicher MIV – Öffentlichkeitsarbeit / Kampagnen 	<p>Thementisch 2 Nachhaltiger Konsum</p>  <ul style="list-style-type: none"> – Regionale Produkte/Ernährung stärken – Private und öffentliche Grünflächen – Mehrwegsysteme bei Veranstaltungen – Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Abbildung 41 Einteilung der zwei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge

Quelle: IE Leipzig

Thementisch 1: Klimafreundliche Mobilität

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Neue Mobilitätsangebote

- Ausgangslage: Carsharing-Preismodelle werden aktuell durch Verwaltung geprüft
- Ziele: Bedarfsgerechte Angebote, Vernetzung, langfristig weniger Pkw und Parkplätze
- Zuständig: Landkreis Bad Dürkheim / Stadt Grünstadt
- Schritte: Knotenpunkte für Mobilitätsstationen identifizieren (z. B. Bahnhof), Kooperation mit Sparkasse (Sponsoring), Förderung über VRN prüfen, Öffentlichkeitsarbeit und einfacher Zugang (App)
- Best Practise: E-Rikscha Worms

Ausbau Radverkehr

- Ausgangslage: Umsetzung Radverkehrskonzept Grünstadt, aktuell Testphase einer Fahrradstraße / Ausbau Richard-Wagner-Straße

- Ziele: Alltagstaugliche / sichere Radwege herstellen
- Schritte: Öffentlichkeitswirksame Kampagnen und Feedback der Bevölkerung zu umgesetzten Maßnahmen, sichere Abstellmöglichkeiten, Wirtschaftswege prüfen, ggf. gesetzliche Anpassung, Barrierefreiheit beachten

Ausbau Ladeinfrastruktur

- Ausgangslage: Elektromobilitätskonzept für die LEADER-Region Rhein-Haardt
- Ziele: Hemmnisse abbauen, Ladepunkte/E-Autos steigern
- Zuständig: Stadt für Innenstadt, Betreiber wie Pfalzwerke, Stadtwerke berät zu Wallboxen, Autohäuser, Unternehmen selbst aktiv
- Schritte: mögliche Ladepunkte identifizieren, Parkplätze mit PV und Ladesäule, Öffentlichkeitsarbeit für EFH

Thementisch 2: Nachhaltiger Konsum

Konkretisierung der Maßnahmenvorschläge:

Regionale Produkte / Ernährung stärken

- Ausgangslage: Coupons für lokale Produkte, Marktschwärmer, Wochenmarkt, Grünstadt essbar, aktive Einzelhandelssituation
- Ziele: Lieferdienste, einheitliche Öffnungszeiten (mittags)
- Zuständig: Einzelhandel, Gewerbetreibende, Wirtschaftsforum, landwirtschaftliche Betriebe, Stadtmanagerin
- Schritte: Bewusstsein schaffen, Infokampagne, Kennzahlen für Bewertung/Nutzen

Öffentlichkeitsarbeit und Bildung

- Ausgangslage: Lokale Presse, Social Media, Homepage, Flyer, Waldkita
- Ziele: Aufklärungsarbeit
- Zuständig: Schulen, Kitas, Klimaschutzmanager, Presse/Öffentlichkeitsarbeit, Volkshochschule, Vereine
- Schritte: Aktionstage in Schulen, Infokanäle nutzen

Mehrwegsysteme bei Veranstaltungen

- Ausgangslage: früher Spülmobil
- Zuständig: Stadt, Stadtwerke, Veranstaltungsmanagement, positiv gestimmte Personen
- Schritte: mit Klimabonus fördern (Belohnung)

6 Maßnahmen

Ein zentraler Baustein des Vorreiterkonzepts ist der Maßnahmenkatalog. Hier werden konkrete Maßnahmen benannt, deren Umsetzung beschrieben und deren Auswirkungen und Effekte abgeschätzt werden.

6.1 Vorgehensweise

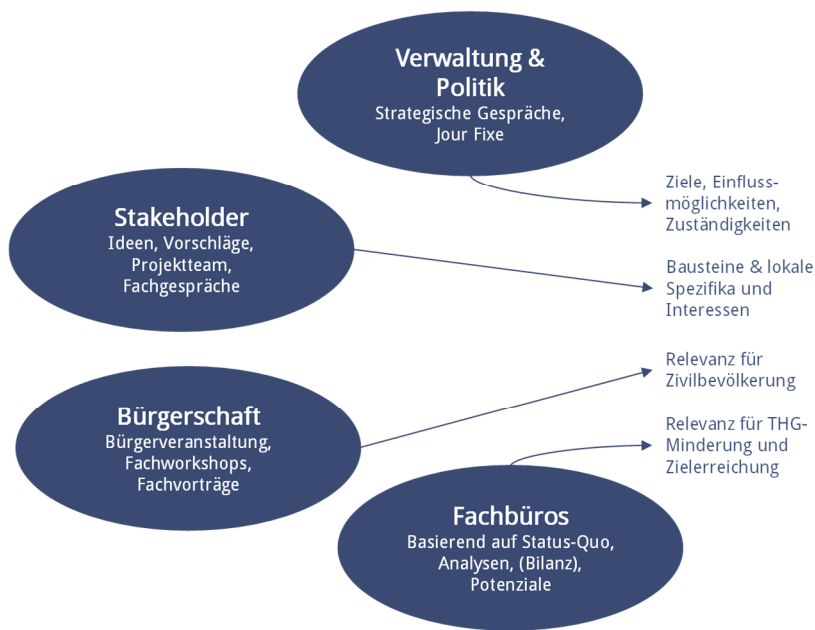
Das Maßnahmenset und somit auch der Maßnahmenkatalog für die Stadt Grünstadt wurden während des Erstellungsprozesses im Wesentlichen durch vier zentrale Gruppierungen erarbeitet:

- Verwaltung und Politik
- Fachakteure (Institutionen, organisierte Zivilgesellschaft, Einzelpersonen aus der Stadtgesellschaft)
- Bürgerinnen und Bürger
- Fachbüro

Das Zusammenwirken zwischen der Akteursbeteiligung und der Maßnahmenentwicklung ist schematisch in Abbildung 42 dargestellt.

Die Maßnahmen wurden im Projektverlauf gemeinsam schrittweise erarbeitet:

- Entwurf des ersten Maßnahmensets und Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs
- Bürgerveranstaltung als weiterer Ideenpool für Maßnahmen
- Weiterbearbeitung der Maßnahmenideen in den Workshops
- Erstellung der Maßnahmenblätter
- Durchführung von Fachgesprächen
- Finale Abstimmung mit Projektteam
- Fertigstellung des Maßnahmenkatalogs



Handlungsfeld	A Kommunalverwaltung <i>Bezeichnung des zentralen Handlungsfeldes, z.B. Klimaneutrale Verwaltung, Haushalte, Erneuerbare Energien, Wirtschaft oder Mobilität</i>	
Maßnahme	01 Politische Verankerung von Klimaschutz <i>Nr. und Titel der Maßnahme</i>	
Typ	<i>Auswahl des zentralen Instrumentariums: Fördern (Ordnungsrecht), Fördern (Förderprogramm, Personalressourcen), Flankieren (Vernetzung, Austausch), Aktivieren (Öffentlichkeitsarbeit, Kampagnen), Investieren (Technische Investitionen)</i>	
Priorität	<i>Nach Wunsch kann eine Priorisierung erfolgen, z.B. sehr hoch, hoch, regulär, basierend auf THG-Minderungspotenzial, Einfluss der Kommune sowie Relevanz für die eingebunden Akteure</i>	
Vorschlag durch	<i>Hier wird angegeben, ob die Maßnahme innerhalb der Workshops, durch die Verwaltung, Fachgespräche und/oder durch externe Fachleute vorgeschlagen wurde</i>	
Zeitraumen	Start	<i>Hier wird angegeben, wann die Umsetzung der Maßnahme starten soll.</i>
	Ende	<i>Hier wird angegeben, wann die Umsetzung der Maßnahme enden soll, ggf. handelt es sich um eine Daueraufgabe</i>
Zielsetzung	bis 2030	<i>→ Ziel und/oder Strategie der Maßnahme bis zum Jahr 2030</i>
	bis 2045	<i>→ Ziel und/oder Strategie der Maßnahme bis zum Jahr 2045</i>
Beschreibung	<i>Die Maßnahme wird hier länder dargestellt. Eine Maßnahme kann sich in verschiedene Bausteine/Teil-Elemente untergliedern.</i>	
Ausgangslage	<i>Beschreibung der Ausgangsvoraussetzungen, Ansatzpunkte und bisherige Aktivitäten</i>	
Zuständig	<i>Hier wird die für die Umsetzung zuständige Organisationseinheit innerhalb der Verwaltung genannt.</i>	
Mitarbeit durch / Partner	<i>Akteure sowie Partner, deren Mitarbeit für die Umsetzung notwendig ist, werden aufgeführt.</i>	
Zielgruppe	<i>Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</i>	
Handlungsschritte und Zeitplan	<i>Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordnung dargestellt. Je nach Maßnahme kann es sinnvoll sein, Entscheidungsprozesse und dafür notwendige Zeiträume darzustellen (z.B. Gemeinderatsbeschluss).</i>	
Erfolgskriterien, Meilensteine	<i>Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.</i>	

Abbildung 42 Genese des Maßnahmensets für die Stadt Grünstadt
Quelle: Darstellung IE Leipzig

6.2 Handlungsfelder und Maßnahmen

Aufbauend auf der Ist-Analyse, Potenzialanalyse und der Einbindung maßgeblicher Akteure (Kapitel 5 Akteursbeteiligung) wurde ein Maßnahmenset für die Stadt Grünstadt entwickelt. Die Maßnahmen spiegeln die THG-Minderungsziele sowie die Szenarien wider. Es wurden Maßnahmen formuliert, die mit Blick auf das Ziel Klimaneutralität 2040 hoch ambitioniert, aber auch realistisch umzusetzen sind, wobei eine Konzentration auf die wesentlichen Schlüsselmaßnahmen für die Klimaneutralität im Fokus stand.

Im Ergebnis liegt ein Maßnahmenset vor mit 31 Maßnahmen verteilt auf fünf Handlungsfelder (Tabelle 14). Das Maßnahmenset umfasst Maßnahmen für die wichtigsten Handlungsfelder im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes, die sich vorrangig an den Verbrauchssektoren orientieren (Stadtverwaltung, Energieversorgung, Wohnen, Wirtschaft, Mobilität), sowie darüber hinaus strategische Querschnittsthemen wie Nachhaltiger Konsum berücksichtigen.

Tabelle 14 Überblick Maßnahmenset des Vorreiterkonzeptes Grünstadt
Quelle: Darstellung IE Leipzig

HANDLUNGSFELD	ANZAHL MAßNAHMEN
Stadtverwaltung	14
Wohnen und Energieversorgung	6
Wirtschaft und Energieversorgung	5
Klimafreundliche Mobilität	3
Nachhaltiger Konsum	3

6.2.1 Handlungsfeld Stadtverwaltung

Das Handlungsfeld Stadtverwaltung ist in mehrfacher Hinsicht von übergeordneter Relevanz: durch eine klimaneutrale Verwaltung trägt die öffentliche Hand einerseits im eigenen Bereich zum Klimaschutz bei (vgl. Kapitel Klimaneutrale Stadtverwaltung bis spätestens 2035) und kommt so ihrer Vorbildfunktion nach; andererseits werden durch die Etablierung einer klimaneutralen Verwaltung die organisatorischen Strukturen geschaffen, die erforderlich sind, um die durch das Vorreiterkonzept erarbeiteten Maßnahmen auch über die Stadtverwaltung hinaus anzuschieben und umzusetzen. Die Stadtverwaltung hat weitreichenden Einfluss, Vorbildfunktion und Gestaltungsspielraum. Sie hat mit den zugehörigen Strukturen somit eine wesentliche Funktion bei der Koordinierung, Initiierung und Unterstützung der Klimaschutzmaßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene.

Das Handlungsfeld Stadtverwaltung umfasst 14 Maßnahmen (Tabelle 15). Von übergeordneter Wichtigkeit ist die erste Maßnahme „Politische Verankerung von Klimaschutz“, die die organisatorischen Voraussetzungen auch für Umsetzung des Vorreiterkonzept insgesamt schafft. Ein wichtiger Baustein ist die Etablierung einer nachhaltigen Beschaffung und Vergabe. Voraussetzungen hierfür sind die Schaffung von verschiedenen Managements wie Stoffstrommanagement und Energiemanagement.

Tabelle 15 Maßnahmen für das Handlungsfeld Stadtverwaltung

Quelle: Darstellung IE Leipzig

NR.	MAßNAHMENTITEL
1	Politische Verankerung von Klimaschutz
2	Prüfung von Klimarelevanz in den Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung
3	Stoffstrommanagement
4	Energiemanagement
5	Energetische Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude
6	Strombilanzkreismodell
7	Photovoltaik auf städtischen Dächern und ggfs. Parkplätzen
8	Nachhaltiges Beschaffungsmanagement
9	Ressourcenschonende und klimafreundliche Dekoration, Repräsentation und Präsente
10	Beschleunigung einer ressourcenschonenden Digitalisierung
11	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
12	Klimafreundliche Arbeitswege
13	Klimafreundlicher Fuhrpark und Dienstwege
14	Zukunftsfähiges Stadtklima

6.2.2 Handlungsfeld Wohnen und Energieversorgung

Zu den wichtigsten Handlungsfeldern des kommunalen Klimaschutzes zählt die Energieversorgung. Es umfasst schwerpunktmäßig die Bereitstellung von Strom und Wärme. Das Handlungsfeld weist aber auch viele Querbezüge besonders zu den Handlungsfeldern Wohnen, Wirtschaft und Stadtverwaltung, aber auch zur Mobilität auf. Den Verbrauchern in der Stadt Grünstadt muss es gelingen, den Erdgasverbrauch durch erneuerbare Energien zu substituieren und hierfür Schritt für Schritt z.B. in der Wärmeversorgung auf klimaneutrale Nahwärme oder andere emissionsarme Energieträger (Wärmepumpen, Geothermie etc.) umzusteigen. Dies ist auch ein Grund, weshalb die Handlungsfelder Wohnen und Energieversorgung zu einem Handlungsfeld zusammengeführt wurden.

Im Mittelpunkt stehen 6 Maßnahmen, deren Themenvielfalt sehr komplex ist und viele Querverbindungen zu weiterführenden Aspekten wie Bildung und Klimaanpassung aufweist (vgl. Tabelle 16). Drei Maßnahmen legen den Schwerpunkt auf die lokale Strom- und Wärmebereitstellung in der Stadt Grünstadt zur Erschließung klimafreundlicher Erzeugungspotenziale. Die wesentliche Aufgabe für die Zukunft lässt sich nun mit folgender Frage zusammenfassen: Wie kann die Umstellung der Wärmeversorgung der Stadt Grünstadt auf regenerative Quellen gelingen? Das Maßnahmenset zielt auf die vollständige Dekarbonisierung der lokalen Strom- und Wärmeversorgung ab. Dieses Ziel kann mit der sukzessiven Umsetzung der Maßnahmen erreicht werden. Diese sollten insbesondere auch im Zusammenhang mit der Entwicklung der Rahmenbedingungen dynamisch angepasst werden.

Überregionale Projekte und Kooperationen haben viele Synergieeffekte, sie stärken das Bewusstsein, dass Klimaschutz eine gemeinschaftliche Aufgabe ist, sie bündeln Aktivitäten und lassen die Akteure gemeinsames Know-how aufbauen. Es ist wichtig, das Energiesystem nicht als lokales Inselnetz zu sehen, sondern die Wechselbeziehungen z.B. beim Ausbau der erneuerbaren Energien, der Weiterentwicklung der Stromnetze, der Integration von Flexibilisierungsoptionen (Im Zusammenhang mit Speicher und Sektorenkopplung) in den Blick zu nehmen (vgl. auch Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung).

Für den Bereich Wohnen sind zwei zentrale strategische Zielsetzungen zu formulieren (1) Nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung und (2) Klimaneutraler Gebäudebestand. Die Einflussmöglichkeiten des kommunalen Handelns sind hier sehr unterschiedlich. Ferner ist zu beachten, dass es viele Überschneidungen mit den anderen Handlungsfeldern gibt. Die nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung liegt im direkten kommunalen Einfluss- und Verantwortungsbereich (vgl. Handlungsfeld Stadtverwaltung).

Zur Erreichung der Zielsetzung klimaneutraler Gebäudebestand sind neben Energieträgerumstellungen auch beschleunigte und kontinuierliche Effizienzfortschritte notwendig. Die energetische Gebäudesanierung sowie die konsequente Ausrichtung der Gebäudeenergiestandards an der Klimaneutralität sind die zentralen Säulen. Die Stellschrauben hierfür werden auf übergeordneter Ebene außerhalb des Einflussbereichs der Stadt Grünstadt entwickelt oder festgelegt (bspw. Rechtsrahmen GEG). Entwicklungspfade hin zur Klimaneutralität zeigen auf, dass mittelfristig der Energieträger Strom eine dominantere Rolle spielen wird (Ausbau von Wärmepumpen). Aber auch Nahwärme, auf Basis erneuerbarer Energien, muss deutlich gestärkt werden, um eine vollständige Abkehr von fossilen Energieträgern (Heizöl und Erdgas) zu erreichen.

Tabelle 16 Maßnahmen für das Handlungsfeld Wohnen und Energieversorgung
 Quelle: Darstellung IE Leipzig

NR.	MAßNAHMENTITEL
15	Kommunale Wärmeplanung
16	Neubau von (kalten) Wärmenetzen
17	Energieberatung private Haushalte
18	Ausbau der Photovoltaik auf Wohngebäuden
19	Nachhaltige Quartiersentwicklung und Ausbau von Wohnprojekten
20	Bürgerenergiegenossenschaften

6.2.3 Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung

Das Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung fokussiert sich auf die Senkungen von THG-Emissionen der Arbeitswelt und umfasst damit sehr vielfältige Bereiche, die statistisch zumeist in „Industrie“ sowie „Gewerbe, Dienstleistung und Handel“ (GHD) unterschieden werden.

Die strategischen Zielsetzungen müssen die Komplexität und Akteursvielfalt des Handlungsfeldes „Wirtschaft“ berücksichtigen. So sind hier internationale agierende Konzerne, kleinere produzierende Betriebe, kommunale Tochtergesellschaften ebenso eingebunden wie z.B. kleine Dienstleistungsunternehmen oder Gewerbetreibende und Handwerksbetriebe. Zwangsläufig ist auch die Einflussmöglichkeit des kommunalen Handelns hier sehr unterschiedlich. Viele Stellschrauben beim klimafreundlichen Wirtschaften werden auf übergeordneter Ebene außerhalb des Einflussbereichs der Stadt Grünstadt entwickelt oder festgelegt (bspw. Rechtsrahmen, Steuern, Förderprogramme).

Entwicklungspfade für den Bereich der Industrie hin zur Klimaneutralität zeigen auf, dass Strom mittelfristig als Energieträger dominieren muss und eine vollständige Abkehr von fossilen Energieträgern zu erfolgen hat. Aber auch der Einsatz von grünen Gasen²⁰ kann in der Industrie ein zentraler Bestandteil zur Dekarbonisierung industrieller Prozesse sein. Grundsätzlich kann hierfür bestehende Infrastruktur wie das vorhandene Gasnetz weiter verwendet werden. Technisch möglich bis zu 10–20 % Beimischung, perspektivisch auch reine Wasserstoffnetze. Jedoch fehlt es derzeit noch an Wasserstoffnetzen und Speichermöglichkeiten. Auch fehlt noch eine entsprechende Erzeugungsstruktur wie Elektrolyseure oder Power-to-Gas-Anlagen.

Neben der Energieträgerumstellungen sind beschleunigte und kontinuierliche Effizienzfortschritte notwendig. Ein grundsätzlicher strategischer Ansatz der Stadt Grünstadt ist, im Handlungsfeld Wirtschaft ein partnerschaftliches Vorgehen zwischen den regionalen Akteuren und dem „Konzern Stadt“, bei dem jede Partei in enger Abstimmung und Austausch mit den anderen, ambitionierten Schritten in eigener Verantwortung umsetzt. Dort, wo es möglich und notwendig ist, fungiert die Stadtverwaltung als Mittlerin, Sichtbarmacherin und Promoterin und schafft insgesamt mehr Verbindlichkeit für Klimaschutz.

²⁰ Grüne Gase sind gasförmige Energieträger, die klimaneutral oder CO₂-arm sind. Sie entstehen durch erneuerbare Energiequellen und ersetzen fossile Gase wie Erdgas. Zu den wichtigsten grünen Gasen zählen: Grüner Wasserstoff, Biogas, Biomethan, synthetisches Methan und Grüne Luftgase.

Das Maßnahmenpaket des Handlungsfelds Wirtschaft umfasst 5 Maßnahmen (vgl. Tabelle 17) und fokussiert sich auf flankierende und aktivierende Instrumente, um die Senkung des Energieverbrauchs und eine Steigerung der Energieeffizienz zu unterstützen: in Gebäuden, bei technischen Anwendungen und im lokalen Gewerbegebiet. Die Stärkung der Sichtbarkeit von Erfolgen und Bemühungen ist der Stadt hier ein wichtiges Anliegen. Ferner sollen auch Akteure im Bereich Wirtschaft dabei unterstützt werden, die Eigenerzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien voranzubringen.

Tabelle 17 Maßnahmen für das Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung
Quelle: Darstellung IE Leipzig

NR.	MAßNAHMENTITEL
21	Ausbau Photovoltaik Freiflächenanlagen
22	Ausbau Speicherkapazitäten und Lastmanagement
23	Grünes Gewerbegebiet inkl. Photovoltaik auf Nichtwohngebäuden und Parkplätzen
24	Netzwerk und Beratung
25	Klimaschutz-Markt (Energie-Kampagnen)

6.2.4 Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität

Das Handlungsfeld Mobilität umfasst die Fortbewegung mit allen Verkehrsmitteln und den Fußverkehr. Dabei werden Rad-, Fuß- und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) zum Umweltverbund gezählt, dessen Anteil an den zurückgelegten Wegen im Sinne einer nachhaltigen Mobilität steigen soll. Dies gilt auch für dienstliche Mobilität und Mitarbeitermobilität in der öffentlichen Verwaltung, woraus sich eine Verbindung zum Handlungsfeld Stadtverwaltung ergibt. Auch zum Bereich Gebäude bestehen über die Integration von Ladeinfrastruktur und die Parkplatzanforderungen Querverbindungen zum Mobilitätssektor. Um die Klimaziele zu erreichen, ist eine Transformation des Verkehrswesens notwendig.

Angestrebt wird eine Reduktion des MIV bei gleichzeitiger Stärkung alternativer Verkehrsmittel. Schlagworte sind hier Elektrifizierung, Multimodalität und Wachstum des Umweltverbundes. Die entwickelten Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität (vgl. Tabelle 18) tragen dieser Notwendigkeit Rechnung. Die Maßnahme 26 „Neue Mobilitätsangebote“ beinhaltet neben Infrastrukturmaßnahmen den Ausbau des Buslinienverkehrs und verbesserte Zugangsmöglichkeiten zum öffentlichen Nahverkehr. Ziel ist es, attraktive Alternativen zur Fahrt mit dem eigenen Pkw zu schaffen. Dieser Prämisse folgt auch die Maßnahme 27 „Ausbau Radverkehr“. Die Vermeidung von Kfz-Verkehr kann durch eine einladende Infrastruktur sowie eine „Stadt der kurzen Wege“ gelingen. Eine integrierte Standortentwicklung macht die Bedürfnisse nicht nur im Bereich Mobilität deutlich; auch ein befriedigendes Nahversorgungsangebot im Quartier trägt zur Förderung des Fuß- und Radverkehrs bei.

Die Maßnahme 28 „Ausbau Ladeinfrastruktur“ verfolgt das Ziel, elektrische Antriebe für nicht ersetzbare Kraftfahrzeuge zu unterstützen. Der fortschreitende Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland und ihr hoher Anteil am deutschen Strommix machen den emissionsarmen Betrieb von E-Fahrzeugen möglich. E-Pkw können außerdem Bedürfnisse nach individueller Mobilität befriedigen, was kollektive Mobilitätsformen, wie der ÖPNV oder Poolingangebote, nicht leisten können. Ein wichtiger und prominenter Baustein ist somit der Ausbau von Ladeinfrastruktur, ob öffentlich, privat, freistehend oder gebäudeintegriert.

Tabelle 18 Maßnahmen für das Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität
Quelle: Darstellung IE Leipzig

NR.	MAßNAHMENTITEL
26	Neue Mobilitätsangebote
27	Ausbau Radverkehr
28	Ausbau Ladeinfrastruktur

6.2.5 Handlungsfeld Nachhaltiger Konsum

Klimaschutz in den Bereichen Konsum und Abfall wurden in der Vergangenheit meist nur am Rande in kommunalen Klimaschutzstrategien der „ersten Generation“ berücksichtigt. Gründe dafür sind nachvollziehbar und liegen meist in der Methodik der Bilanz begründet, die als zentraler Ausgangspunkt zur Planung von Klimaschutzmaßnahmen dient. Der deutschlandweit etablierte Bilanzierungsansatz BSKO einer endenergiebasier- ten Territorialbilanz blendet vor- und nachgelagerte Emissionen von Gütern und Ernährung so gut wie vollständig aus, da die Emissionen in der Regel außerhalb des Stadtgebietes anfallen und ihrer Erfassung aufwändig bis kaum möglich ist.

Mit zunehmender Erfahrung bei Umsetzung und Weiterentwicklung von Klimaschutzkonzepten sowie der Stei- gerung der Ambitionen hinsichtlich Einsparzielen und Zieljahren gewinnt das Handlungsfeld der vorgelagerten (Konsum) und nachgelagerten Emissionen (Abfall) zunehmend an Bedeutung und weist große Schnittmengen zu den Bereichen Wohnen, Energieversorgung, Mobilität auf, da sich nachhaltige Lebensstile und Konsum- muster nicht nur auf die Nutzung von Gütern und die Ernährung beschränken.

Das Konzept eines „CO₂- Fußabdrucks“ – wie beispielsweise der weit genutzte CO₂-Rechner des Umweltbun- desamtes – ordnet nahezu alle in einer Gesellschaft anfallenden Emissionen Bedürfnisfeldern zu. Nimmt man die Bedürfnisse z.B. für Energiebezug, öffentliche Infrastruktur und Mobilität in einem personenbezogenen CO₂-Fußabdruck heraus, verbleiben in Deutschland derzeit fast 45 % der Emissionen für den Bereich Ernährung und sonstiger Konsum, der Emissionen aus vielfältigen Produkten und Dienstleistungen u.a. Bekleidung, Mö- bel, Haushaltsgegenstände, Bildung, Gesundheit, Kultur und Freizeit umfasst.

Nimmt man hier ein klimafreundliches Verhalten an, wie etwa eine fleischreduzierte, vorwiegend regionale, saisonale und ökologische Ernährung und einen sparsamen, an Langlebigkeit und vorwiegend gebrauchten Gegenständen ausgerichteten Konsum, reduziert sich der Fußabdruck ohne weitere Berücksichtigung von Mo- bilität, Wohnen und Energiebezug um 7 bis 10 %. Zukünftige Ausrichtung und Datengrundlagen: Mittelfristig könnte die Strategie der Stadt Grünstadt im Sinne eines umfassenden Ressourcenmanagements am Zero- Waste-Leitbild ausgerichtet werden. Dieses Leitbild hat einen engen Bezug zu den UN-Nachhaltigkeitszielen (SDG) und zielt auf die möglichst weitgehende Vermeidung von Abfällen auf allen Ebenen (Planungs- und Pro- duktionsprozess, Ausrichtung von Konsummustern, etc.) ab.

Erste Umsetzungskonzepte auf kommunaler Ebene (Kiel, Regensburg) zeigen, dass darüber wichtige Prozesse und vielversprechende Maßnahmen in Gang gesetzt werden können. Der Aspekt des klimafreundlichen Kon- sums soll mit alltagsnahen Elementen im engen Austausch mit der Zivilgesellschaft umgesetzt und eine nach- haltige Ernährung hier besonders in den Fokus genommen werden. Für die Stadtverwaltung selbst werden auch Maßnahmen für Beschaffung und Ernährung im Handlungsfeld „Stadtverwaltung“ definiert.

Das Handlungsfeld Konsum und Abfall umfasst drei Maßnahmen (Tabelle 19). Die Maßnahme 31 „Nachhaltig- keit bei Veranstaltungen“ beinhaltet Ansätze für u.a. durch die Stadt organisierte Veranstaltungen.

Ferner werden klimafreundliche Konsumweisen sowie eine nachhaltige Ernährung durch Kampagnen, Förderprogramme, Auszeichnungen, Bildungsangebote sowie Austausch gefördert (Maßnahme 30). Die Vorbildwirkung der Kommunalverwaltung in diesen Bereichen ist explizit mit aufgenommen.

Tabelle 19 Maßnahmen für das Handlungsfeld Nachhaltiger Konsum
 Quelle: Darstellung IE Leipzig

NR.	MAßNAHMENTITEL
29	Regionale Produkte / Ernährung
30	Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
31	Nachhaltigkeit bei Veranstaltungen

7 Klimaneutrale Stadtverwaltung bis spätestens 2035

7.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

7.1.1 Bilanzierungsmethode

Im kommunalen Klimaschutz werden verschiedene Bilanzierungsmethoden und Standards verwendet, die als freiwillige Standards gelten, da es keine gesetzlichen Verpflichtungen zur Einhaltung gibt. Wesentliche Unterschiede bestehen zwischen den Betrachtungsebenen „Gesamtkommune“ und „Verwaltung“.

Die verwendeten Standards basieren auf dem Greenhouse Gas Protocol (GHG), der ältesten und weitverbreitetsten Standardfamilie zur Erstellung von Treibhausgasbilanzen. Ursprünglich wurde das GHG in den 1990er Jahren entwickelt, um die Erstellung, Bilanzierung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen von Unternehmen zu standardisieren und vergleichbar zu machen. Heute umfasst das Greenhouse Gas Protocol sechs verschiedene Standards, die sich je nach Betrachtungsebene und Bilanzierungsmethodik unterscheiden.

Der zentrale Standard, der „Corporate Accounting and Reporting Standard“ (GHG Corporate), basiert auf dem Verursacherprinzip und erfasst direkte, indirekte sowie vor- und nachgelagerte endenergiebasierte und prozessbedingte Emissionen. Dieser Standard wird für die Betrachtungsebene „Verwaltungen“ verwendet und folgt dem Kontrollansatz. Das bedeutet, dass Unternehmen oder Verwaltungen über die Emissionen in ihrem Einflussbereich berichten (Prinzip „Wirkungskette“).

Der Einflussbereich wird nach den sogenannten Scopes kategorisiert: direkte THG-Emissionen (z.B. Heizungen, Fuhrpark) als Scope 1, indirekte THG-Emissionen (z.B. Strom, Fernwärme) als Scope 2 und vor- und nachgelagerte Emissionen als Scope 3. Scope 3 umfasst auch THG-Emissionen, die außerhalb des Territoriums entstehen, wie bei der Herstellung von Produkten oder durch Pendelverkehre. Die Norm DIN EN ISO 14064-1 baut auf diesem Standard auf und wird primär von Unternehmen genutzt. Für kommunale Bilanzen in Deutschland ist die „Bilanzierungssystematik Kommunal“ (BISKO) etabliert, die auf dem Greenhouse Gas Protocol for Cities (GHG for Cities) basiert (Abbildung 43).

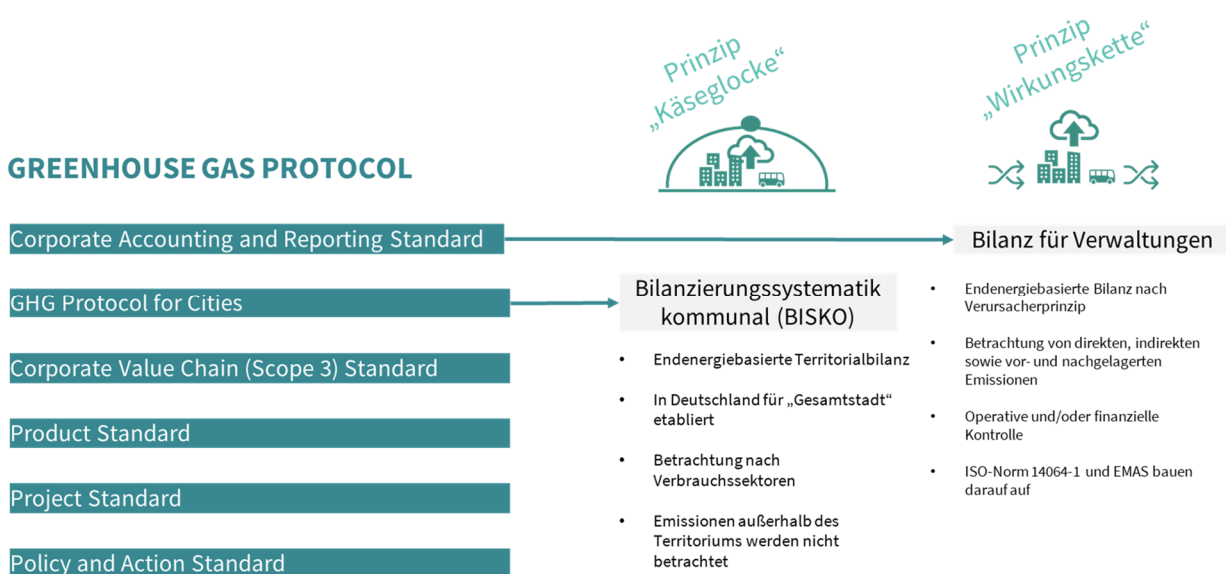


Abbildung 43 Greenhouse Gas Protocol Standardfamilie

Quelle: IkKa – Instrumente für die kommunale Klimaschutzarbeit – Etappen-Rucksack

Im europäischen Kontext orientiert sich beispielsweise die Initiative „Covenant of Mayors“ an diesem Standard. Sowohl BSKO als auch GHG for Cities umfassen territoriale Betrachtungen, bei denen alle endenergiebasierten Emissionen auf der Gemarkung einer Kommune betrachtet werden (Prinzip „Käseglocke“). Vor- und nachgelagerte Emissionen außerhalb des Territoriums werden nicht berücksichtigt, mit Ausnahme der Vorketten aus der Energieerzeugung. Der BSKO-Standard wird für die Betrachtungsebene „Gesamtkommune“ (Gesamtstadt/Gesamtlandkreis) (→ vgl. Kapitel 2 Energie- und Treibhausgasbilanz) angewendet.

Zusätzlich zu diesen beiden zentralen Standards umfasst das Greenhouse Gas Protocol weitere Standards für Lieferketten, Produkte, Projekte sowie die Festlegung von Zielen, die sich in ihren zeitlichen und räumlichen Betrachtungsebenen unterscheiden.

Jenseits der Betrachtungsebene der „Gesamtkommune“ (BSKO) und der „Verwaltung“ werden im Rahmen von Klimaschutzkonzepten teilweise weitere Ebenen betrachtet. Die betrachteten Ebenen haben Schnittmengen, sind jedoch aufgrund der unterschiedlichen Bilanzierungsmethode nicht miteinander vergleichbar. Sie können daher auch keine Teilmengen der jeweils anderen Ebenen darstellen.

Zu diesen Ebenen gehört z.B. der individuelle CO₂-Fußabdruck, die Energie- und THG-Betrachtungen, die durch Energieberichte von vielen Kommunen vorgelegt werden, die Betrachtungsebene des Konzerns „Kommune“ inklusive Eigenbetriebe oder städtischen Unternehmen oder das nationale THG-Inventar für Nationalstaaten gemäß der UN-Klimarahmenkonvention, bei der z.B. auch Abfall, Landwirtschaft, Landnutzung und Forstwirtschaft bilanziert werden (Abbildung 44).

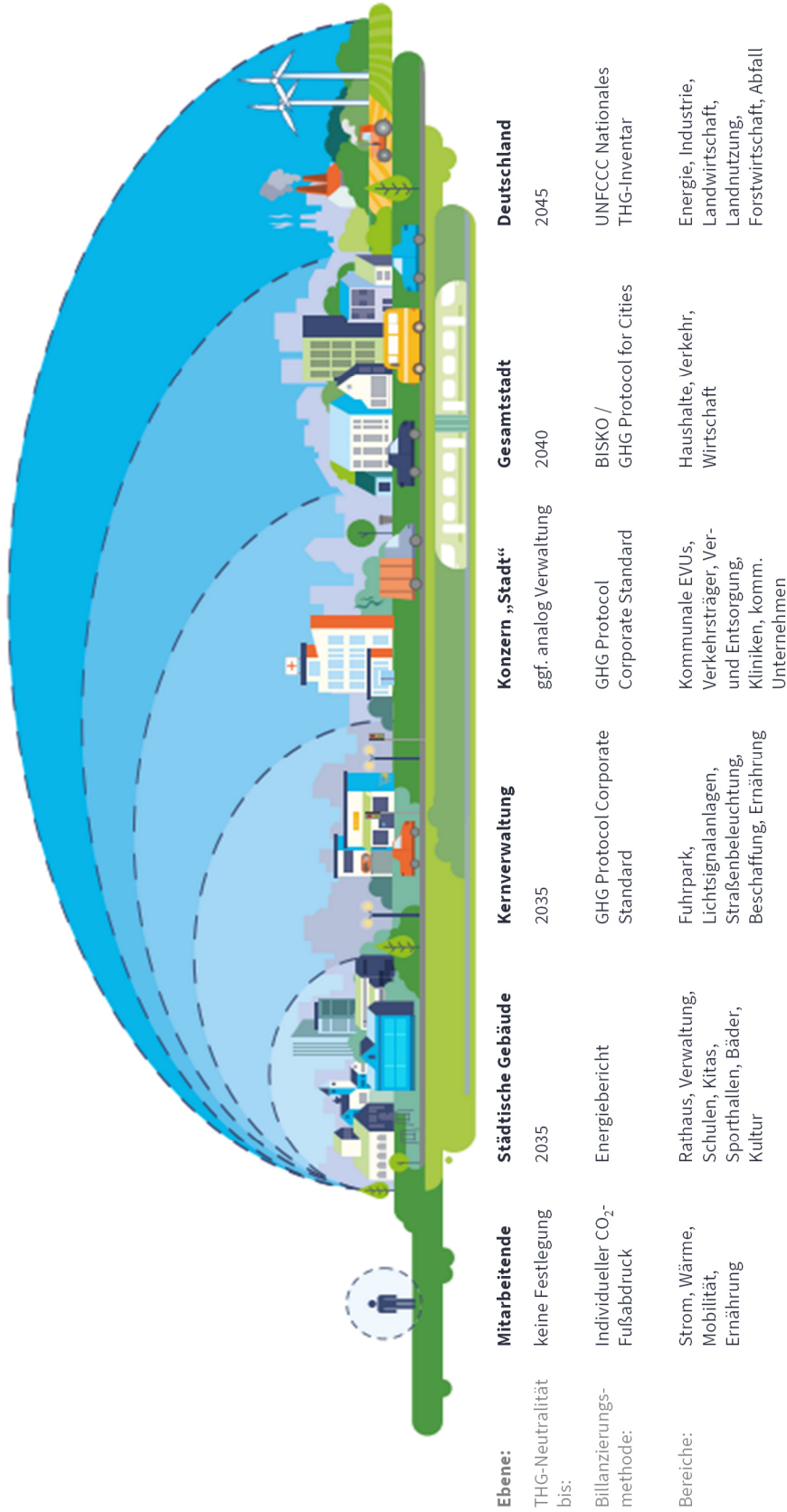


Abbildung 44 Verschiedene Betrachtungsebenen mit zugehörigen Bilanzierungsmethoden und Zielsetzungen
 Quelle: IkKa – Etappenrucksack | Anpassung IE Leipzig gemäß Zielsetzungen Vorreiterkonzept Grünstadt

7.1.2 Bilanz- und Systemgrenzen

Die Systemgrenze legt fest, für welche organisatorischen Bereiche einer Verwaltung Emissionen erfasst werden sollen (Soll). Die Bilanzgrenze legt darauf aufbauend fest, welche Emissionen erfasst werden (Ist).

Es gibt drei mögliche zentrale Erfassungsstufen für das System Kommunalverwaltung:

- Erfassungsstufe 1: Kernverwaltung
- Erfassungsstufe 2: Kernverwaltung und Eigenbetriebe
- Erfassungsstufe 3: Kernverwaltung, Eigenbetriebe sowie Beteiligungsunternehmen als „kommunaler Konzern“

Im Rahmen des Integrierten Vorreiterkonzeptes Grünstadt wurde aufgrund der Datenverfügbarkeit die Erfassungsstufe 1 erreicht.

Die Daten umfassen die Kernverwaltung mit:

- 60 Liegenschaften, darunter Verwaltungsgebäude (Rathaus, Wohnungsamt), fünf Kindertagesstätten und drei Grundschulen sowie sonstige Gebäude und Infrastruktur (Feuerwehr, Marktplatz, Sportanlagen, Friedhöfe, Ampelanlagen, Brunnen etc.) Die Kommune selbst beschäftigt auf ca. 150 Planstellen ca. 250 Mitarbeiter; einen Großteil davon in den fünf städtischen Kindertagesstätten (Abbildung 45). Darüber hinaus gibt es drei städtische Grundschulen im Stadtgebiet sowie 4 weiterführende Schulen, die in Trägerschaft des Landkreises stehen. Insgesamt stehen ca. 25 Nichtwohngebäude überwiegend im städtischen Eigentum, einzelne Räumlichkeiten sind gemietet. Erwähnenswert ist, dass mehrere dieser Gebäude aus dem 18. Jahrhundert stammen und unter Denkmalschutz stehen.
- Straßenbeleuchtung
- Sowie Fuhrpark und Dienstreisen, darunter 10 städtische Fahrzeuge, davon 3 E-Autos, E-Bikes, Diensträder, Feuerwehrfahrzeuge sowie die dienstliche Nutzung von privaten Pkws
- Daneben sind der Stadt ca. 200 Wohnungen zu eigen, die überwiegend in Mehrfamilienhäusern gelegen sind und durch die Verwaltung bewirtschaftet werden.



Abbildung 45 Liegenschaften der Stadtverwaltung Grünstadt (links Rathaus Grünstadt, rechts Kita Pfalzkitz)

Quelle: Stadtverwaltung Grünstadt

7.1.3 Relevante Emissionsquellen (Scopes)

Eine Bilanz nach GHG Corporate ermittelt relevante Emissionsquellen für Treibhausgase nach drei Kategorien, sogenannten Scopes (Abbildung 46):

- **Scope 1**
Direkte THG-Emissionen aus Verbrennungsprozessen in stationären und mobilen Anlagen sowie falls relevant aus physikalischen und chemischen Prozessen.
- **Scope 2:**
Indirekte THG-Emissionen aus dem Bezug leitungsgebundener Energie, primär Strom und Fernwärme. Aber auch der Bezug von Dampf oder Fernkälte kann hier relevant sein.
- **Scope 3:**
Indirekte THG-Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten. Insgesamt wird nach 15 verschiedenen Unterkategorien unterschieden

Die vorgelagerten Emissionen umfassen den Geschäftsbetrieb mit:

- Vorketten Energie
- Arbeitswege
- Dienstreisen
- Wasser / Abwasser
- Abfall
- Papier
- Ernährung
- Beschaffung
- Anmietung

Die nachgelagerten Emissionen umfassen:

- Transport
- Verteilung
- Investitionen
- Bautätigkeiten
- Entsorgung
- Vermietungen

Im Kontext einer kommunalen Verwaltung sind nicht alle der genannten Scope 3 Unterkategorien relevant. Dies gilt besonders z.B. für die nachgelagerten Emissionen, die aus Produkten resultieren, da eine Verwaltung keine Produkte herstellt. Im Bereich angemietete oder vermietete Sachanlagen fallen aber z.B. Emissionen aus Liegenschaften an, die entweder angemietet oder vermietet werden. Die Kategorisierung entlang der Scopes soll nicht nur eine Vergleichbarkeit herstellen, sondern auch ausdrücken, wie stark die verursachende Organisation Einfluss auf die Emissionen nehmen kann.

Gemäß GHG Corporate ist eine Erfassung und Berichterstattung der Scope 1 und Scope 2 Emissionen verpflichtend, während diese für Scope 3 Emissionen optional sind.

Im Sinne des Relevanzprinzips sollten hier jedoch keine zentralen Quellen vernachlässigt werden, um ein realistisches Abbild der Organisation widerzuspiegeln. Die Erfassung sollte Schritt für Schritt kontinuierlich optimiert werden, so dass Zug um Zug alle wesentlichen Scope 3 Emissionen berücksichtigt werden.

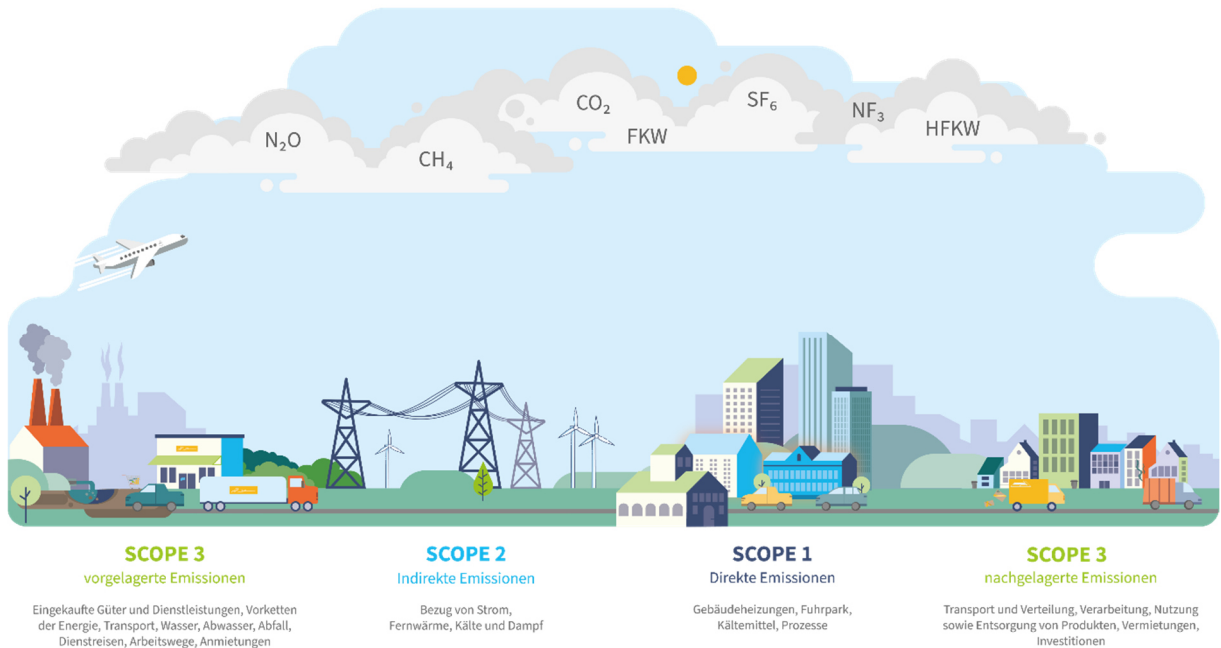


Abbildung 46 Wirkungsbereiche (Scopes)

Quelle: IkKa – Instrumente für die kommunale Klimaschutzarbeit – Etappen-Rucksack

Analog zu den Erfassungsstufen für das System Kommunalverwaltung, gibt es drei zentrale Erfassungsstufen für die Emissionsquellen:

- Erfassungsstufe „Minimal“: Nur die Emissionen aus den verpflichtenden Scope 1 und Scope 2
- Erfassungsstufe „Erweitert“: Emissionen aus Scope 1 und Scope 2 sowie nach Datenverfügbarkeit auch Scope 3 Emissionen aus dem Geschäftsbetrieb, in der Regel die vorgelagerten Emissionen
- Erfassungsstufe „Umfänglich“: Emissionen Scope 1 und Scope 2 sowie nach Datenverfügbarkeit und Wesentlichkeit alle Scope 3 Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten.

Im Rahmen des Vorreiterkonzepts wurde die Erfassungsstufe „Erweitert“ erreicht.

7.1.4 Vorläufige Ergebnisse

Im Jahr 2022 verantwortet die Stadtverwaltung Grünstadt in den festgelegten Systemgrenzen und erfassten Aktivitäten Treibhausgasemissionen von 1.053,2 Tonnen CO₂-Äquivalenten. Davon entfallen auf die direkten Emissionen (Scope 1) ca. 33 %, auf die indirekten Emissionen (Scope 2) ca. 51 % sowie auf die vor- und nachgelagerten Emissionen (Scope 3) ca. 16 % (Tabelle 20).

Tabelle 20 Treibhausgasemissionen der Stadtverwaltung Grünstadt für das Jahr 2022

Quelle: Berechnung und Darstellung IE Leipzig

Bereiche	t CO ₂ Äq nach BSKO	t CO ₂ Äq nach GHG-Protocol	Anteil an Gesamt nach GHG-Protocol
Gesamt	1.053,20	1.053,20	100,00 %
Scope 1	424,02	350,18	33,25 %
Erdgas	402,74	334,27 ²¹	31,74 %
Kraftstoffe	18,93	15,91 ²²	1,51 %
Heizöl	-	-	-
Kältemittel	Nicht relevant	Keine Daten	-
Biomasse	-	-	-
Flüssiggas	-	-	-
Sonst. Wärme	-	-	-
Scope 2	629,18	534,80	50,78 %
Fernwärme	-	-	-
Strom (Ökostrom)	Nicht relevant	-	-
Strom (Bundesstrommix)	629,18	534,80 ²³	50,78 %
Scope 3	-	168,21	15,97 %
Vorketten Energieerzeugung	Siehe Scope 1	165,87 ²⁴	15,75 %
Mitarbeiter/-innen Arbeitswege	-	Keine Daten	-
Mitarbeiter/-innen Versorgung	-	Keine Daten	-
Beschaffte Güter	Nicht relevant	Keine Daten	-
Abfall	Nicht relevant	Keine Daten	-
Wasser & Abwasser	Nicht relevant	Keine Daten	-
Dienstreisen	2,34-	2,34-	0,22 %-

Hinweis: Mögliche Abweichungen in den Summen ergeben sich durch Rundungen

²¹ Bei der Bilanzierung nach GHG-Protocol werden die Emissionen der Vorketten in Scope 3 dargestellt

²² Bei der Bilanzierung nach GHG-Protocol werden die Emissionen der Vorketten in Scope 3 dargestellt

²³ Bei der Bilanzierung nach GHG-Protocol werden die Emissionen der Vorketten in Scope 3 dargestellt

²⁴ Bei der Bilanzierung nach GHG-Protocol werden die Emissionen der Vorketten in Scope 3 dargestellt

Scope 1

Im Bereich der direkten THG-Emissionen (Scope 1) entfällt der größte Anteil auf die stationären Erdgasheizungen (ca. 32 %). An zweiter Stelle im Bereich Scope 1 stehen die THG-Emissionen der Kraftstoffverbräuche (1,5 %). Diese werden durch den Fuhrpark verursacht. Zum Einsatz von Kältemitteln lagen keine Daten vor.

Scope 2

Die indirekten THG-Emissionen (Scope 2) entstehen durch den Bezug von z.B. Fernwärme und Strom. Vor- und nachgelagerte THG-Emissionen aus der Energieerzeugung fallen für den Bundesstrommix an und werden Scope 3 zugeordnet.

Insgesamt haben die Scope 2 Emissionen einen Gesamtanteil von derzeit ca. 51 %. Die Relevanz der zugrundeliegenden Stromverbräuche ist somit als sehr hoch einzuschätzen.

Scope 3

In den erfassten Bereichen des Geschäftsbetriebs (primär vorgelagerte THG-Emissionen) fallen ca. 16 % der gesamten THG-Emissionen der Stadtverwaltung an. Dabei stellen die THG-Emissionen aus den Vorketten der Energieerzeugung den größten Anteil dar. Einen kleinen Anteil verursachen die Dienstreisen mit 0,2 %. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass für einen Großteil der Scope 3 Emissionen keine Daten vorliegen und diese somit in der vorliegenden Bilanz noch nicht berücksichtigt werden konnten. Ziel sollte jedoch sein, diese Daten zeitnah zur Verfügung zu stellen, weshalb im Maßnahmenkatalog u.a. in den Maßnahmen M 3 Stoffstrommanagement und M 4 Energiemanagement auch die Erhebung und Bereitstellung wichtiger Datengrundlagen aufgenommen wurde.

7.2 Potenziale und Handlungsansätze

Um das übergeordnete Ziel der Treibhausgasneutralität der Stadtverwaltung Grünstadt bis zum Jahr 2035 im eigenen Zuständigkeitsbereich zu erreichen, sind schnelle und weitreichende Maßnahmen erforderlich. Die Stadtverwaltung Grünstadt orientiert sich hierbei am GHG Protocol, dem etablierten Standard zur Erfassung der Treibhausgase für Einzelorganisationen. Die dort definierten Wirkungsbereiche (Scopes) drücken auch die Einflussmöglichkeiten aus, die der bilanzierende Akteur zur Senkung der THG-Emissionen besitzt. Eine Treibhausgasneutralität ist somit in den verschiedenen Wirkungsbereichen aus Sicht der Stadtverwaltung unterschiedlich gut aus eigener Kraft zu erreichen.

Scope 1: Direkte Emissionen – technisch erreichbar, strukturell herausfordernd

Im Bereich der direkten THG-Emissionen (Scope 1) aus dezentralen Heizungen, dem Fuhrpark und weiteren direkten THG-Quellen ist eine Treibhausgasneutralität zumindest technisch erreichbar, auch wenn die Umsetzung, strukturelle Verankerung und Finanzierung dieser Maßnahmen angesichts der vielfältigen Aufgaben einer Kommunalverwaltung enorme Herausforderungen darstellen.

Scope 2: Indirekte Emissionen aus Energie – abhängig von externen Weichenstellungen

Im Bereich der zugekauften Energie (Scope 2) wie Strom ist die Verwaltung von übergeordneten Stell-schrauben in der Energieerzeugung und -bereitstellung abhängig. Werden hier die notwendigen Weichen wie Ausbau der Netze, Hochfahren der klimafreundlichen Erzeugungskapazitäten sowie Flexibilisierung gestellt, ist das Ziel einer treibhausgasneutralen Kommunalverwaltung bis 2035 erreichbar. Der Bezug von Ökostrom, der Ausbau der eigenen Selbstversorgung durch Photovoltaik mit Speichern oder aber auch die Implementierung von Strombilanzkreismodellen können die Abhängigkeit vom Netzstrom reduzieren.

Scope 3: Vor- und nachgelagerte Emissionen – gemeinschaftliche Verantwortung

Im Bereich der vor- und nachgelagerten THG-Emissionen (Scope 3) wie Arbeitswegen, Dienstgängen, Beschaffung sowie Ernährung ist die Kommunalverwaltung von vielfachen Ebenen und Akteuren abhängig. Keine Ebene kann die Herausforderung allein bewältigen. Es bedarf des entschlossenen Engagements aller – auf EU-, Bundes-, Landes- und gesamtstädtischer Ebene –, um das Ziel zu erreichen.

Vielfach greifen verschiedene gesetzliche Vorgaben ineinander, die auch mit dem Fokus der treibhausgasneutralen Kommunalverwaltung zentrale Schritte für alle Scopes vorgeben: z.B. die Vorbildfunktionen und das Berücksichtigungsgebot von Klimaschutz gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz, die EU-Gebäuderichtlinie mit der Strategie des „worst first“, das Gebäudeenergiegesetz mit den Vorgaben des 65-prozentigen Anteils erneuerbarer Energien für neue Heizungsanlagen, die Verpflichtung zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung (Wärmeplanungsgesetz) oder zur Einsparung von 2 Prozent des Energieverbrauchs pro Jahr für öffentliche Stellen (Energieeffizienzgesetz), als auch Beschaffungsquoten für saubere Fahrzeuge (Saubere-Fahrzeug-Beschaffungs-Gesetz) sowie die Sicherstellung von Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeitskriterien (Kreislaufwirtschaftsgesetz, Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz) (Abbildung 47).

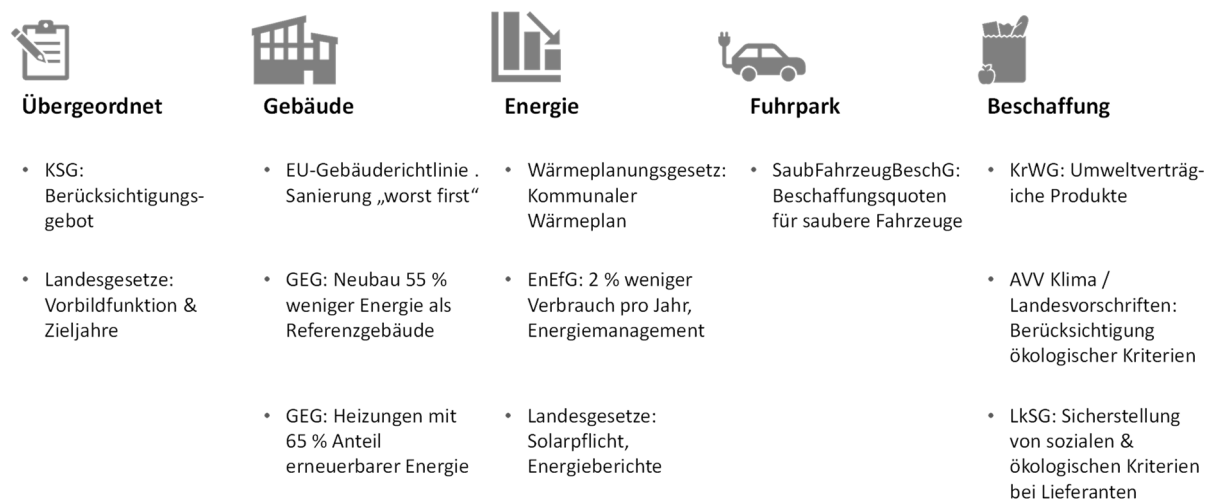


Abbildung 47 Übersicht gesetzliche Vorgaben mit Relevanz für Verwaltungen (Auswahl)

Quelle: Darstellung IE Leipzig

Zur Entwicklung von konkreten Maßnahmen für die Stadtverwaltung Grünstadt wurde am 27. Mai 2025 ein verwaltungsinterner Workshop durchgeführt (Abbildung 48). Ziel der Veranstaltung war es, gemeinsam mit den Mitarbeitern der Verwaltung Maßnahmen zu entwickeln. In einer ersten Arbeitsphase wurden zunächst Ideen gesammelt und priorisiert. In einer zweiten Arbeitsphase wurden die priorisierten Ideen vertiefend als Maßnahmen diskutiert und weiter ausgearbeitet.



Abbildung 48 Teilnehmer des verwaltungsinternen Workshops
Quelle: Photo IE Leipzig

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse für die Bereiche Gebäude & Energie, Fuhrpark & Mobilität, Beschaffung & Ressourceneffizienz sowie Übergeordnetes aufgezeigt.

7.2.1 Gebäude & Energie

Insgesamt umfasst der Energieverbrauch im Bereich Gebäude (inkl. Straßenbeleuchtung) 2.811 MWh. Den größten Anteil am Stromverbrauch hat die Straßenbeleuchtung mit 68 %. Der größte Anteil am Wärmeverbrauch entfällt mit 59 % auf die Schulen/ Kitas (Abbildung 49).

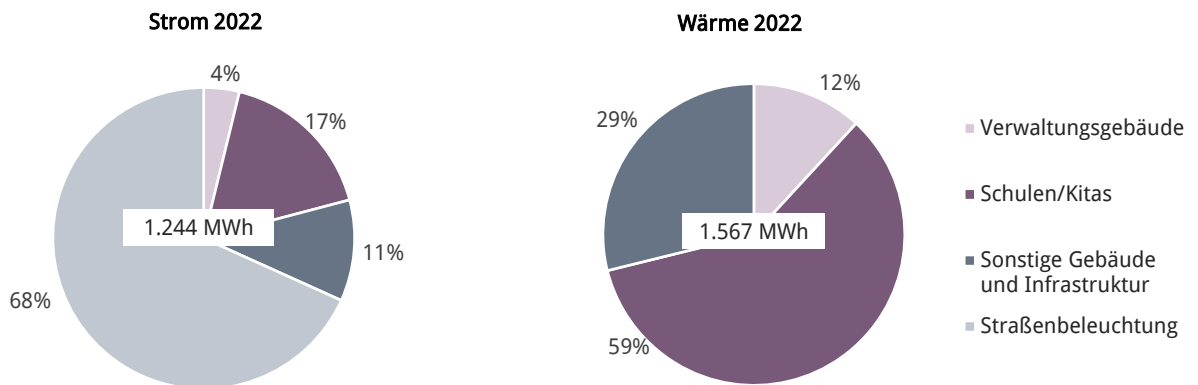


Abbildung 49 Verteilung Energieverbrauch (Strom und Wärme) Liegenschaften nach Nutzung
Quelle: Darstellung IE Leipzig

Die Wärmeversorgung der Liegenschaften erfolgt derzeit fast ausschließlich über den Energieträger Erdgas, Ausnahme ist die Kita Pfalzkitz, welche mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe versorgt wird. Das Rathaus wird über ein BHKW (auf Erdgasbasis) versorgt. Das BHKW versorgt auch das auf der anderen Straßenseite gelegenen Rathausgebäude (Kreuzerweg 7/9) mit der Bauabteilung sowie der Ordnungs- und Sozialabteilung mit Wärme.

Von großer Bedeutung im Einflussbereich der Stadtverwaltung Grünstadt ist das Erreichen eines klimaneutralen Gebäudebestands. Es wurden bereits einige energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt und abgeschlossen u. a. Rathaus, Theodor-Heuss-Schule, Kita „Haus des Kindes“. Auch der Leininger Oberhofes (Abbildung 50) wurde energetisch saniert und die Heizungsanlage mit einem zusätzlichen Gas-Brennwertkessel modernisiert. Die im Eigentum der Stadt befindliche, ehemalige Residenz der Grafen von Leiningen-Westerburg aus dem Baujahr 1716 wurde modernisiert und Instand gesetzt. Sie wird nun als zentrale Gemeinbedarfseinrichtung, insbesondere für kulturelle Zwecke (Musikschule, Haus der Vereine und Bibliothek) genutzt.



Abbildung 50 Neubau Kitaprovisorium Pfalzkitz (links) | Denkmalgerechte Sanierung des Leininger Oberhof (rechts)
Quelle: www.gjarchitekten.de/leininger-oberhof/

Außerdem wird die Sportanlage Rudolf-Harbig saniert und modernisiert. Die Sportanlage wird aktiv durch mehr als 2.600 Vereinsmitglieder und zusätzlich durch die Schulen und Kitas der Stadt genutzt. Im Rahmen der Sanierung wird das bisherige Umkleide- und Sanitärgebäude durch ein neues Funktionsgebäude ersetzt, das derzeitigen Standards hinsichtlich Barrierefreiheit und Energieeffizienz entspricht.

Im Jahr 2010 wurde die Photovoltaik-Anlage auf der Kita am Südring erbaut. Anlagenbetreiber ist die Stadtwerke Grünstadt GmbH. Die Stadtwerke betreiben fünf weitere Photovoltaikanlagen im Rahmen einer Dachverpachtung auf städtischen Liegenschaften mit einer installierten Leistung von insgesamt 122,95 kWp (Stand 2022). Hinzu kommen zwei Anlagen des städtischen Entsorgungs- & Servicebetrieb Grünstadt AöR mit insgesamt 81,175 kWp (Stand 2024) (Tabelle 21). Die Stadt betreibt bisher keine eigenen Anlagen, sondern stellte die Dächer ihrer eigenen Liegenschaften zur Verfügung. Es besteht aber eine indirekte Beteiligung der Stadt an den Assets der Stadtwerke durch die Gesellschaftsanteile und die Entsorgungs- & Servicebetrieb Grünstadt AöR ist eine 100%-ige städtische Anstalt.

Tabelle 21 Photovoltaik-Anlagen mit städtischer Beteiligung
Quelle: SWEN 2025

Betreiber	Standort	Leistung	Inbetriebnahmejahr
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	AUF DER SETZ 42	9,18	2009
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	MAX-PLANCK-STRASSE 12	11,774	2010
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	BRÜCKENSTRASSE 21	63,34	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	POSTSTRASSE 1 359/3	7	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	SÜDRING 5 A	27,03	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	SCHILLERSTRASSE 5 - 7	18,04	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	DR. HANS-BÖCKLER-STR. 3	28,16	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	HEINESTRASSE 3 - 5	27,72	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	SCHILLERSTRASSE 9 – 11	10,56	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	SCHILLERSTRASSE 1-3	11,44	2011
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	BÜCKELHAUBE 11	42,88	2018
STADTWERKE GRÜNSTADT GMBH	POSTSTRASSE 1	17,515	2024
ENTSORGUNGS- & SERVICEBETRIEB GRÜNSTADT AÖR	MAX-PLANCK-STRASSE 12 / ABWASSERWERK	20,4	2011
ENTSORGUNGS- & SERVICEBETRIEB GRÜNSTADT AÖR	MAX-PLANCK-STRASSE 12 / ABWASSERWERK	60,775	2024

Im Rahmen des verwaltungsinternen Workshops und der vorangegangenen Informationsveranstaltung wurden folgende Ideen für den Bereich Gebäude & Energie entwickelt:

- Photovoltaik auf öffentlichen Parkplätzen
- Photovoltaik auf öffentlichen Gebäuden, bzw. Solarthermie als Wärmequelle
- Eigene Photovoltaik-Anlagen und Strombilanzkreis Gebäudesanierung,
- Wärmeplanungs/konzepte für städtische Gebäude
- (wenige) Gebäudesanierungen
- Intelligente Messtechnik, Bilanzkreisbildung
- Dämmung von (Mietwohn)-Gebäuden, Energieeinsparungen
- Thermometer für Wärmebedarf in Büros anschaffen

- Mehr Grün in die Innenstadt
- Mehr Windkraft nutzen und Ausweisung Windenergie / Photovoltaik Anlagen
- Bewirtung landwirtschaftlicher Flächen (Pachtverträge)

Die Themen Ausbau Photovoltaik, Begrünung und Entsiegelung sowie Entwässerung wurden im Verwaltungsworkshop vertiefend besprochen und weiter ausgearbeitet (Abbildung 51).

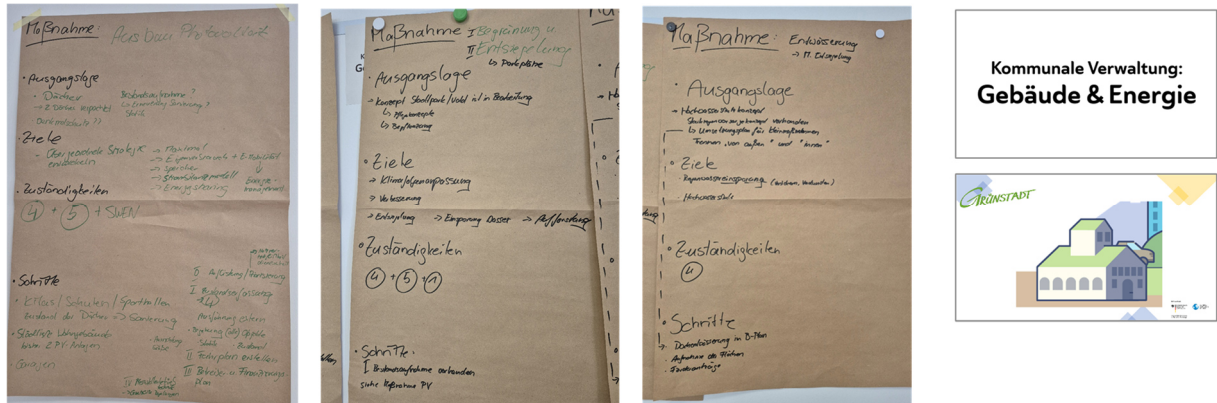


Abbildung 51 Maßnahmenideen zu Gebäude & Energie aus dem Verwaltungsworkshop
Quelle: Photo IE Leipzig

Um eine klimaneutrale Verwaltung bis 2035 zu erreichen, muss es das Ziel sein, die kommunalen Gebäude und Anlagen bis 2035 klimaneutral zu versorgen. Dies erfordert u.a. eine enge Verzahnung mit der Wärmeplanung. Neben der energetischen Sanierung und dem Umbau der Wärmeversorgung ist der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Neubauten und sanierten Bestandsgebäuden eine wichtige Stellschraube.

Ein wichtiges Werkzeug zur Erreichung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestandes kann auch ein Standard sein, der intern verbindlich die energetischen bzw. klimarelevanten Vorgaben zusammenfasst, welche im Neubau und bei der Sanierung eingehalten werden müssen. Ein solcher Standard, der deutlich über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgeht und die Erreichung der Klimaziele in den Mittelpunkt stellt, vereinfacht die Planungsprozesse erheblich und kann zudem auch bei Vorgaben gegenüber Dritten (z.B. Kaufverträge) einen wichtigen Leitfaden darstellen. Die Stadtverwaltung kann einen solchen Standard erarbeiten und implementieren. Dieser Standard könnte die Handlungsansätze der Eigenenergieerzeugung von regenerativer Energie, der technischen Gebäudeoptimierung, der baulichen Gebäudeoptimierung sowie den Einsatz von nachhaltigen Baustoffen und Materialien umfassen. Im Maßnahmenkatalog werden diese Aspekte in unterschiedlichen Maßnahmen (→ M 3 Stoffstrommanagement, → M 4 Energiemanagement) aber auch im Bereich Übergeordnetes thematisiert, es wurde hierzu aber keine Einzelmaßnahme formuliert.

Im Katalog zum Vorreiterkonzept wurden folgende Maßnahmen mit Bezug zum Bereich Gebäude und Energie final aufgenommen:

- → M 3 Stoffstrommanagement
- → M 4 Energiemanagement
- → M 5 Energetische Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude
- → M 6 Strombilanzkreismodell
- → M 7 Photovoltaik auf städtischen Dächern und ggfs. Parkplätzen

- → M 11 Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED
- → M 14 Zukunftsfähiges Stadtklima
- → M 15 Kommunale Wärmeplanung
- → M 20 Bürgerenergiegenossenschaften

7.2.2 Fuhrpark & Mobilität

Der städtische Fuhrpark umfasst derzeit folgende Fahrzeuge mit alternativen Antrieben: zwei E-Autos, zwei E-Bikes und einige Dienstfahrräder (Abbildung 52). In der vorliegenden Bilanz wurden auch die Feuerwehrfahrzeuge sowie die dienstlich genutzten Pkws aufgenommen.



Abbildung 52 Fahrzeuge aus dem Fuhrpark der Stadtverwaltung Grünstadt
Quelle: Stadtverwaltung Grünstadt

Den größten Anteil am Energieverbrauch mit 60 % im gesamten Fuhrpark haben die Feuerwehrfahrzeuge, nur 6 % des Energieverbrauchs wird mit Strom gedeckt (Abbildung 53).

Auf Wegen von und zum Arbeitsplatz entsteht üblicherweise ein großer Teil der Scope 3-Emissionen, die gemäß der Bilanzierungsprinzipien in keiner Bilanz einer Verwaltung fehlen sollten, für die Stadtverwaltung lagen die Daten aber noch nicht vor. Die Datenerhebung hierzu erfolgt typischerweise über Mitarbeiterbefragungen zu Verkehrsmitteln, Distanzen und Häufigkeiten. Die Erhebung ist oft herausfordernd, da Datenverfügbarkeit und Mitarbeitereinbindung entscheidend sind.

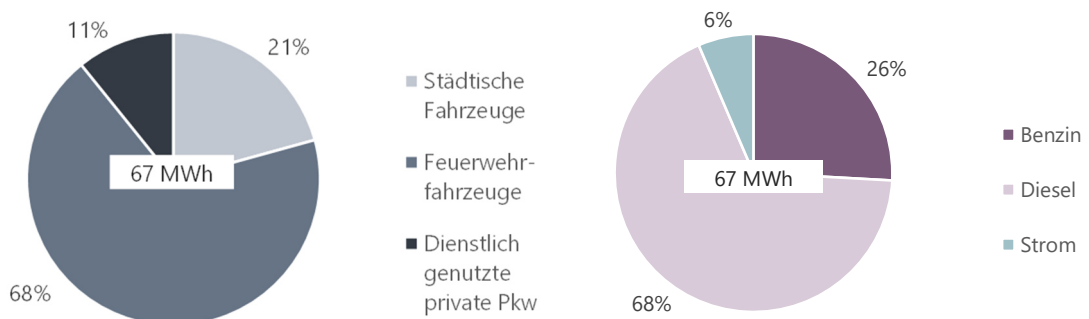


Abbildung 53 Verteilung Energieverbrauch Fuhrpark 2022 nach Nutzung und Energieträger
Quelle: Darstellung IE Leipzig

Die Stadtverwaltung hat bereits einige Maßnahmen im Bereich Fuhrpark und Mobilität initiiert, u.a. die Teilnahme am Stadtradeln oder die Einrichtung von E-Ladesäulen für Pkw und E-Bikes auf dem Luitpoldplatz durch die Stadtwerke Grünstadt GmbH.

Für den Bereich Fuhrpark & Mobilität wurden folgende Ideen entwickelt:

- Alternative Bauweisen in Straßenbau (Pflaster / Betonbauweise)
- Entsiegelung von Verkehrsflächen und besonders von Parkplätzen
- Räumlich nahe Zwischenlager, kurze Fahrwege ermöglichen
- Nachhaltige Straßenbeläge

Im Rahmen des Verwaltungsworkshop wurden die Themen Klimafreundliche Arbeitswege und Klimafreundliche Dienstwege vertiefend besprochen (Abbildung 54).

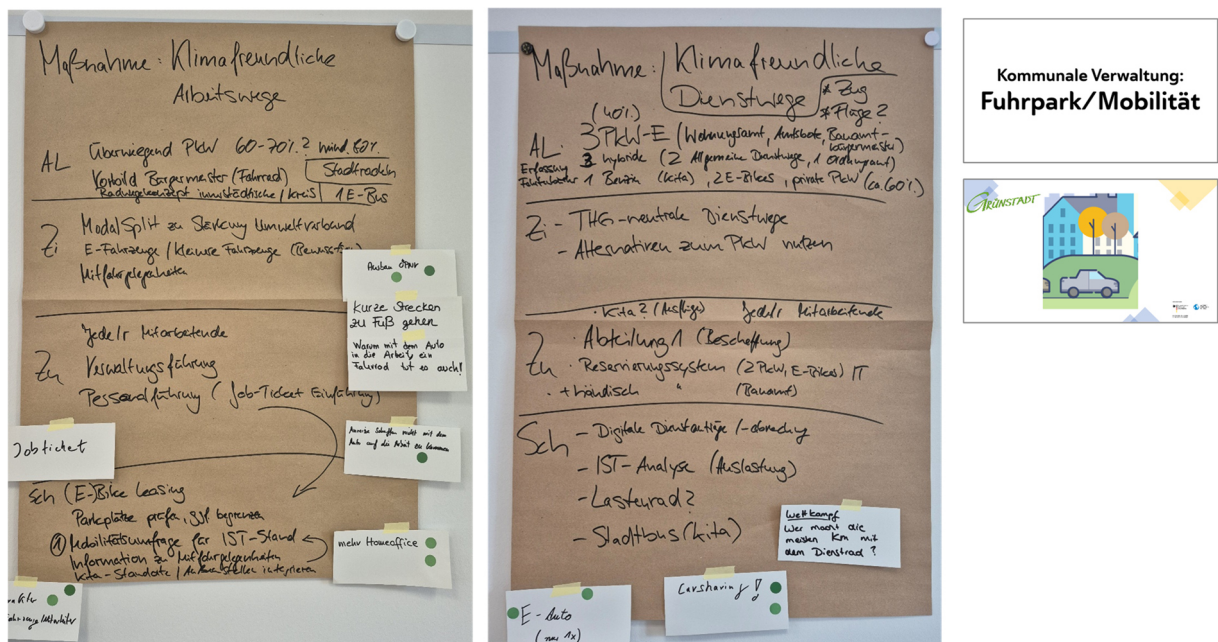


Abbildung 54 Maßnahmenideen zum Fuhrpark & Mobilität aus dem Verwaltungsworkshop
Quelle: Photo IE Leipzig

Die Verwaltung hat im Bereich Fuhrpark einen direkten Gestaltungsspielraum, kann Einfluss nehmen und zugleich durch ihre Entscheidungen eine starke Signalwirkung und Impulse für den Markt setzen. Der Fuhrpark sollte bis zum Jahr 2035 weitestgehend elektrifiziert sein. Die gesetzlichen Quoten für die Anschaffung neuer emissionsarmer Fahrzeuge sind einzuhalten.

Die dafür notwendigen Mittel werden bereitgestellt sowie Strukturen geschaffen, so dass Fördermöglichkeiten schneller und verbessert ausgeschöpft werden. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität sollte an zentralen Verwaltungsstandorten beschleunigt werden. Hierzu kann eine Arbeitsgruppe eingesetzt werden und Abstimmungsdefizite abzubauen. Ziel sollte es sein, die Ladepunkte mit erneuerbarer Energie zu betreiben. Hierfür muss Fachwissen und die Akzeptanz zur Nutzung von Elektromobilität auch innerhalb der Verwaltung kontinuierlich gestärkt werden. Ein wichtiger Anreiz für klimafreundliche Arbeitswege kann die Einführung eines Jobtickets sein.

Im Maßnahmenkatalog zum Vorreiterkonzept wurden folgende Maßnahmen mit Bezug zum Bereich Fuhrpark & Mobilität aufgenommen:

- → M 12 Klimafreundliche Arbeitswege
- → M 13 Klimafreundlicher Fuhrpark und Dienstwege
- → M 27 Ausbau Radverkehr
- → M 28 Ausbau Ladeinfrastruktur

7.2.3 Beschaffung & Ressourceneffizienz

Das Bewusstsein, die Kenntnisse und Möglichkeiten zur Entwicklung ressourcenschonender Routinen sind zu unterstützen. Dabei geht es unter anderem darum, kontinuierlich stärker papierlos und digital zu arbeiten. Aber auch der Versand, die Speicherung und Nutzung von digitalen Daten werden optimiert, um Energie einzusparen (z. B. Vermeidung von unnötigen E-Mails, Löschungen und Aufräumen von Datenablagen, weniger Cloud-Nutzungen). Mitarbeiter/-innen werden hierzu sensibilisiert, um "alte" Muster zu durchbrechen. Dazu dienen kleine Erinnerungen, Checklisten, Aushänge, Intranetartikel, u.ä. Bei der Digitalisierung von Prozessen ist der Aspekt Ressourcenverbrauch immer mitzudenken. Bereits heute haben in vielen Stadtverwaltung die Einführung des Intranets als zentraler, digitaler und niederschwelliger Ablageort für Dienstsanweisungen und Dienstvereinbarungen und die Vereinbarungen zur elektronischen Ratsarbeit maßgeblich zu weniger Ausdrucken und einem reduzierten Papierverbrauch beigetragen. Auch die Stadtverwaltung Grünstadt hat ein Intranet, in dem fast alle angesprochenen Dokumente abgelegt sind. Außerdem ist mittlerweile auch die Gremienarbeit weitgehend digitalisiert.

Im Rahmen des verwaltungsinternen Workshops wurden weitere Ideen zum vielfältigen Thema Beschaffung & Ressourceneffizienz entwickelt.

- Schulen: Hefte nach Klassenwechsel weiter verwenden
- Vegetarische Tage in Kita und Schule
- Digitalisierung bei Verwaltungen & Bürgerservice, digitalen Fußabdruck bedenken

Die Themen Vermeidung von Schnittblumen und Nachhaltiges Beschaffungsmanagement wurden vertiefend im Workshop besprochen und final im Maßnahmenkatalog aufgenommen (Abbildung 55).

Ökologische und sozial verträgliche öffentliche Beschaffungsmaßnahmen sind ein wichtiger Baustein, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Auf allen politischen Ebenen (Bund, Länder) existieren gesetzliche Grundlagen, die auf eine soziale und ökologische Beschaffung ausgerichtet sind. Die mit der Beschaffung verbundenen Energieaufwendungen zählen zur grauen Energie, die gemäß BSKO bei der Bilanzierung für die Gesamtkommune unberücksichtigt bleibt (vgl. Kapitel 2 Energie- und Treibhausgasbilanz). Bei der Erstellung einer Bilanz für die Stadtverwaltung nach GHG-Protokoll sind diese Scope 3 – Emissionen zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 7.1.3).

Durch die Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) ist eine Unterstützung der öffentlichen Verwaltungen für eine nachhaltige Beschaffung durch das Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern möglich. So gehören z. B. die Erstellung von Beschaffungsleitfäden und Informationsbroschüren sowie Beratungen und Schulungen zur Aufgabe der KNB. Das Umweltbundesamt (UBA) verweist u. a. auf Umweltzeichen und Siegel (mit unterschiedlicher Qualität) wie z. B. der Blaue Engel, das Siegel Green IT oder der Energy Star. Die Beschaffung im öffentlichen Dienst umfasst ein breites Spektrum: Stromverbrauch, Wärmeverbrauch im Gebäude (Gas, Fernwärme etc.), Mobilität (Dienstreisen, Dienstgänge), Wasser/

Abwassernutzung, Abfall/Müll, Beschaffung von Büroausstattung, Technik, Verbrauchsmaterialien wie Toner oder Papier. Die Nachhaltigkeitskriterien lassen sich auf der gesamten Breite anwenden.

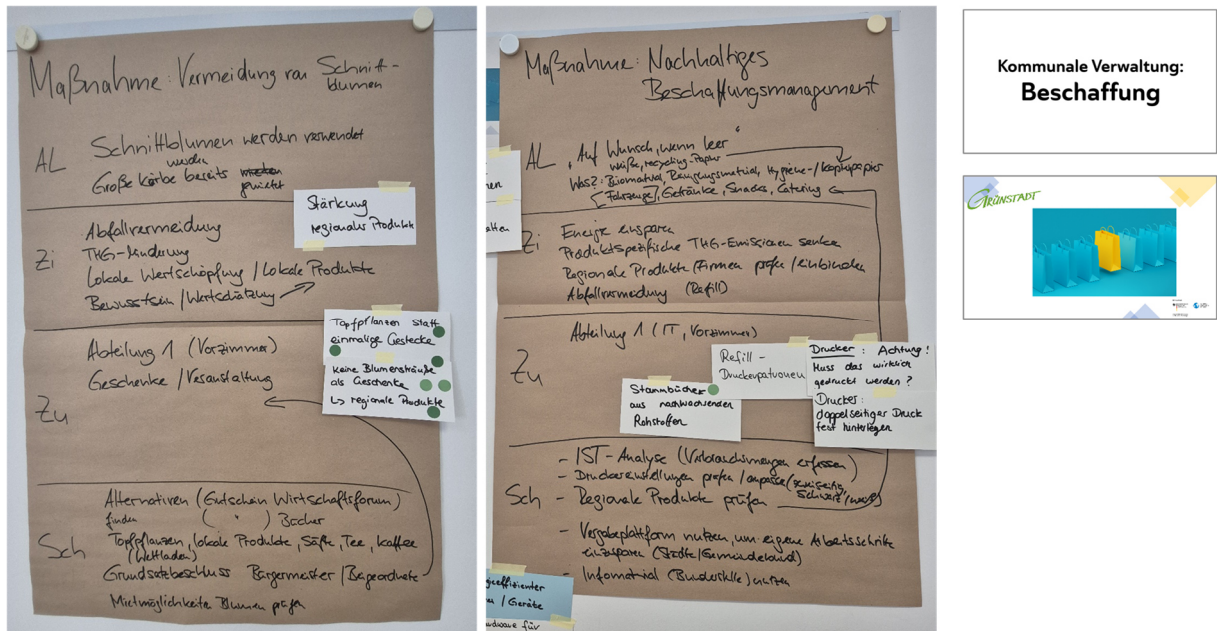


Abbildung 55 Maßnahmenideen zur Beschaffung aus dem Verwaltungsworkshop
Quelle: Photo IE Leipzig

Bei der Beschaffung von Büromaterial und Papier ist z. B. die Kombination eines durch ein eProcurement organisiertes zentrales Beschaffungssystem mit der Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien für die eingestellten Produkte sinnvoll. Die Nachhaltigkeitskriterien beinhalten neben dem Klimaschutz auch soziale Kriterien (z. B. Fair Trade). 2014 trat die überarbeitete EU-Vergaberichtlinie RL 2014/24/EU in Kraft. Dabei wird die Berücksichtigung neuer (nachhaltiger) Vergabeaspekte vereinfacht bzw. ermöglicht:

- Umweltbelange als gleichwertiger Grundsatz der Auftragsvergabe,
- Aufwertung umweltfreundlicher Anforderungen in der Leistungsbeschreibung (z. B. Gütezeichen bekommen als Nachweise Gültigkeit) und
- Lebenszykluskostenrechnung zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots (günstigster Preis nicht mehr zwingendes Kriterium, sondern bestes Preis-Leistungs-Verhältnis im Sinne der Lebenszykluskosten).

Die Stadtverwaltung kann durch eine gute Kommunikation den Grundstein für einen ressourcenschonenden und klimafreundlichen Arbeitsalltag legen. Ziel ist es, die Ressourcennutzung zu optimieren und den ökologischen Fußabdruck in der täglichen Verwaltungsarbeit zu verringern. Durch die Mitwirkung möglichst vieler Beschäftigter soll Klimaschutz als Selbstverständlichkeit etabliert werden. Mitarbeiter/-innen werden durch Anreize und Unterstützung motiviert sowie durch eine persönliche, niedrigschwellige Ansprache (z.B. Bezug zu privaten Nebenkosten) in ihrem Bewusstsein geschärft, klimafreundlich zu handeln und Verbesserungsvorschläge einzubringen.

Hierzu können auch Team-Building-Aktionen und Mit-Mach-Angebote bzw. Wettbewerbe entwickelt werden, die sich durch eine große Klimafreundlichkeit auszeichnen (z.B. gemeinsames Kochen mit regionalen

und biologischen Zutaten). Regelmäßige Aufklärung und Weiterbildung stärken das Bewusstsein für Klimaschutz und langfristige Verhaltensänderungen im Arbeitsalltag.

Im Maßnahmenkatalog wurden fünf Maßnahmen mit Bezug zur Beschaffung & Ressourceneffizienz aufgenommen:

- → M 3 Stoffstrommanagement
- → M 8 Nachhaltiges Beschaffungsmanagement
- → M 9 Ressourcenschonende und klimafreundliche Dekoration, Repräsentation und Präsente
- → M 10 Beschleunigung einer ressourcenschonenden Digitalisierung
- → M 31 Nachhaltigkeit bei Veranstaltungen

7.2.4 Übergeordnetes

Derzeit gibt es in der Stadt Grünstadt keine politischen Leitbilder oder Beschlüsse mit Bezug zum Thema Klimaschutz. Aber es wurden erste Klimaschutzstrategien mit dem Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2013 erarbeitet. Seit Oktober 2022 hat die Stadtverwaltung einen Klimaschutzbeauftragten im Umfang einer ca. 2/3 Personalstelle. Davor wurden entsprechende Projekte der Energieagentur Rheinland-Pfalz zusammen mit dem Kreis durch eine Mitarbeiterin des Bauamtes mit ca. 20 Wochenstunden umgesetzt.

Insgesamt werden die Themen rund um den Klimaschutz in den politischen Gremien derzeit eher „ausbaufähig“ bearbeitet. Viel Beachtung finden die Themen Fahrradverkehr, Verkehr insgesamt und erneuerbare Energien. Eher weniger Beachtung findet das Thema Beschaffung.

Im Rahmen des verwaltungsinternen Workshops wurden folgende Ideen zum Bereich Übergeordnetes entwickelt:

- Führungsaufgabe, Vorbild, lernen von anderen Kommunen
- Projekte auf Klimarelevanz prüfen (Klima-Check)
- Ist-Analyse und Dashboard / Außenkommunikation
- Wissensaufbau + Bedeutung der Aufgabe

Die Themen Prüfung Klimarelevanz und Digitalisierung wurden vertiefend besprochen und im Maßnahmenkatalog aufgenommen (Abbildung 56).

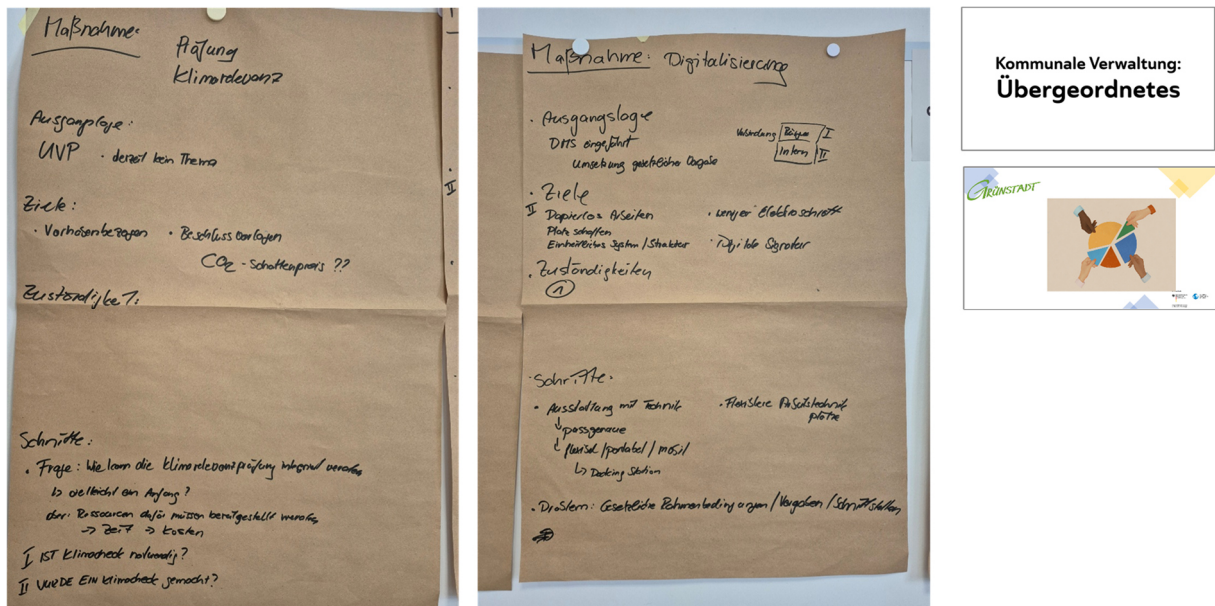


Abbildung 56 Maßnahmenideen zu Übergeordnetes aus dem Verwaltungsworkshop
Quelle: Photo IE Leipzig

Zusätzlich zu den aufgezeigten Handlungsansätzen und Ideen müssen Grundlagen und Rahmenbedingungen für den Prozess zur klimaneutralen Stadtverwaltung kontinuierlich durch die Stadtverwaltung umgesetzt werden. Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind zentrale Bestandteile einer modernen und zukunftsgerichteten Verwaltung. Sie sind systematisch in alle relevante Verwaltungsprozesse und Projekte integriert.

- **Strategische Einordnung und strukturelle Verankerung:** Das Ziel der Klimaneutralen Verwaltung bis 2035 sollte durch den Stadtrat beschlossen werden und somit auch ein zentraler Baustein zur Erreichung der Klimaneutralität der Gesamtstadt bis 2040 sein. Die nächsten Schritte hierfür sind: Vorbereitung und Koordination der Ziel- und Beschlussumsetzung, Klärung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, Abstimmungs- und Umsetzungsformaten, die Erfassung und Fortschreibung der Treibhausgasbilanz für die Stadtverwaltung sowie die kontinuierliche Verstetigung der Routinen und Prozesse.
- **Unterstützung durch die Führungsebene:** Aufgrund ihrer besonderen Vorbildrolle berücksichtigen Führungskräfte Nachhaltigkeit und Klimaschutz als selbstverständliche Leitlinien in ihrem Handeln. Hierzu werden die Themen in das Kompetenzmodell für Führungskräfte mit dem Ansatz eines ressourcenorientierten Führens strukturell verankert. Durch Aufnahme der Themen in verschiedene Angebote der Führungskräfteentwicklung wird dieser Prozess unterstützt.
- **Integration in die spezifischen verwaltungsinternen Abläufe und Prozesse:** Es ist darauf zu achten, Klimaschutzaspekte in alle relevanten Regelungen und Abläufe zu integrieren, ohne die Kernaufgaben der Verwaltungsmitarbeiter/-innen zu beeinträchtigen. Klare Strukturen und Verantwortlichkeiten helfen dabei, die Integration in allen Bereichen zu gewährleisten.
- **Monitoring und Controlling:** Die nächsten Schritte umfassen den sukzessiven Aufbau eines Datenmanagements, überprüfen, anpassen und fortzuschreiben des Umsetzungskonzeptes. Erstellung der (jährlichen) Klimabilanz, Maßnahmenbearbeitung und kontinuierliche Erfassung und Bewertung von Erfolgen und Indikatoren.

- **Sensibilisierung und Aktivierung:** Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit. Die nächsten Schritte umfassen das Verfassen von Berichten und Präsentationen sowie Abstimmung in Gremien, Aufbau und Pflege Intranet wie Webseite, Planung, Erarbeitung und Bedienung von Kommunikationskanälen für Mitarbeiter/-innen und die Öffentlichkeit, Umsetzung von Aktionen/Veranstaltungen zum Mitwirken

Diese Aspekte werden im Maßnahmenblatt M 1 Politische Verankerung Klimaschutz dargestellt. Ein wichtiger Meilenstein hierbei ist die Verstetigung und Ausweitung des Klimaschutzmanagements. Ein Klimaschutzmanagement wird nicht nur der Vorbildfunktion der Kommune gerecht, sondern kann insgesamt einen Modernisierungsschub für die Verwaltung darstellen.

Hier sind verschiedene Bereiche im Sinne einer strategischen Organisationsentwicklung voranzubringen, darunter der Ausbau der regulatorischen-ordnungsrechtlichen (Planwerke, Anweisungen, Genehmigungen), der normativen (vorbildliche Ziele und Visionen) sowie kognitiven Kompetenzen (Wissen und Können der zuständigen Akteure). Idealerweise werden hier insbesondere Aktivitäten des Klimaschutzes mit denen der Klimaanpassungen zusammengeführt.

Die herausfordernde Querschnittsaufgabe Klimaschutz erhält im kommunalen Handeln der Verwaltung zentralen Gestaltungsspielraum mit oberster Priorität. Ziele werden festgelegt, Strategien zur Zielerreichung ausgehandelt, ausreichende Finanzierung, Personalkapazitäten und moderne Strukturen bereitgestellt und geschaffen. Die Verwaltung setzt auf Überwachung der Erfolge, transparente Kommunikation und eine kontinuierliche Weiterentwicklung. Die Zielsetzung Klimaneutrale Stadtverwaltung bis spätestens 2035 dient als Leitplanke und umfasst neben der Betrachtungsebene der eigenen Zuständigkeiten auch die Begleitung der durch das Vorreiterkonzept beschlossenen Maßnahmen für alle weiteren Handlungsfelder.

Im Maßnahmenkatalog zum Vorreiterkonzept wurden die folgenden Maßnahmen hierfür aufgenommen:

- M 1 Politische Verankerung von Klimaschutz
- M 2 Prüfung von Klimarelevanz in den Beschlussvorlagen der Stadtverwaltung

7.3 Handlungsempfehlungen

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die Potenziale und Handlungsansätze für die verschiedenen Bereiche einer treibhausgasneutralen Verwaltung aufgezeigt. Die Zielerreichung erfordert – neben dem Engagement der Stadtverwaltung – auch die Mitwirkung aller Mitarbeiter/-innen im Arbeitsalltag. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass zwar unterstützende Rahmenbedingungen notwendig sind, der Gestaltungsspielraum jedoch maßgeblich von Einzelpersonen genutzt werden kann. Dazu zählen unter anderem klimafreundliches Nutzerverhalten in Gebäuden, der bewusste Umgang mit Geräten und Verbrauchsmaterialien, die Gestaltung von Dienstreisen sowie insbesondere die Wahl klimafreundlicherer Optionen bei Arbeitswegen und der Verpflegung.

In Beschaffungs- und Vergabeprozessen, in Arbeitsalltag und Arbeitsstrukturen, im Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern wird die Querschnittsaufgabe des Klimaschutzes in der Verwaltung etabliert, verstärkt und ausgebaut. Synergien mit weiteren wichtigen Fortschrittsthemen, insbesondere die der Digitalisierung, können so genutzt werden.

Ein gut aufgestelltes Klimaschutzmanagement kann zusätzlich wesentlich dazu beitragen, die vielfältigen existierenden Förderangebote für Kommunen für investive Projekte und Modellvorhaben auf EU-, Bundes- und Landesebene optimal zu nutzen und zusätzliche Mittel erfolgreich zu akquirieren und entsprechende Netzwerke zu bespielen (vgl. Kapitel 8 Verstetigungsstrategie).

Der erarbeitete Katalog enthält die wichtigsten Maßnahmen, die erforderlich sind, um das Ziel treibhausgasneutrale Verwaltung zu erreichen. Zusammenfassend sind die wichtigsten nächsten Schritte nochmal dargestellt:

- Weiterentwicklung der THG-Bilanz für die gesamte Stadtverwaltung nach dem GHG Protocol
- Aufbau und Stärkung eines Stoffstrom- und Energiemanagements
- Nachhaltige und ressourcenschonende Beschaffung breit umsetzen (Fokus auf vor- und nachgelagerte Emissionen)
- Fahrplan für die Schaffung eines klimaneutralen Gebäudebestandes
- Priorität auf Liegenschaften legen sowie "worst first" Strategie konsequent verfolgen
- Kommunales Mobilitätsmanagement weiter ausbauen (Jobticket, JobRad, Ladeinfrastruktur, Diensträder, Fuhrpark, Stellplätze für Räder)
- Stärke nutzen: querschnittsorientierte Zusammenarbeit weiter stärken
- Enge Kooperation mit den Stadtwerken Grünstadt zur Energiebereitstellung
- Klimaneutralität der städtischen Beteiligungen voranbringen

8 Verstetigungsstrategie

Zur dauerhaften Verankerung des Klimaschutzes und der im Prozess der Konzepterstellung ins Leben gerufenen Aktivitäten bedarf es einer Verstetigungsstrategie mit konkreten Maßnahmenvorschlägen. Dazu dienen insbesondere die im Vorreiterkonzept enthaltenen Maßnahmen zur Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements sowie der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit.

8.1 Klimaschutzmanagement

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe mit Bezügen zu allen übrigen Facheinheiten einer Kommune und sollte organisatorisch entsprechend verankert werden.

Zu den darüberhinausgehenden Aufgaben des Klimaschutzes gehören u.a.

- Grundlagen und konzeptionelle Arbeit:
 - Strategieentwicklung
 - Entwicklung von Leitlinien, Qualitätszielen und Klimaschutzstandards
 - Entwicklung und Begleitung von Prozessen und Strukturen für den Klimaschutz innerhalb der bestehenden Strukturen
- Zentrale Steuerung, Koordinierung und Umsetzung der Maßnahmen sowie notwendige Fortschreibung
- Controlling der Maßnahmen (Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz, regelmäßige Indikatorenanalyse, Projektmonitoring)
- Netzwerkarbeit intern und extern sowie regional und überregional
- Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit:
 - Berichterstattung und Kommunikation in der Verwaltung und mit politischen Gremien
 - Aktive Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz und den Klimaschutzaktivitäten, Pressearbeit
 - Organisation und Durchführung von Aktionen, Kampagnen oder Wettbewerben, Unterstützung von Aktionen anderer Stellen

Klimaschutz ist kein singuläres bzw. abgegrenztes Thema, sondern ist integrativ zu sehen. Insoweit könnte die Einbindung in eine eher zentrale und hierarchisch hoch angesiedelte Stabsstelle eine Reihe von entscheidenden Vorteilen bringen, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung einer Gesamtstrategie, des Controllings, der regionalen Netzwerkarbeit und einer wirksamen Öffentlichkeitsarbeit. Eine Stabsstelle ist nicht in kleinteilige operative Arbeitsschritte und Termine eingebunden, sie hat dafür einen soliden Blick auf das Ganze. Darüber hinaus kann sie dem Thema Klimaschutz mehr Nachdruck verleihen.

Alternativ wäre aber auch weiterhin die Ansiedlung der Aufgaben auf Fachebene denkbar. Allerdings ist dann u. a. zu klären, wer bei übergreifenden Projekten und hinsichtlich der Gesamtstrategie die Federführung hat.

Bisher ist das Klimaschutzmanagement der Bauabteilung zugeordnet und seit Oktober 2022 mit einer 2/3 Stelle beschäftigt. Vor dieser Personaleinstellung wurden Klimaschutzprojekte der Energieagentur Rheinland-Pfalz und dem Landkreis Bad Dürkheim durch eine Bauamtsmitarbeitende mit ca. 20 Wochenstunden bearbeitet. Nach außen ist das Klimaschutzmanagement die zentrale Anlaufstelle rund um die Themen Klimaschutz und Energie. Neben der Kommunikation zur Maßnahmenumsetzung, dient die Stelle als Erstberatung und vermittelt, wenn nötig, weiterführende Kontaktstellen.

Der Stadtrat wird regelmäßig in die Umsetzung des Vorreiterkonzeptes eingebunden. In den monatlichen Sitzungen werden Fortschritte und kommende Aufgaben vorgestellt – auch die Bürgerschaft und Presse ist eingeladen, daran teilzunehmen und sich zu informieren. Mit ihrer Entscheidungshoheit tragen die Ratsmitglieder wesentlich zur Umsetzung bei, etwa bei investiven Maßnahmen an Gebäuden. Diese Entscheidungen werden vom Klimaschutzmanagement vorbereitet. Nach Einführung des kommunalen Energiemanagements erfolgt ein jährlicher Energiebericht. Alle fünf Jahre wird ein Klimaschutzbericht im Stadtrat präsentiert. Ausführlichere Darstellungen zum Energiemanagement sind im entsprechenden Maßnahmenblatt M 4 Energiemanagement im Maßnahmenkatalog enthalten. Ein kommunales Energiemanagement (KEM) ist ein systematischer Ansatz zur Erfassung, Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften (z. B. Schulen, Rathäuser, Sporthallen). Ziel ist es, Energie- und Wasserkosten zu senken, CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern. Analog zum Klimaschutzmanagement erfordert das Energiemanagement fachliche Kompetenz mit technischem, organisatorischem und rechtlichem Know-How. Es stellt ebenfalls eine Schnittstelle zwischen Verwaltung, Politik und den Gebäudenutzern dar, die langfristig und dauerhaft zur Verfügung stehen sollte. Somit bestehen zwischen Klimaschutzmanagement und Energiemanagement viele Synergien.

Grundlegend kann festgehalten werden, dass es für den gesamten Klimaschutzprozess, der über die Konzeptphase hinaus geht, einer „Kümmerer-Struktur“ bedarf. Diese Funktion koordiniert nicht nur, sondern fungiert als Impulsgeber und vermittelt zwischen Verwaltung, Politik, Bürgerschaft und Wirtschaft. Im Folgenden wird zunächst dargestellt, welche Bausteine für einen erfolgreichen Verstetigungsprozess erforderlich sind:

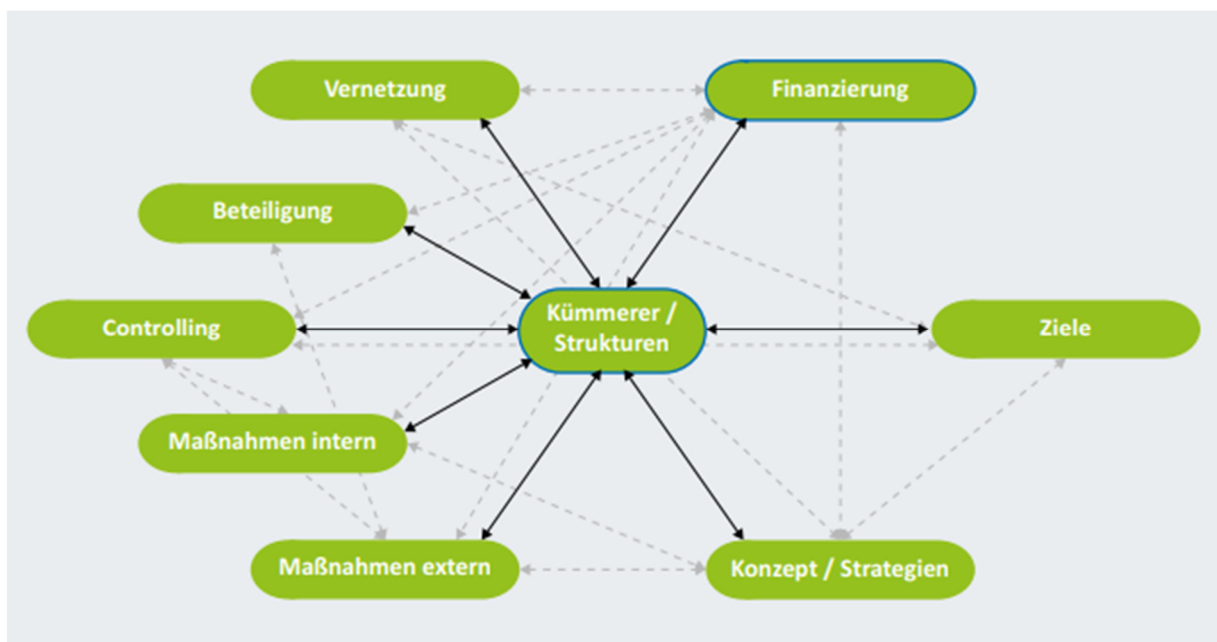


Abbildung 57 Verstetigungselemente des kommunalen Klimaschutzes
Quelle: Ifeu 2020

Neben der „Kümmerer-Struktur“ werden weitere Bausteine (Abbildung 57) definiert, die für die Verstetigung relevant sind und für die folgende Fragestellungen beantwortet werden müssen:

Ziele	Sind politische Zielsetzungen formuliert und haben diese Rückendeckung?
Konzept/Strategie	Wie kann langfristig eine zusammenhängende Klimaschutzstrategie erarbeitet und vorgelegt werden?
Maßnahmen intern	Sind verwaltungsinterne Maßnahmen formuliert, mit klaren Zuständigkeiten belegt und mit überprüfbaren Zielsetzungen verabschiedet?
Maßnahmen extern	Sind Maßnahmen für die Gesellschaft darüber hinaus formuliert, mit klaren Zuständigkeiten belegt und mit überprüfbaren Zielsetzungen verabschiedet?
Controlling	Wurde ein passendes Controlling-System etabliert?
Beteiligung	Wurden kontinuierliche Beteiligungsformate festgelegt? Sind ausreichend Kapazitäten für die Umsetzung vorgesehen?
Vernetzung	Sind ausreichende Kapazitäten vorgesehen, um Gremienarbeit, Einbindung zentraler Schlüsselakteure, interkommunaler Austausch und Netzwerkarbeit kontinuierlich zu leisten?

Die dauerhafte Verankerung und Weiterentwicklung des Querschnittsthemas Klimaschutz stärkt die Vorbildfunktion der Kommune und wirkt zugleich als Impulsgeber für die Modernisierung der Verwaltung. Der gezielte Aufbau personeller Kapazitäten kann darüber hinaus als strategischer Hebel dienen, um zusätzliche finanzielle Mittel zu erschließen. Ein professionell aufgestelltes Klimaschutzmanagement trägt maßgeblich dazu bei, die vielfältigen Fördermöglichkeiten auf EU-, Bundes- und Landesebene für investive Projekte und Modellvorhaben effektiv zu nutzen und erfolgreich neue Fördermittel zu akquirieren.

8.2 Netzwerkarbeit

Klimaschutz kann nur gelingen, wenn alle Stakeholder, also örtliche Gemeinschaft, Politik, Verwaltung sowie Wissenschaft den unabdingbaren gesellschaftlichen Transformationsprozess gemeinsam angehen. Der Stadtverwaltung kommt hierbei einerseits als Vorbild und andererseits als Promotor eine Schlüsselrolle zu. Entscheidend ist, mit gutem Beispiel voranzugehen und alle Beteiligten einzubeziehen.

8.2.1 Lokale Netzwerke

Lokale Netzwerkarbeit spielt eine zentrale Rolle für den Erfolg kommunaler Klimaschutzaktivitäten. Durch den Aufbau und die Pflege von Kooperationen mit lokalen Akteuren – darunter Unternehmen, Schornsteinfeger, Energieberatende (Energieeffizienz-Experten), Banken mit örtlichen Filialen, Bildungseinrichtungen (u.a. Kreisvolkshochschule Bad Dürkheim mit Standort Grünstadt), zivilgesellschaftliche Organisationen wie z. B. das Wirtschafts-Forum Grünstadt e.V. und Stadtwerke Grünstadt – entstehen wertvolle Synergien (vgl. Kapitel 5.4 Fachworkshops). Diese Partnerschaften fördern den Wissenstransfer, stärken die gemeinsame Umsetzung von Maßnahmen und erhöhen die Akzeptanz in der Bevölkerung. Regelmäßige Austauschformate wie ein Klimastammtisch, Workshops oder themenspezifische Arbeitsgruppen ermöglichen eine zielgerichtete Zusammenarbeit und die Entwicklung innovativer Lösungsansätze. Die Kommune übernimmt dabei eine koordinierende Rolle und schafft Strukturen, die den Klimaschutz als gemeinschaftliche Aufgabe vor Ort verankern.

8.2.2 Regionale Netzwerke

Durch die Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen, Landkreisen, regionalen Energieagenturen, Hochschulen und weiteren relevanten Institutionen können Ressourcen gebündelt, Erfahrungen ausgetauscht und gemeinsame Strategien entwickelt werden. Solche Kooperationen ermöglichen eine abgestimmte Umsetzung von Maßnahmen, stärken die regionale Innovationskraft und erleichtern den Zugang zu Fördermitteln. Regelmäßige Treffen, gemeinsame Projekte und Plattformen für den fachlichen Austausch fördern die Effizienz und Wirkung regionaler Klimaschutzaktivitäten.

Die Kommune profitiert dabei von einem erweiterten Handlungsspielraum und kann ihre Klimaziele im Verbund mit starken Partnern nachhaltiger erreichen.

Während der Konzepterstellung waren bereits folgende Akteure im Beteiligungsprozess eingebunden und gaben der Stadt Grünstadt Impulse für die Maßnahmenarbeit (vgl. Kapitel 5.4 Fachworkshops): Energieagentur Rheinland-Pfalz, Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz, Landkreis Bad Dürkheim (Klimaschutzmanagement und Bereich Öffentlicher Personennahverkehr), Verkehrsbetriebe Leiningerland-Eistal-Bus GmbH, Landesverband Solarenergie RLP e.V., Initiative Südpfalz-Energie e.V., Landesnetzwerk Bürger-Energie-Genossenschaften Rheinland-Pfalz e.V., IHK Pfalz, Handwerkskammer Pfalz, Eure Welt e.V. und Klimastammtisch Grünstadt-Leiningerland.

Seit ca. 3 Jahren engagiert sich die Stadt Grünstadt auf Landkreisebene im Netzwerk Fahrradwegekonzept des Landkreises Bad Dürkheim und seit 5 Jahren im Arbeitskreis Klimaschutz.

8.3 Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

Durch die Fortsetzung und Intensivierung der Akteursbeteiligung und bereits laufenden begleitenden Öffentlichkeitsarbeit sichert die Stadt Grünstadt während der Umsetzungsphase eine Kommunikationsstrategie für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen. Es gilt ein auf den lokalspezifischen Kontext zugeschnittenes Vorgehen zu entwickeln, um einerseits die Inhalte des Vorreiterkonzeptes in der Bevölkerung zu verbreiten und andererseits einen breiten Konsens und eine aktive Mitarbeit zu erreichen.

8.3.1 Bisherige Öffentlichkeitsarbeit

Seit Beginn des Fördervorhabens sichert die begleitende Öffentlichkeitsarbeit durch regelmäßige Informationen auf verschiedenen Kanälen über den gesamten Zeitraum eine Transparenz gegenüber der Bevölkerung, Politik und Verwaltung. Zu den Veranstaltungen wurde über die städtische Homepage, die Sozialen Medien sowie über die lokale Presse mit Anzeigeschaltung in der RHEINPFALZ und im Sonntagsspiegel informiert und eingeladen (siehe folgende Abbildungen).

Klimaschutz: Verwaltung ruft Bürger zur Mitarbeit auf

Vorschläge aus der Einwohnerschaft sollen laut Stadtverwaltung Einzug in Vorreiterkonzept finden

Die Stadtverwaltung Grünstadt lädt zu einer offenen Veranstaltung zum Thema Klimaschutz ein. Warum die Verwaltung sich dabei Anregungen aus der Einwohnerschaft erhofft.

GRÜNSTADT. Die Stadtverwaltung Grünstadt will bei einer offenen Veranstaltung am Mittwoch, 23. April, im Weinstraßen-Center über den aktuellen Stand der städtischen Projekte in Sachen Energie und Klimaschutz informieren.

In der rund zweistündigen Abendveranstaltung wird zunächst über den Inhalt und den Status Quo des derzeit entstehenden integrierten Vorreiterkonzeptes Klimaschutz berichtet. Im Fokus steht dabei die Analyse der Entwicklung seit der Vorlage des Klimaschutzkonzeptes von 2013 bis 2022. Anschließend sind die Teilnehmer dazu eingeladen, Ideen für Projekte zu entwickeln, wie das Ziel Treibhausgasneutralität erreicht werden kann.

Wie die Stadtverwaltung mitteilt, wird die Veranstaltung unter anderem von Vertretern der Stadtwerke Grünstadt und von Fachleuten zu den Themen Wohnen und Energieversorgung begleitet. Im Mittelpunkt stünden etwa neue Möglichkeiten des Wohnens oder die Frage, wie Konsum oder die Freizeit klimaverträglich gestaltet werden kann. Die Ergebnisse des Abends sollen laut Stadtverwaltung bei der Erstellung des Vorreiterkonzeptes, das derzeit mit einem Fachbüro erarbeitet werde, Berücksichtigung finden. Das von der Nationalen Klimaschutzinitiative geförderte Konzept zielt darauf ab, Grünstadt bis 2040 und die städtische Verwaltung bis 2035 treibhausgasneutral zu gestalten. Die Stadtverwaltung teilt zudem mit, dass es bei der Veranstaltung am 23. April nicht bleiben soll: Geplant seien vertiefende Fachworkshops zu den

Themen Wohnen und Energieversorgung, Wirtschaft und Energieversorgung sowie Mobilität und Konsum. |[lph](#)

TERMIN
Die Veranstaltung zum Thema Klimaschutz findet am Mittwoch, 23. April, ab 18.30 Uhr im Weinstraßen-Center in Grünstadt statt. Der Eintritt ist frei, Anmeldungen werden vom Klimaschutzbeauftragten der Stadt, Pirmin Magez, per E-Mail an pirmim.magez@gruenstadt.de entgegengenommen.

Abbildung 58 Einladung zur Informationsveranstaltung
Artikel in der Rheinpfalz vom 22. April 2025

Auf dem Weg zur Klimaneutralität

Mithilfe gefragt: Wie Grünstadt die Wende schaffen will – Weitere Workshops mit Bürgern geplant

VON JAN ULLM

GRÜNSTADT. Die Stadt Grünstadt will bis 2040 klimaneutral werden. Um das zu erreichen, brachten Bürger nun bei einem Workshop ihre Ideen ein – unter anderem zu kontrovers diskutierten Themen.

Die Ziele sind gesetzt: Die Stadt Grünstadt soll bis 2040 treibhausgasneutral werden, die Kommunalverwaltung sogar bereits bis 2035. So sieht es zumindest das Integrierte Vorreiterkonzept vor – ein Strategiepapier, das die Stadtverwaltung derzeit mit einem Umweltbüro erarbeitet. Es soll aufzeigen, mit welchen Schritten Grünstadt Klimaneutralität erreichen kann, und dabei auch die Einwohner einbinden. Die Stadtverwaltung hatte deshalb zu einer offenen Veranstaltung im Weinstraßen-Center eingeladen, bei der am Mitt-

woch rund 50 Besucher ihre Ideen einbrachten.

Doch wo steht Grünstadt überhaupt auf dem Weg zur Klimaneutralität? Das von der Stadt beauftragte Fachbüro hatte dafür die Jahre von 2012 bis 2022 untersucht. Das vorläufige Ergebnis: Die Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet seien im gesamten Zeitraum um 22 Prozent gesunken. Der Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß pro Jahr habe sich von 9,9 auf 7,1 Tonnen reduziert – ein Rückgang um 29 Prozent.

Dennoch sieht Anne Scheuermann, Klimaschutzberaterin vom Leipziger Institut für Energie, noch viel Luft nach oben. Laut dem Umweltbüro decken etwa erneuerbare Energieträger derzeit nur rund zwölf Prozent des benötigten Stroms im Stadtgebiet. Noch größer sei der Aufholbedarf im Bereich Wärme: Gerade einmal 3,2 Prozent der benötigten Energie stam-

men aus regenerativen Quellen, so Scheuermann. Was zudem für Grünstadt auffällig sei: Die Privathaushalte hätten mit 36 Prozent den größten Anteil am Energieverbrauch in der Stadt, danach folgt die Industrie mit 29 Prozent. Bundesweit liegen die beiden Sektoren Kopf-an-Kopf bei 28 Prozent, während der Verkehr mit 30 Prozent im Schnitt den größten Energieschlucker darstellt.

Mehr Tempo 30, weniger Schottergärten

Mobilität war deshalb auch ein Thema, zu dem Vorschläge gemacht werden konnten. Einer davon: mehr zusammenhängende Tempo-30-Strassen, um mehr Sicherheit für Radfahrer zu schaffen. Zudem hatten Bürger ein E-Carsharing-Angebot angeregt, wie es derzeit in Eisenberg und in der VG Leiningerland geplant wird. Allge-

mein war der Tenor der Mehrheit: In Grünstadt seien zu viele Ausos unterwegs, insbesondere an der Bitzenstraße. Ebenfalls ein Dorn im Auge so manchen Teilnehmers: Schottergärten, die sich negativ auf das Mikroklima in der unmittelbaren Umgebung auswirken. Gewünscht wurde deshalb ein Verbot oder zumindest ein Rückbau der grauen Vorgärten.

Am meisten stand bei den Besuchern das Thema Wärme im Fokus. Schmerzlich vermisst wurde etwa ein kommunaler Wärmeplan, der darüber Aufschluss geben könnte, welche Möglichkeiten es in der Stadt für ein Nahwärmenetz gibt. Der Rat hatte ein solches Konzept 2023 eigentlich schon beschlossen – bis er sich im November 2024 dazu entschied, den Prozess formal zu stoppen. Grund waren die ausbleibenden Fördermittel durch den Bund, nachdem das Bundesverfassungsgericht den Haus-

haltsplänen der damaligen Ampel-Regierung einen Strich durch die Rechnung gemacht hatte. Ein weiterer Anlauf der Stadt ist bislang noch nicht erfolgt.

Laut Bürgermeister Klaus Wagner (CDU) soll das Vorreiterkonzept, bei dem die Vorschläge der Bürger einfließen sollen, bis zum 31. Oktober 2025 fertig sein. Zuvor muss der Stadtrat noch grünes Licht geben. Was die gesammelten Ideen betrifft, sollen nun daraus konkrete Vorschläge entwickelt werden.

TERMINE

Die weiteren Workshops sind für den Dienstag, 27. Mai, Dienstag, 10. Juni, sowie den Mittwoch, 11. Juni, geplant. Die Veranstaltungen beginnen alle um 18.30 Uhr im Weinstraßen-Center. Weitere Infos erteilt der Klimaschutzbeauftragte der Stadt, Pirmin Magez, per E-Mail an pirmim.magez@gruenstadt.de.

Abbildung 59 Einladung zu den Workshops
Quelle: Artikel in der Rheinpfalz vom 26. April 2025

Auf diese Weise strebt die Stadtverwaltung Grünstadt eine verstärkte Akzeptanz und aktive Mitwirkung der Einwohner für die Umsetzung von – auch unpopulärer – Klimaschutzmaßnahmen an.

8.3.3 Zielgruppen und mögliche Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Zielgruppen sind alle Bürger der Stadt Grünstadt sowie Akteure aus Politik, Verbänden, Wirtschaft und Wissenschaft. Zur effizienten Ausgestaltung der Kommunikation nutzt die Stadtverwaltung bzw. das Klimaschutzmanagement etablierte Methoden und entwickelt weitere zielgruppen- und themenorientierte Beteiligungsformate.

Besonderes Augenmerk gebührt dabei der Umweltbildung für Kinder und Jugendliche. Hier gilt es in enger Zusammenarbeit mit Schulleitern und Leitern von Kindertagesstätten altersgerechte Angebote zu schaffen, die das Bewusstsein der Kinder und Jugendlichen auf eine nachhaltige Zukunft für ihre eigene Generation lenkt. Dafür eignen sich spielerische Umweltangebote, Projektstage, Klimaschutzworkshops, Jugendbeirat der Stadt etc. Zur Information der Zielgruppen eignen sich grundsätzlich alle im Abschnitt Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit genannten Kommunikationskanäle.

Tabelle 22 Kommunikationskanäle und Instrumente
Quelle: Darstellung IE Leipzig

KOMMUNIKATIONSKANAL	INHALT	ZIELGRUPPE	TURNUS
<ul style="list-style-type: none"> • Homepage 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen z.B. zu Flächennutzungsplänen, Förderprogrammen, Wirtschaft, Maßnahmen und Projekten im Bereich Klimaschutz 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • dauerhaft
<ul style="list-style-type: none"> • Pressestelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittstelle zwischen Verwaltung und Öffentlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtrat, Verwaltung, Bürger, Presse 	<ul style="list-style-type: none"> • Dauerhaft, bei Bedarf
<ul style="list-style-type: none"> • Lokalzeitungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle und informierende Artikel zu Projekten und erfolgreichen Maßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Stadtrat, Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wöchentlich/ monatlich
<ul style="list-style-type: none"> • Social Media 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle und informative Posts sowie Photos zu Projekten, Best Practice-Beispielen, erfolgreichen Maßnahmen u.ä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Stadtrat, Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Wöchentlich, zu gegebenen Anlässen

<ul style="list-style-type: none"> • Newsletter 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen und Verlinkungen zu aktuellen Projekten 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • wöchentlich
<ul style="list-style-type: none"> • Radiosender und Rundfunk 	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle und informative Beiträge, auch im Nachrichtenformat 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger 	<ul style="list-style-type: none"> • Wöchentlich, zu gegebenen Anlässen
<ul style="list-style-type: none"> • Bürgerinformationssystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen und Dokumente zu den Stadtrat-, Ausschusssitzungen und weiteren Gremien 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Unternehmen, Stadtrat, Verwaltung, Bürgerschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Bedarf
<ul style="list-style-type: none"> • Bürgerinformationsbroschüre 	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Informationen zu Politik und Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Letzte Ausgaben bisher von 2016 und 2020, Neuauflage zeitnah sinnvoll
<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungskalender 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen zu aktuellen Veranstaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bürger, Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • -aktuell • auf Website • -zum download • -integrierbar

9 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept zeigt die Rahmenbedingungen für die kontinuierliche Erfassung/ Auswertung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für die Stadt Grünstadt. Darüber hinaus werden Regelungen zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Klimaschutzziele aufgestellt. Dazu gehören das Festlegen von Maßnahmen zur Kontrolle des Projektfortschritts, die Benennung von Erfolgsindikatoren und der vorgegebene Turnus zur Fortschreibung der Treibhausgasbilanz.

9.1 Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz als zentrales Instrument der Erfolgskontrolle bedarf einer regelmäßigen Fortschreibung, um die Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen in allen Sektoren zu ermitteln und die Entwicklung aufzuzeigen sowie im Bedarfsfall gegenzusteuern. Zur Sicherung einer vergleichbaren Datenqualität wäre hierfür eine dauerhafte Nutzung der Software Klimaschutzplaner geboten. Für die Revision wird ein Turnus von fünf Jahren ab 2030 empfohlen.

9.2 Indikatoren

Die in diesem Vorreiterkonzept verwendeten Indikatoren – ermittelte Anteile am Energieverbrauch, der Energieerzeugung und den THG-Emissionen – (vgl. Kapitel Energie- und Treibhausgasbilanz) bieten sich als Basis für das Controlling an und gewährleisten gleichzeitig eine Vergleichbarkeit. Diese Indikatoren bilden den Rahmen für die Erfassung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen und repräsentieren im Controlling den Top-Down-Ansatz.

Daneben gibt es für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen eine Reihe spezifischer Indikatoren (siehe Maßnahmenset und Maßnahmensteckbriefe) die im Zuge des Projektmonitoring analysiert werden.

9.3 Projektmonitoring

Das Projektmonitoring überprüft anhand der in den Maßnahmensteckbriefen enthaltenen Handlungsschritten, Zeitplänen und Indikatoren die Realisierung und den Fortschritt der entwickelten Maßnahmen. Ergeben sich bei dieser Betrachtung veränderte Gegebenheiten, erfolgt eine Anpassung von Schritten und Handlungsweisen, ggf. im Kontext mit flankierenden Maßnahmen. Empfehlenswert ist hier ein fünfjähriger Turnus beginnend im Jahr 2030.

In diesem Zusammenhang empfiehlt sich zusätzlich eine jährliche Abbildung der in der Verwaltung anfallenden Verbräuche sowie genutzten Fahrzeugen (Kernverwaltung) in Energieberichten. Zusätzlich sollte eine Bilanz für den Kommunalen Konzern im 5-Jahres-Rhythmus erstellt werden, mit einer Erstaufstellung in 2026. Veränderungen und Ergebnisse im Vergleich zu den Vorjahren werden sowohl der Stadtverwaltung, dem zuständigen Ausschuss für Stadtplanung, Umweltschutz und Landschaftspflege als auch dem Stadtrat regelmäßig kommuniziert. Über die Öffentlichkeitsarbeit (siehe Kapitel 8.1) werden diese Informationen zudem einem breiteren Publikum zugänglich gemacht. Dafür wird ein Klimaschutzbericht erstellt, der relevante Grafiken zur Energie- und Treibhausgasbilanz sowie erläuternde Texte enthält. Kapitel 2 dient dabei als grobe Orientierung für den Aufbau des Berichts. Die zugrunde liegenden Szenarien sollen – sofern möglich – regelmäßig aktualisiert werden.

In folgender Übersicht ein Vorschlag für die zeitliche Abfolge der Controlling-Instrumente enthalten.

Tabelle 23 Controlling-Instrumente
Darstellung IE Leipzig

JAHR	ENERGIE- UND THG-BILANZ			ENERGIE- BERICHTE	PROJEKT- MONITORING
	KERNVERWALTUNG	KOMMUNALER KONZERN	GESAMT- KOMMUNE		
2026	Fortschreibung mit Erweiterung Scope 3)	Ersterstellung		X	
2027	Fortschreibung			X	
2028	Fortschreibung			X	
2029	Fortschreibung			X	
2030	Fortschreibung	Fortschreibung	Fortschreibung	X	X
2031	Fortschreibung			X	
2032	Fortschreibung			X	
2033	Fortschreibung			X	
2034	Fortschreibung			X	
2035	Fortschreibung	Fortschreibung	Fortschreibung	X	X
2036	Fortschreibung			X	
2037	Fortschreibung			X	
2038	Fortschreibung			X	
2039	Fortschreibung			X	
2040	Fortschreibung	Fortschreibung	Fortschreibung	X	X

10 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis	112
Abbildungsverzeichnis	114
Tabellenverzeichnis	117
Literaturverzeichnis	118

Abkürzungsverzeichnis

AGWPG	Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EEV	Endenergieverbrauch
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Ew	Einwohner
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Sektor Gewerbe Handel und Dienstleistung und übrige Verbraucher
GHG	Greenhouse Gas Protocol
GW	Gigawatt (Leistung)
GWh	Gigawattstunden (Energie)
iVK	Integriertes Vorreiterkonzept Klimaschutz
KU	Kurzumtriebsplantagen
KWEA	Kleinwindkraftanlagen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt (Leistung)
MWh	Megawattstunden (Energie)
N ₂ O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PtG	Power-to-Gas
PtH	Power-to-Heat
PtL	Power-to-Liquid

PV	Photovoltaik
StLa	Statistisches Landesamt
THG	Treibhausgas
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Landkreis Bad Dürkheim und Stadt Grünstadt	9
Abbildung 2	Flächennutzung Stadt Grünstadt	10
Abbildung 3	Jahresmitteltemperatur 1881-2024 und Abweichung vom langjährigen Mittel im Landkreis Bad Dürkheim	10
Abbildung 4	Altersstruktur der Bevölkerung Stadt Grünstadt	11
Abbildung 5	Gebäudebestand Stadt Grünstadt nach Altersgruppen	11
Abbildung 6	Beschäftigte der Stadt Grünstadt nach Wirtschaftszweigen	12
Abbildung 7	Schema der Bilanzierung nach BSKO-Standard	14
Abbildung 8	Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Sektoren	17
Abbildung 9	Anteil der Verkehrsarten am Endenergieverbrauch Verkehr und Anteil der Personenkilometer (Modal Split) Stadt Grünstadt 2022	18
Abbildung 10	Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Energieträgern	18
Abbildung 11	Endenergieverbrauch Sektor Haushalte Stadt Grünstadt nach Energieträgern	19
Abbildung 12	Strombereitstellung erneuerbare Energien Stadt Grünstadt	19
Abbildung 13	Wärmebereitstellung erneuerbare Energien Stadt Grünstadt	20
Abbildung 14	Treibhausgas-Emissionen Stadt Grünstadt nach Sektoren	21
Abbildung 15	Treibhausgas-Emissionen Stadt Grünstadt nach Energieträgern	22
Abbildung 16	Denkmalgeschützte Gebäude und Zonen im Zentrum von Grünstadt	26
Abbildung 17	Struktur der Anwendungsbereiche im Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Darstellung für 2021	29
Abbildung 18	Struktur der Anwendungsbereiche in der Industrie, Darstellung für 2021	29
Abbildung 19	„Prüfnetz“, das aus Verkehrszielen mit hoher Bedeutung für den Alltagsverkehr abgeleitet wurde.	31
Abbildung 20	Darstellung der Potenzialkategorien für die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien	32
Abbildung 21	Technisches Freiflächenpotenzial laut „Untersuchung zur Standortfindung potenzieller Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen“ aus dem Jahr 2024	34
Abbildung 22	Potenzialflächen für oberflächennächste Geothermie in Grünstadt (blau: anzeigepflichtig, grün: erlaubnispflichtig, Antragszulassung (ggf. mit standortspezifischen Auflagen, rot: Antragsablehnung)	37
Abbildung 23	Kläranlage Grünstadt	43

Abbildung 24	Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in der Stadt Grünstadt	44
Abbildung 25	Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in der Stadt Grünstadt	44
Abbildung 26	Vergleich zwischen Stromerzeugung und -verbrauch (täglich) für das Klimaschutzszenario in 2040	45
Abbildung 27	Vergleich zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung (monatlich) für das Klimaschutzszenario in 2040	46
Abbildung 28	Bevölkerungsprognose für die Stadt Grünstadt	49
Abbildung 29	Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Sektoren in den Szenarien	52
Abbildung 30	Endenergieverbrauch Stadt Grünstadt nach Energieträgern in den Szenarien	53
Abbildung 31	Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien Stadt Grünstadt in den Szenarien	54
Abbildung 32	Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien Stadt Grünstadt in den Szenarien	55
Abbildung 33	Treibhausgasemissionen Stadt Grünstadt nach Energieträgern in den Szenarien	56
Abbildung 34	Impressionen von der Bürgerveranstaltung	62
Abbildung 35	Handlungsansätze auf dem Weg zu mehr Klimaschutz in Grünstadt	63
Abbildung 36	Impulsvortrag Nahwärme und Wärmenetze	65
Abbildung 37	Einteilung der drei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge	66
Abbildung 38	Impulsvortrag Energieeffiziente Gebäude und Nachhaltigkeit	68
Abbildung 39	Einteilung der zwei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge	68
Abbildung 40	Vertiefender Austausch zu den Maßnahmen an den Thementischen	70
Abbildung 41	Einteilung der zwei Thementische und Zuordnung der Maßnahmenvorschläge	70
Abbildung 42	Genese des Maßnahmensets für die Stadt Grünstadt	73
Abbildung 43	Greenhouse Gas Protocol Standardfamilie	80
Abbildung 44	Verschiedene Betrachtungsebenen mit zugehörigen Bilanzierungsmethoden und Zielsetzungen	82
Abbildung 45	Liegenschaften der Stadtverwaltung Grünstadt (links Rathaus Grünstadt, rechts Kita Pfalzkitz)	83
Abbildung 46	Wirkungsbereiche (Scopes)	85
Abbildung 47	Übersicht gesetzliche Vorgaben mit Relevanz für Verwaltungen (Auswahl)	88
Abbildung 48	Teilnehmer des verwaltungsinternen Workshops	89

Abbildung 49	Verteilung Energieverbrauch (Strom und Wärme) Liegenschaften nach Nutzung	89
Abbildung 50	Neubau Kitaprovisorium Pfalzkitz (links) Denkmalgerechte Sanierung des Leininger Oberhof (rechts)	90
Abbildung 51	Maßnahmenideen zu Gebäude & Energie aus dem Verwaltungsworkshop	92
Abbildung 52	Fahrzeuge aus dem Fuhrpark der Stadtverwaltung Grünstadt	93
Abbildung 53	Verteilung Energieverbrauch Fuhrpark 2022 nach Nutzung und Energieträger	93
Abbildung 54	Maßnahmenideen zum Fuhrpark & Mobilität aus dem Verwaltungsworkshop	94
Abbildung 55	Maßnahmenideen zur Beschaffung aus dem Verwaltungsworkshop	96
Abbildung 56	Maßnahmenideen zu Übergeordnetes aus dem Verwaltungsworkshop	98
Abbildung 57	Verstetigungselemente des kommunalen Klimaschutzes	102
Abbildung 58	Einladung zur Informationsveranstaltung	105
Abbildung 59	Einladung zu den Workshops	105
Abbildung 60	Öffentlichkeitsarbeit des Klimaschutzmanagements	106

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Datenquellen zur Ermittlung von Energieverbrauch und Energieerzeugung	16
Tabelle 2	Einordnung Indikatoren Stadt Grünstadt im Verhältnis zu Deutschland, Bezugsjahr 2022	23
Tabelle 3	Potenzialanalyse Biomasse	33
Tabelle 4	Potenzialanalyse Solarenergie	36
Tabelle 5	„Wärmepumpen-Potenzial je Technologie in Grünstadt“	38
Tabelle 6	Potenzialanalyse Wärmepumpen	39
Tabelle 7	Potenzialanalyse Windenergie	40
Tabelle 8	Ausgewählte Annahmen zur Berechnung der Szenarien	51
Tabelle 9	Indikatoren Stadt Grünstadt für das Jahr 2040 in den Szenarien	57
Tabelle 10	Entwicklungspfade Endenergieverbrauch und THG-Emissionen	58
Tabelle 11	Entwicklungspfade Ausbau erneuerbarer Energien Stadt Grünstadt für das	59
Tabelle 12	Mitglieder Projektteam zu Erstellung des Vorreiterkonzepts	60
Tabelle 13	Ergebnisse der Akteursanalyse im Rahmen des Vorreiterkonzepts Grünstadt	61
Tabelle 14	Überblick Maßnahmenset des Vorreiterkonzeptes Grünstadt	73
Tabelle 15	Maßnahmen für das Handlungsfeld Stadtverwaltung	74
Tabelle 16	Maßnahmen für das Handlungsfeld Wohnen und Energieversorgung	76
Tabelle 17	Maßnahmen für das Handlungsfeld Wirtschaft und Energieversorgung	77
Tabelle 18	Maßnahmen für das Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität	78
Tabelle 19	Maßnahmen für das Handlungsfeld Nachhaltiger Konsum	79
Tabelle 20	Treibhausgasemissionen der Stadtverwaltung Grünstadt für das Jahr 2022	86
Tabelle 21	Photovoltaik-Anlagen mit städtischer Beteiligung	91
Tabelle 22	Kommunikationskanäle und Instrumente	107
Tabelle 23	Controlling-Instrumente	110
Tabelle 24	Angenommene Kennwerte für die Berechnung des technischen Potenzials für Solarthermie- und PV-Anlagen in Grünstadt	119
Tabelle 25	Angenommene Kennwerte für die Berechnung des technischen Potenzials der Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse in Grünstadt	119

Literaturverzeichnis

- [AGEB 2024] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V.; *Bilanzen 1990 bis 2022*, ag-energiebilanzen.de, abgerufen am 29.08.2024
- [BA 2025] Bundesagentur für Arbeit; <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Zeitreihen/Lange-Zeitreihen-Nav.html>, abgerufen am 16.Januar.2025
- [BBSR 2025] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: INKAR - Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung; <https://www.inkar.de/>, abgerufen am 15.Januar.2025
- [BMVI 2022] Bundesministerium für Verkehr & digitale Infrastruktur (Hrsg.) *Verkehr in Zahlen 2022/2023*, 51. Jahrgang, Flensburg, 2022
- [Destatis 2025] Arbeitslosenquote Deutschland; <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Konjunkturindikatoren/Arbeitsmarkt/arb210a.html>, abgerufen am 02.04.2025
- [Destatis 2025a] Pressemitteilung Nr. N017 vom 26. April 2024: Teilzeitquote erneut leicht gestiegen auf 31 % im Jahr 2023; https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/04/PD24_N017_13.html, abgerufen am 02.04.2025a
- [Difu 2024] Agentur für kommunalen Klimaschutz; Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)*, Berlin, 2024
- [IE Leipzig 2013] Leipziger Institut für Energie *Energie- und Klimakonzept für Grünstadt*, Leipzig, 2013
- [KWIS 2025] Klimadaten-Tool Rheinland-Pfalz; <https://www.klimawandel.rlp.de/kwis/>, abgerufen am 15.Januar.2025
- [Rolph 2025] Rheinland-Pfalz-Takt 2030+; <https://www.zoepnv-sued.de/projekte/rheinland-pfalz-takt-2030>, abgerufen am 02.04.2025
- [Rad 2022] Stadt Grünstadt *Radverkehrskonzept Stadt Grünstadt*, Grünstadt, 2022
- [StaLa 2024] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz *Kommunaldatenprofil Bad Dürkheim*, <https://www.statistik.rlp.de/regional/kdp>, 2024
- [UBA 2023] Umweltbundesamt (Hrsg.); *Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2022*, www.umweltbundesamt.de/publikationen/erneuerbare-energien-in-deutschland-2022, abgerufen am Dessau-Roßlau.2023
- [UBA 2025a] Umweltbundesamt; *Treibhaus-Emissionen in Deutschland*, www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung, abgerufen am 28.04.2025
- [UBA 2025] Umweltbundesamt; *CO2-Rechner des Umweltbundesamtes. Mein CO2-Schnellscheck*, uba.co2-rechner.de/de_DE, abgerufen am 28.04.2025
- [WFG 2025] Wirtschaftsforum Grünstadt; wf-gruenstadt.de, abgerufen am 2025
- [Zensus 2025] Ausgewählte Zensusergebnisse zu Bildung und Erwerbstätigkeit zum Stichtag 15. Mai 2022 - Erwerbstätige Personen nach Wirtschaftszweig und Wirtschafts(unter)bereichen; https://www.zensus2022.de/DE/Aktuelles/Bildung_Erwerbstaetigkeit_VOE.html, abgerufen am 16.Januar.2025
- [Zensus 2025a] Ausgewählte Zensusergebnisse zu Gebäuden zum Stichtag 15. Mai 2022; https://www.zensus2022.de/DE/Aktuelles/Gebaeude_Wohnungen_VOE.html, abgerufen am 15.Januar.2025a

11 Anhang

Tabelle 24 Angenommene Kennwerte für die Berechnung des technischen Potenzials für Solarthermie- und PV-Anlagen in Grünstadt

	Solarthermie	Photovoltaik
Dächer	<ul style="list-style-type: none"> spezifischer Ertrag: 400 kWh/m² [Fraunhofer ISE 2022] 	<ul style="list-style-type: none"> Gebäudegrundfläche: 112 ha für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 50 % [Lödl et al. 2010] spezifischer Flächenbedarf: 2,0 MWp/ha (entspricht einem 350 Watt Modul mit 1,7 m²) spezifischer Ertrag: 1.000 kWh/kWp
Freiflächen	<ul style="list-style-type: none"> keine Berücksichtigung 	<ul style="list-style-type: none"> Fläche ohne ausschließende Restriktionen: 827,21 ha; für Liste der Ausschlussmerkmale und Detailinformationen siehe [WSW 2024] für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 10 % [Fraunhofer ISE 2022] spezifischer Flächenbedarf: 0,8 MWp/ha [Fraunhofer ISE 2022] spezifischer Ertrag: 1.000 kWh/kWp
Parkplätze	<ul style="list-style-type: none"> keine Berücksichtigung 	<ul style="list-style-type: none"> Parkplatzfläche von Parkplätzen >1.200 m²: 8 ha für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 50 % [Fraunhofer ISE 2022] spezifischer Flächenbedarf: 2,0 MWp/ha (entspricht einem 350 Watt Modul mit 1,7 m²) spezifischer Ertrag: 850 kWh/kWp [Fraunhofer ISE 2022]

Tabelle 25 Angenommene Kennwerte für die Berechnung des technischen Potenzials der Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse in Grünstadt

Biomasse	Annahmen und Kenndaten
Bioabfälle	<ul style="list-style-type: none"> nach Territorialprinzip keine Berücksichtigung, da Bioabfälle in Kaiserslautern verwertet werden
Tierische Exkrememente	<ul style="list-style-type: none"> keine nennenswerten Tierbestände

<p>Stroh</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenanteil Getreideanbaufläche an landwirtschaftlich genutzter Fläche in Rheinland-Pfalz: 30 % [Daten RP 2025] [MWVLW 2025] • Hektarertrag Getreide Rheinland-Pfalz 2024: 6,4 t/(ha*a) [Daten RP 2025] • Korn-Stroh-Verhältnis Getreide 1,25 [FNR 2023] • Nutzungsanteil des Strohertrags für die energetische Nutzung 0,27 • Biogasertrag aus Stroh 292 Nm³/t [LfL Bayern 2024] • Nutzungsanteil Stroh in Biogasanlagen 50 % (50 % in Halmguthheizwerken) • Heizwert Stroh 4.800 kWh/t [Gammel 2024] • Energiegehalt Biogas 5 kWh/m³ [FNR 2022] • Wärmeertrag Stroh im Halmguthheizwerk 3,2 MWh/(t*a) [LFA 2019] • Endenergiebereitstellung durch Biomasse BHKW (34 % thermischer Wirkungsgrad; 47 % elektrischer Wirkungsgrad)
<p>Rebholz</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Weinbaufläche: ca. 300 ha • durchschnittlicher Heizwert von luftgetrocknetem Rebholz bei Bergungsverlust von 10 %: 8.400 kWh/ha [FG Technik 2014]