

Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Landeshauptstadt Wiesbaden inklusive Erstellung eines Wärmeplans

- Kurzfassung -

vorgelegt der Landeshauptstadt Wiesbaden; Umweltamt
von der Arbeitsgemeinschaft



einsfünf[°]



Verkehr mit
 **Köpfchen**

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	5
2	Bestandsanalyse.....	7
2.1.	Energie- und THG-Bilanz für die Landeshauptstadt Wiesbaden.....	7
2.2.	Wärme	11
2.3.	Mobilität	13
2.4.	Strom	15
3	Potenzialanalyse	17
3.1.	Potenziale zur Wärmewende.....	17
3.2.	Potenziale zur Mobilitätswende	22
3.3.	Potenziale zur Stromwende	22
4	Strom / Wärme / Mobilität: Sektorübergreifende Szenarien für das Zieljahr 2045	24
4.1.	Annahmen zu den Szenarien	25
4.2.	Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs.....	27
4.3.	Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen	35
5	Ziele.....	39
5.1.	Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes	39
5.2.	Ziele der Landeshauptstadt Wiesbaden	40
6	Maßnahmen	44
6.1.	Übersicht über alle Maßnahmen / Maßnahmenpriorisierung	45
6.2.	Beitrag der Maßnahmen zur Treibhausgasminderung.....	48
6.3.	Kosten- und Ressourcenbedarf.....	49

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch im Stadtgebiet erzeugten EE-Strom (Wiesbaden Mainz, Frankfurt, Darmstadt).....	16
Tabelle 2:	Technische Potenziale zur Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien und deren aktuelle Nutzung	18
Tabelle 3:	Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	25
Tabelle 4:	Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Transformation der Wärmeversorgung.....	26
Tabelle 5:	Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung	26
Tabelle 6:	Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs TREND- und ZIEL 2045-Szenario, 1990-2045.....	29
Tabelle 7:	Mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs	30
Tabelle 8:	Ergebnisse der Energiebilanz und der Szenarienbetrachtung für Wiesbaden.....	41
Tabelle 9:	Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Energie“	45
Tabelle 10:	Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Mobilität“	46
Tabelle 11:	Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)“	46
Tabelle 12:	Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften“.....	47
Tabelle 13:	Quantifizierbarer Beitrag der Maßnahmen zur THG-Minderung [t CO ₂ eq. / a] nach Priorität	48
Tabelle 14:	Quantifizierbare Gesamtkosten aller Maßnahmen und der für den Haushalt der LHW wirksamen Maßnahmen bis 2045 (ohne Abzug möglicher Fördermittel und ohne Gegenrechnung von Einspareffekten).....	49
Tabelle 15:	Zusätzlicher Personalbedarf (VZ-Äquivalente, nur Verwaltung) nach Priorität	50

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Landes-hauptstadt Wiesbaden.....	8
Abbildung 2: Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs je Einwohner nach Verbrauchssektoren in der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	9
Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen nach Energieträgern in der Landes-hauptstadt Wiesbaden.....	10
Abbildung 4: Entwicklung der einwohnerspezifischen THG-Emissionen der Landes-hauptstadt Wiesbaden.....	10
Abbildung 5: Emissionen Stadtverbund im Jahr 2019; Anteile nach Energieträger und Organisationseinheit (gerundet)	11
Abbildung 6: Aufteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung für Wiesbaden im Jahr 2020 (ohne Prozesswärme)	12
Abbildung 7: Aufteilung der Energieträger ausschließlich für Prozesswärme für Wiesbaden im Jahr 2020.....	12
Abbildung 8: Aktueller Modal Split in Wiesbaden, Hauptverkehrsmittel im Jahr 2018.....	13
Abbildung 9: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren in der Landeshauptstadt Wiesbaden.....	15
Abbildung 10: Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien und KWK in den Grenzen der Landeshauptstadt Wiesbaden im Jahr 2020	16
Abbildung 11: Technische Einsparpotenziale und mögliche Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs (Raumwärme / Prozesswärme) für 2030 und 2045 im Vergleich zum Stand 2020.....	17
Abbildung 12: Kriterien zur Einteilung der Eignungsgebiete.....	20
Abbildung 13: Eignungsgebiete für unterschiedliche Versorgungsarten.....	21
Abbildung 14: Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Landeshauptstadt Wiesbaden	23
Abbildung 15: Mögliche Entwicklung der Wärmeerzeugung (Gebäude- und Prozesswärme) im ZIEL 2045-Szenario	28
Abbildung 16: Mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im TREND-Szenario	31
Abbildung 17: Mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im ZIEL 2045-Szenario	32
Abbildung 18: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im TREND-Szenario	33

Abbildung 19: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im ZIEL 2045-Szenario.....	33
Abbildung 20: Mögliche Entwicklung der THG-Emissionen im TREND-Szenario für die Landeshauptstadt Wiesbaden	35
Abbildung 21: Mögliche Entwicklung der THG-Emissionen im ZIEL 2045-Szenario für die Landeshauptstadt Wiesbaden	37
Abbildung 22: Landeshauptstadt Wiesbaden auf dem Weg zur THG-Neutralität	38

1 Einleitung

Klimaschutz ist eine globale gesamtgesellschaftliche Aufgabe, Kommunen sind dabei zentrale Akteure mit wesentlicher Verantwortung für das Erreichen der internationalen gesetzten Klimaschutzziele. Städte nehmen zwar nur circa 3 % der Erdoberfläche ein, emittieren aber über 70 % des globalen energiebezogenen CO₂-Ausstoßes. Zur gleichen Zeit sind sie von den Folgen des Klimawandels, wie beispielsweise der verstärkten Hitzebelastung, Starkregenereignissen und Überschwemmungen, besonders betroffen.

Um diesen Entwicklungen entgegenzutreten, engagiert sich die Landeshauptstadt Wiesbaden bereits seit 1990 aktiv beim Klimaschutz. Dies tut sie u.a. als Mitglied im „Klima-Bündnis“ und in „Hessen aktiv: Die Klima-Kommunen“ und durch die Entwicklung verschiedener Konzepte und Berichte (z.B. jährliche Klimaschutzberichte seit 2007 und das integrierte Klimaschutzkonzept 2015), aber auch durch interkommunalen Austausch und verschiedene Förderprogramme.

Im Sommer 2019 erklärte die Landeshauptstadt den Klimanotstand und stellt künftig alle Entscheidungen der Stadt und ihrer Gesellschaften unter den Klimaschutzvorbehalt. Ausgehend von dieser Erklärung beschloss die Stadtverordnetenversammlung 2023 die Wiesbadener Klimaschutzziele nachzuschärfen: Bis 2035 wird die Klimaneutralität der Stadt insgesamt angestrebt.

Darüber hinaus hat die Landeshauptstadt Wiesbaden 2020 das Klimaschutz-Management-System (KSMS) geführt. Es verfolgt das Ziel, in den Organisationen und Prozessen des Wiesbadener Stadtverbunds (Ämter, Dezernate, Eigenbetriebe und städtische Beteiligungen) kontinuierlich Verbesserungen im Sinne des Klimaschutzes herbeizuführen, was auch die Vorbildrolle der Kommune unterstreichen soll.

Die vorliegende Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes umfasst insbesondere die folgenden Arbeitspakete:

1. Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz
2. Aktualisierung der Potenzialanalyse
3. Entwicklung sektorübergreifender Szenarien für das Zieljahr 2045
4. Fortschreibung des Maßnahmenkatalogs

Um der besonderen Bedeutung des Wärmesektors für das Erreichen der Klimaschutzziele gerecht zu werden, umfasst die Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes auch eine „Fokusbetrachtung Wärmewende“ inklusive einer differenzierten und

tiefgehenden Bestandsaufnahme mit Wärmekataster, Analyse von Einspar- und Erzeugungspotenzialen, Darstellung eines Zielszenarios und Vorschlägen zu einer Zonierung des Stadtgebietes nach „vorrangigen Versorgungsarten“. Damit werden wichtige Grundlagen für die Erarbeitung eines „kommunalen Wärmeplans“ gelegt, die mittlerweile durch das Hessische Energiegesetz als kommunale Pflichtaufgabe in Hessen definiert wurde.

Infolge der Einrichtung des Klimaschutz-Management-Systems für den Stadtverbund wird ein Controlling zur Verfolgung der erzielten Fortschritte benötigt. Im Rahmen der Fortschreibung des Klimaschutzkonzeptes wurden durch die „Fokusbetrachtung Stadtverbund“ dafür die folgenden Grundlagen geschaffen. Dazu zählen eine detaillierte Energie- und THG-Bilanz für den Stadtverbund (Ämter, Eigenbetriebe und städtische Gesellschaften) sowie die Erstellung eines Tools zur Fortschreibung, Potenzialanalysen zu Energie- und THG-Einsparpotenzialen sowie zu PV-Erzeugungspotenzialen in den Liegenschaften der Stadtverwaltung und im Bereich des Fuhrparks.

Die Fokusbetrachtungen werden in dieser Kurzfassung nur cursorisch behandelt. Detailliert sind diese im Ergebnisbericht bzw. in den Anhängen zum Ergebnisbericht dargestellt.

2 Bestandsanalyse

Hauptbestandteil der Bestandsanalyse ist die Energie- und THG-Bilanz, welche zuerst dargestellt wird. Im Anschluss folgt eine Vertiefung zu Wärme, Mobilität und Strom.

2.1. Energie- und THG-Bilanz für die Landeshauptstadt Wiesbaden

Allgemeine Hinweise

Grundlage für die weiteren Analysen des Gutachtens ist eine Energie- und THG-Bilanz. Sie stellt die aktuellen Energieverbräuche und die daraus resultierenden THG-Emissionen sowie die Entwicklung der letzten Jahre dar.

Die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes 2015 erstellte Feinbilanz für die Jahre 2012-2013, sowie deren Fortführung im Klimaschutzbericht 2017 (2014-2017), wurden für die Jahre 2018 bis 2020 fortgeschrieben.

Das Jahr 2020 war zum Zeitpunkt der Potenzialermittlung und der Erarbeitung der Szenarien das aktuellste Jahr mit vollständiger Datenbasis. Daher wird das Jahr 2020 als Basisjahr für die Potenzialanalysen und Szenarien genutzt.

Allgemeine Datengrundlage

Die Bilanz wurde mit dem Bilanzierungstool Klimaschutz-Planer¹ des Klima-Bündnis (<https://www.klimaschutz-planer.de>) angelegt. Im Klimaschutz-Planer sind bereits Strukturdaten hinterlegt.

Für die Feinbilanzierung (2018 bis 2020) wurden darüber hinaus u.a. folgende Echt-daten eingepflegt: Daten der Netzbetreiber zum Strom-, Erdgas- und Fernwärme-verbrauch sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien; Daten zu Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (BAFA); Daten des Stadtverbunds; Schornsteinfegerdaten; Daten der Linienbusse; weitere statistische Daten.

Methodik

Die Betrachtung und Bilanzierung werden gemäß der BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) bilanziert. Die Methodik soll eine Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit von Klimaschutzkonzepten ermöglichen. Dadurch sind gewisse Vorgaben, wie das Territorialprinzip und bundesweit gleiche THG-Emissionen

¹ Klimaschutz-Planer: internetbasierte Software zum Monitoring des kommunalen Klimaschutzes

(insbesondere Bundesstrom-Mix) gegeben. Außerdem werden die Daten der Bilanz nicht witterungsbereinigt².

Neben den „feinbilanzierten“ Daten für die Jahre 2018 bis 2020 werden die Daten der Vorjahre dargestellt. Dabei sind die Jahre 2014-2017 durch die Fortschreibung im Rahmen des Klimaschutzberichts 2017 erhoben und bearbeitet worden. Die Jahre 2012-2013 wurden im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzeptes 2015 erhoben und bearbeitet. Die Jahre davor sind Daten aus dem Klimaschutzbericht 2009 und Startbilanzdaten aus EcoRegion in den Klimaschutz-Planer überführt.

2.1.1. Energiebilanz

Die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern ist in Abbildung 1 dargestellt. Wiedergegeben ist dort der jährliche Verbrauch an Endenergie nach Energieträgerart in Megawattstunden pro Jahr.

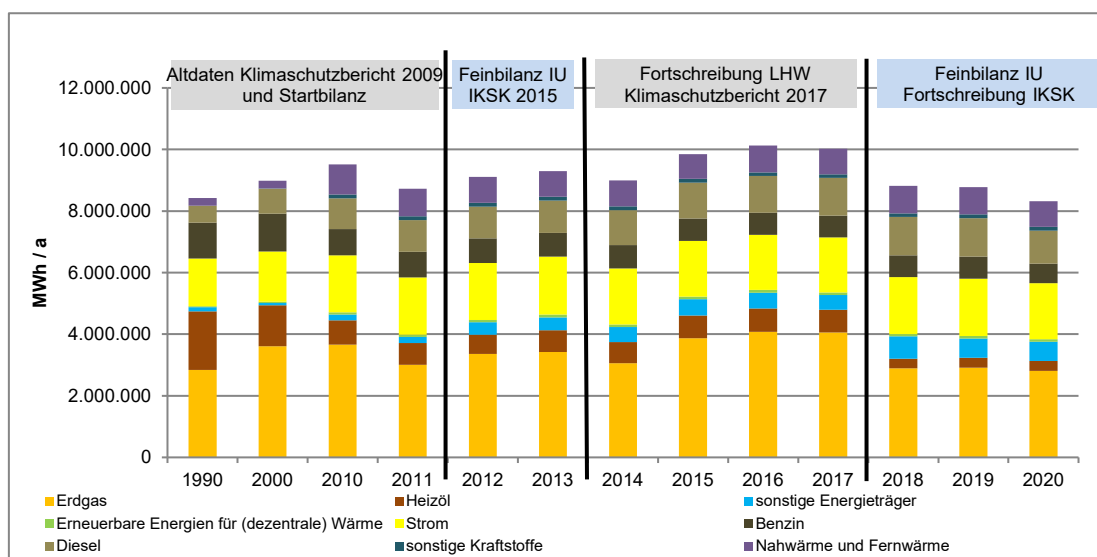


Abbildung 1: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträger in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Von 2019 auf 2020 ist der Energieverbrauch gesunken, was hauptsächlich an coronabedingten Effekten liegt und nicht an „echten“ Effizienz- bzw. Einspareffekten. In Abbildung 2 zeigt sich, dass der Verkehrssektor und die Haushalte relativ konstant sind. Die Abweichungen zeigen sich vor allem in der Wirtschaft. Dies ist durch die

² Als Witterungs- oder Klimabereinigung bezeichnet man die Verrechnung des Heizenergieverbrauchs eines Jahres mit dem entsprechenden Klimakorrektureffektor. So werden klimatische Bedingungen herausgerechnet und die einzelnen Jahre besser miteinander vergleichbar gemacht. Im folgenden Text und in den Abbildungen werden die Begriffe „klimabereinigt“ und „witterungsbereinigt“ synonym gebraucht.

schwierige Datenerfassung (Eigenerzeugung, Bezug aus Mittelspannungsnetzen und nicht-leitungsgebundene Energieträger (Ersatzbrennstoffe, Kohlen, etc.)) zu begründen.

Der Energieverbrauch des Stadtverbunds im Basisjahr 2019 betrug 163.024 MWh, größter Anteil daran hatte Erdgas, zweitgrößter Anteil Strom. Der größte Anteil des Energieverbrauchs entfällt hierbei auf die Ämter (94.579 MWh / a) und der zweitgrößte auf den Eigenbetrieb (46.765 MWh / a).

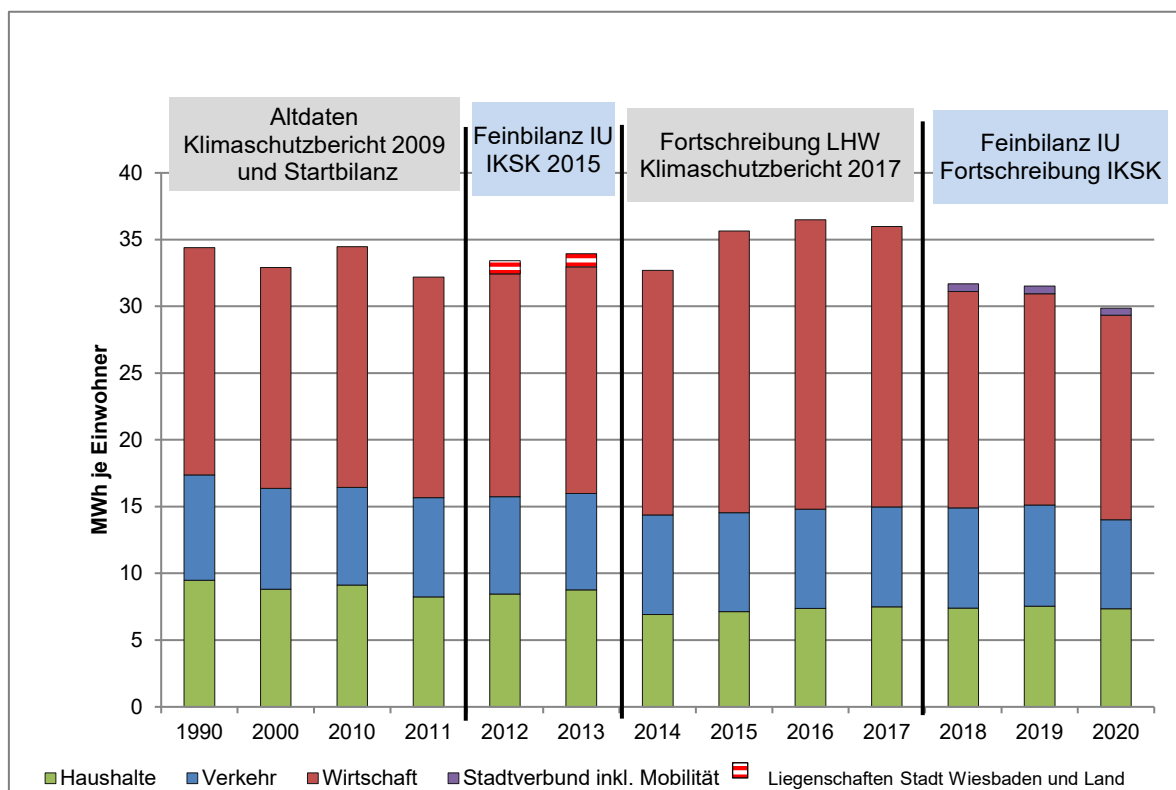


Abbildung 2: Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs je Einwohner nach Verbrauchssektoren in der Landeshauptstadt Wiesbaden

2.1.2. THG-Bilanz

Die Entwicklung der THG-Emissionen inklusive der Vorketten, unterteilt nach Energieträgern, ist in Abbildung 3 für die Jahre 2010 bis 2020 dargestellt. Die gesamten Emissionen liegen im betrachteten Zeitraum zwischen circa 2.569.000 und 3.308.000 Tonnen pro Jahr, der Verlauf über die Jahre ist ähnlich zum Verlauf des Endenergieverbrauchs.

Stand: 04. Dez. 2023

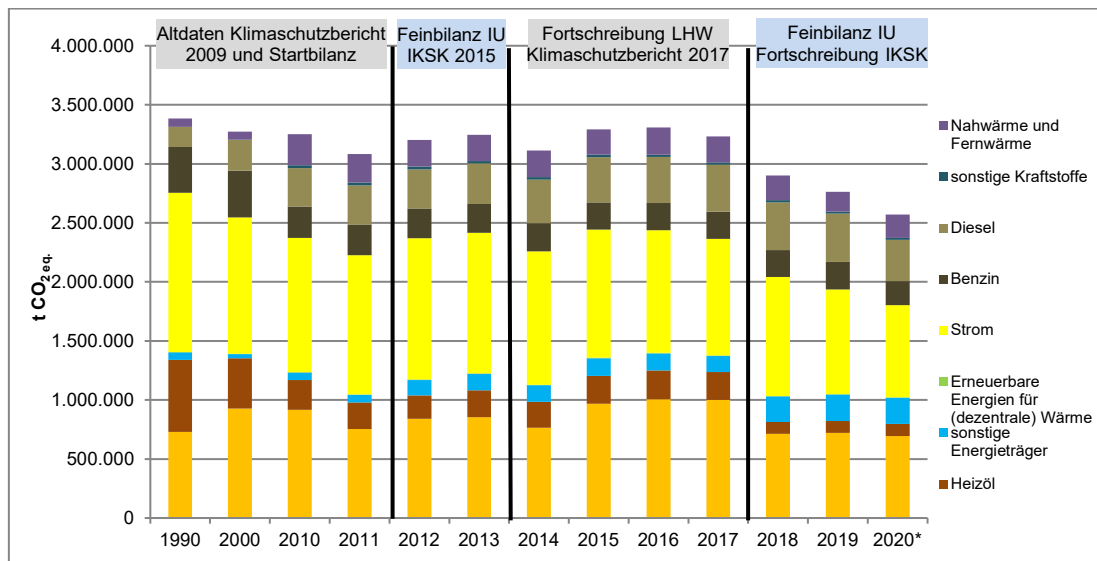


Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen nach Energieträgern in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Die Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen in den einzelnen Sektoren zeigt, dass die THG-Emissionen im Sektor Verkehr nahezu gleichgeblieben sind. Demgegenüber zeigen sich Rückgänge bei den Haushalten und insbesondere im Wirtschaftssektor.

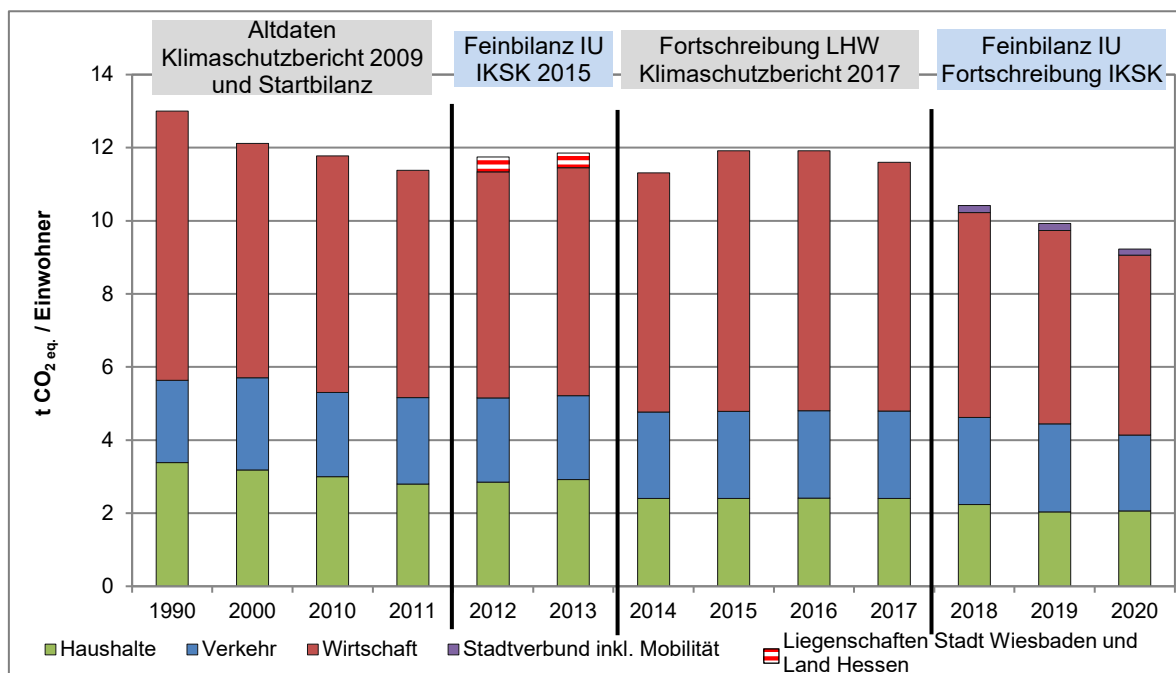


Abbildung 4: Entwicklung der einwohnerspezifischen THG-Emissionen der Landeshauptstadt Wiesbaden

Auf den Stadtverbund entfielen im Jahr 2019 53.614 t CO₂ eq.

In der folgenden Abbildung ist eine detailliertere Darstellung der THG-Bilanz des Stadtverbunds zu sehen. Es lässt sich erkennen, dass der Energieträger Strom am meisten zu den Emissionen beiträgt. Die Ämter sind die Organisationseinheiten mit dem größten Beitrag zu den THG-Emissionen.

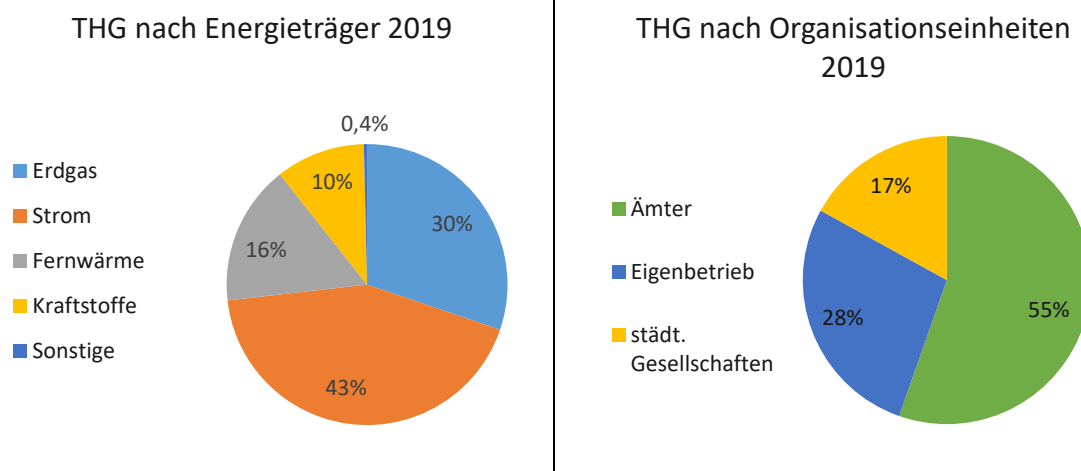


Abbildung 5: Emissionen Stadtverbund im Jahr 2019; Anteile nach Energieträger und Organisationseinheit (gerundet)

2.2. Wärme

Die Landeshauptstadt Wiesbaden hat circa 296.000 Einwohner (Stand 2022) und umfasst über 46.000 Gebäude mit Wärmebedarf. In der Stadt sind auch größere Industrieunternehmen ansässig, die einen nennenswerten Anteil Prozesswärme benötigen. Um diese Wärmebedarfe zu analysieren, wurde der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch erhoben und in Form eines gebäudescharfen Wärmekatasters und kartographisch dargestellt (siehe Anhang 1). Mit Hilfe dieses Wärmekatasters und den darin enthaltenen Wärmedichten können auch Gebiete identifiziert werden, die sich für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung eignen.

Gebiete mit großen Wärmedichten sind – eine entsprechende Anschlussdichte der Kunden vorausgesetzt – in der Regel wirtschaftlich mit Wärmenetzen zu erschließen. Auch in Gebieten mit geringerer Wärmedichte lassen sich heute bereits Wärmenetze unter bestimmten Randbedingungen wirtschaftlich betreiben.

Auf Basis des Wärmekatasters wurde eine Energiebilanz erstellt. Diese besagt, dass im Jahr 2020 Wärmeenergie in der Höhe von 4.297.334 MWh verbraucht

wurde. Davon wurden 2.511.446 MWh (58,4 %) für Raumwärme und Warmwasser genutzt und 1.785.888 MWh (41,6 %) für Prozesswärme.

Bei beiden Betrachtungen ist jeweils Gas der am häufigsten verwendete Energieträger, wie in den folgenden Abbildungen zu sehen ist.

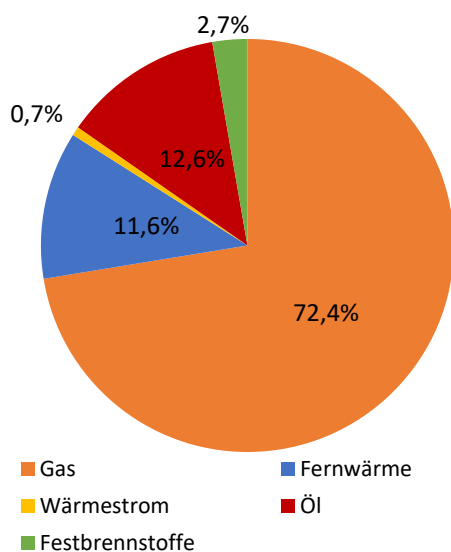


Abbildung 6: Aufteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung für Wiesbaden im Jahr 2020 (ohne Prozesswärme)

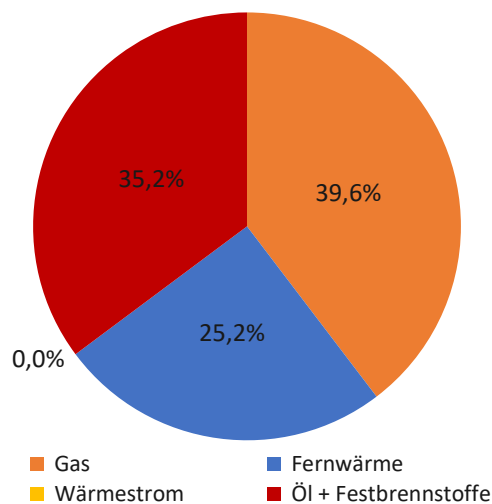


Abbildung 7: Aufteilung der Energieträger ausschließlich für Prozesswärme für Wiesbaden im Jahr 2020

2.3. Mobilität

Für die Bestandsanalyse der Mobilität ist ein Blick auf das Mobilitätsverhalten der Wiesbadener Bevölkerung hilfreich, das im Jahr 2018 letztmals erhoben wurde (Amt für Statistik und Stadtforschung, 2020).

Hierbei zeigen sich folgende relevante Messgrößen:

- Fast die Hälfte der Wege wird mit dem Auto zurückgelegt.
- Über 80 % der zurückgelegten Wege finden innerhalb der Stadtgrenzen statt.
- Die Hälfte der zurückgelegten Wege ist höchstens vier Kilometer lang.
- 16 % der Autofahrten sind höchstens zwei Kilometer lang; 40 % höchstens 5 Kilometer.

Insgesamt ist also das Auto das Hauptverkehrsmittel, allerdings sind die Bedingungen für eine Verlagerung auf andere Verkehrsmittel aufgrund der geringen Wegelängen und dem hohen Anteil an innerstädtischen Wegen grundsätzlich gut. Die folgenden Grafiken zeigen die aktuellen Anteile der verschiedenen Verkehrsmittel an den zurückgelegten Wegen in Wiesbaden.

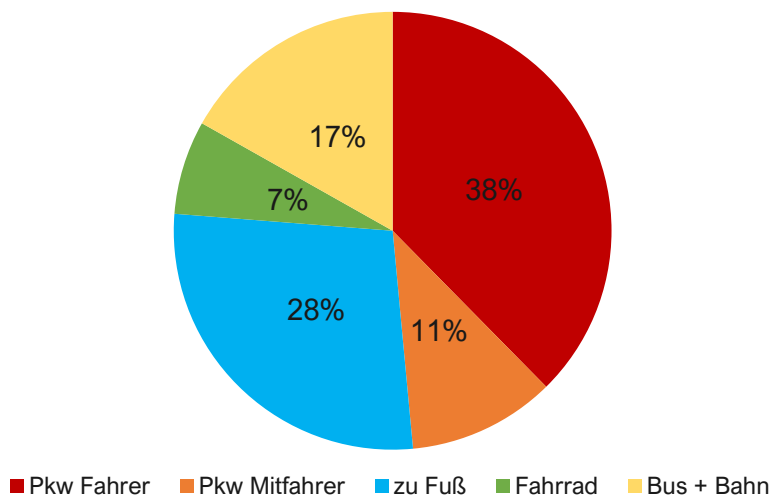


Abbildung 8: Aktueller Modal Split in Wiesbaden, Hauptverkehrsmittel im Jahr 2018

Die Abbildung 8 stellt jedoch nur die Mobilität der Bewohnerinnen und Bewohner dar. Nicht unerheblich in Wiesbaden ist jedoch auch der Verkehr durch Auswärtige, insbesondere durch Einpendelnde. Deren Zahl liegt bei 80.000 Personen (hierbei werden nur sozialversicherungspflichtig Beschäftigte gezählt, also z.B. keine Minijobber oder Selbstständige). Fast ein Viertel der Einpendelnden kommt aus dem Rheingau-Taunus-Kreis.

Bezüglich des Öffentlichen Verkehrs lässt sich sagen, dass

- Wiesbaden zwar an das S-Bahn-Netz Frankfurt / Rhein-Main angebunden ist, jedoch z.T. lange Reisezeiten im Schienenverkehr existieren,
- in Wiesbaden, als eine Stadt mit mehr als 250.000 Einwohnern, kaum Fernzüge verkehren (weniger als ein Fernzug pro Stunde),
- es keinen (inner-)städtischen Schienenverkehr gibt,
- es ein dichtes Busnetz mit einem sehr dichten Takt auf den Hauptverbindungen gibt,
- die Busse gut ausgelastet sind und auf einigen Strecken an Kapazitätsgrenzen geraten.

Beim Radverkehr gab es eine positive Entwicklung. Wiesbaden hat sich von einer fahrradunfreundlichen Stadt in das obere Drittel der fahrradfreundlichen Städte (im Vergleich zu ähnlich großen Städten) verbessert. Grund dafür ist die Verbesserung der Fahrradinfrastruktur (z.B. durch geschützte Radwege, Fahrradstraßen und gemeinsame Fahrrad-Bus-Spuren). Zudem hat sich die Anzahl der Radfahrenden auf wichtigen Routen seit Einführung der Umweltspur verdoppelt.

Darüber hinaus gibt es ein Carsharing-Angebot, wobei die Carsharing-Dichte bei 0,53 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner liegt. Bezüglich Mobilitätsmanagement ist das bereits bestehende kostenlose an Unternehmen gerichtete Programm "Besser zur Arbeit" für innerbetriebliche Mobilität zu nennen. Diese wird bereits von Wiesbadener Unternehmen vereinzelt genutzt. Zudem ist die Stadt Wiesbaden bereits an Schulen aktiv und verfügt über ein qualifiziertes Schülerradroutennetz. Darüber hinaus wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche ambitionierte Pläne, Konzepte und Programme zu einem umweltfreundlichen Verkehr erstellt (z.B. das Leitbild Mobilität oder das Radverkehrskonzept).

2.4. Strom

Stromverbrauch

Die Landeshauptstadt Wiesbaden hat zwei Stromnetzbetreiber (Stadtwerke Wiesbaden Netz GmbH (SW Netz GmbH), Mainzer Netze GmbH) für das allgemeine Stadtgebiet. Darüber hinaus betreibt InfraServ ein eigenes Netz im Industriepark Kalle-Albert.

In der Abbildung 9 ist die Entwicklung des Stromverbrauchs in der Landeshauptstadt Wiesbaden dargestellt. Dabei werden auch die Eigenstromnutzungen von KWK-Anlagen und PV-Anlagen berücksichtigt. Der Verbrauch der Haushalte ist inklusive des Stroms für Wärmeanwendungen dargestellt.

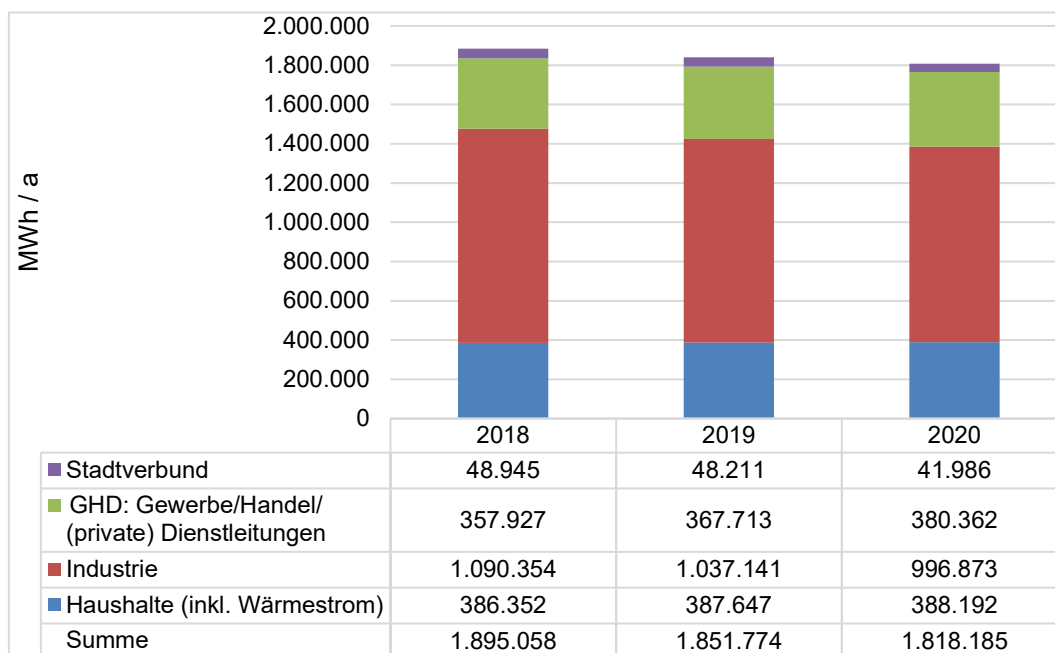


Abbildung 9: Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Über 50 % des Stromverbrauchs entfällt auf die Industrie. Je etwa 20% des Stromverbrauchs wird für die privaten Haushalte und im Bereich Gewerbe/Handel und Dienstleistungen verbraucht. Der Stadtverbund hat nur einen kleinen Anteil von weniger als 3 % am Gesamt-Stromverbrauch.

Stromerzeugung

Die Aufteilung auf die verschiedenen Arten von erneuerbaren Energien sowie auf KWK ist in der folgenden Abbildung 10 zu sehen.

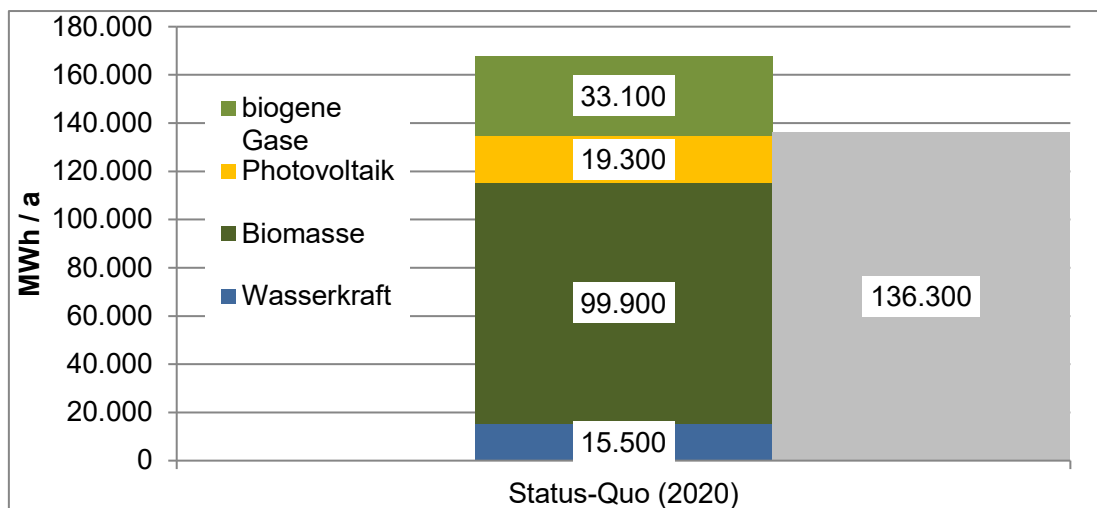


Abbildung 10: Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien und KWK in den Grenzen der Landeshauptstadt Wiesbaden im Jahr 2020

Die bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch den in den Stadtgrenzen der Landeshauptstadt Wiesbaden erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien und Anlagen nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK-G) beträgt rund 16 %, davon 7 % durch die KWK-G-Anlagen.

Der Erneuerbare-Energien-Anteil lag damit – wie für andere Großstädte auch – deutlich unter dem Landes- und Bundesdurchschnitt (22 % (HMWEVW, 2022) bzw. 39 % (Statistisches Bundesamt, 2022)). Im Vergleich zu anderen Großstädten in der Region liegt der bilanzielle Deckungsgrad des Stromverbrauchs durch erneuerbare Energien mit 9 % in Wiesbaden aufgrund der hohen Anteile der Biomasse an der Stromerzeugung deutlich über den Werten von Mainz, Frankfurt und Darmstadt (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch im Stadtgebiet erzeugten EE-Strom (Wiesbaden Mainz, Frankfurt, Darmstadt)

Daten für Wiesbaden aus eigener Bilanzierung, (Energieagentur Rheinland-Pfalz, 2023) (Regionalverband FrankfurtRheinMain, 2019) (Wissenschaftsstadt Darmstadt, 2022)

	Wiesbaden (2020)	Mainz (2021)	Frankfurt (2019)	Darmstadt (2018)
Bilanzieller Deckungsgrad	9 %	3 %	2 %	3 %

3 Potenzialanalyse

3.1. Potenziale zur Wärmewende

Energiebedingte THG-Emissionen lassen sich am effektivsten vermeiden, indem der Energieverbrauch gesenkt wird. Aus diesem Grund ist der zu erwartende Wärmebedarf insbesondere durch bauliche Sanierungsmaßnahmen zu senken. Die dadurch zu erzielenden Einsparpotenziale werden im Folgenden ermittelt. Der verbleibende Wärmebedarf muss mit klimaneutralen Energieträgern gedeckt werden.

3.1.1. Einsparpotenziale

Die folgende Abbildung zeigt zusammenfassend die potenzielle Gesamteinsparung des Wärmebedarfs und die Ausschöpfung des technischen Potenzials für die Jahre 2030 und 2045. Aufgrund zu vieler unbekannter Variablen kann für die Prozesswärme kein technisches (Gesamt-)Potenzial angegeben werden.

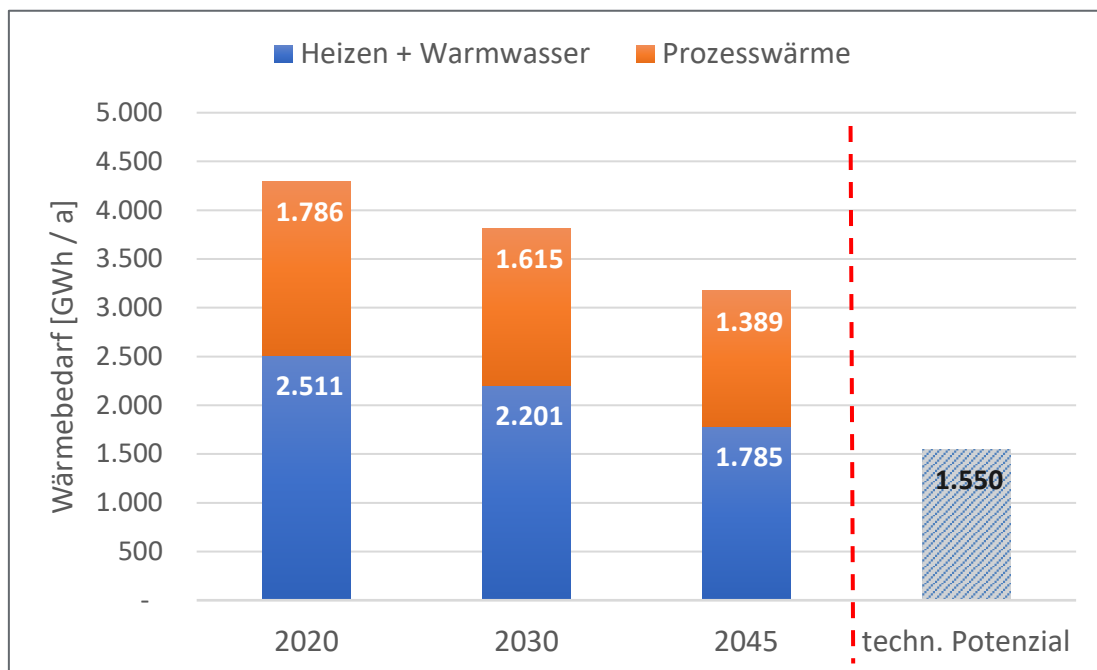


Abbildung 11: Technische Einsparpotenziale und mögliche Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs (Raumwärme / Prozesswärme) für 2030 und 2045 im Vergleich zum Stand 2020

3.1.2. Nutzungspotenziale Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Bisher beruht die Wärmeversorgung in extremem Maße auf fossilen, nicht erneuerbaren Ressourcen wie Erdgas und Heizöl. Die Potenzialanalyse soll ermitteln, welche erneuerbaren Quellen vor Ort zur Verfügung stehen, um fossile Energieträger zu ersetzen. Erneuerbare Energieträger können sowohl in der zentralen Wärmeversorgung über Wärmenetze eingesetzt werden als auch in der dezentralen Einzelversorgung.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick der erneuerbaren Energiequellen und deren Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs. Es wird dabei unterschieden in technisches Gesamtpotenzial, Potenzial, das bereits genutzt wird und welches vom Gesamtpotenzial noch zur Verfügung steht. Bei jeder Quelle ist gekennzeichnet, ob aufgrund der niedrigen Quelltemperaturen eine Wärmepumpe erforderlich ist und ob die Quelle für eine zentrale oder eher dezentrale Wärmeversorgung geeignet ist. Es werden die Vorteile und Restriktionen der EE-Quellen kurz beschrieben und schließlich die Verfügbarkeit bewertet. Die aussichtsreichsten Potenziale der erneuerbaren Energieträger in der Wärmebereitstellung bieten die Müllverbrennungsanlage, die Biomasse und die Flusswasser-Wärmepumpe.

Tabelle 2: Technische Potenziale zur Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien und deren aktuelle Nutzung

	EE-Quelle	Anmerkungen	techn. Gesamtpotenzial	davon bereits genutzt	ungenutztes Potenzial	Stand Datengrundlage
			[MWh _{th} / a]	[MWh _{th} / a]	[MWh _{th} / a]	[Jahr]
1	Luft	Effizienz stark von Umgebungsbedingungen abhängig	nicht quantifizierbar	nicht bekannt	unbegrenzt	-
2	Erneuerbare Gase (synthetisches Methan, Wasserstoff)	langfristig knapp, daher prioritär Industrie und Verkehrssektor vorbehalten	nicht quantifizierbar	-	-	-
3	Biogas/Biomethan	Belieferung auch von außerhalb Wiesbadens, inkl. Bioabfallvergärung	ca. 62.000	27.700	34.000	2017 / 2010 / 2022
4	Deponie-/Klärgas	Potenziale sind begrenzt und eher rückläufig	ca. 41.000	36.300	5.000	2017
5	Feste Biomasse (inkl. Altholz A1-A4)	im Bereich des 2. Rings zu vermeiden	ca. 468.000 ⁽¹⁾	224.700	ca. 234.000 ⁽¹⁾	2017
6a	Solarthermie dezentral	schwierig im Denkmalschutz	187.000	2.500	184.500	2009 / 2011 / 2015
6b	Solarthermie zentral	wenig Freiflächen, Dachflächen für Wärmenetze eher ungeeignet	15.000	-	15.000	Eigene Abschätzung
7	oberflächennahe Geothermie	Gebäudetechnik ggf. nicht geeignet	154.000	nicht bekannt	ca. 150.000	eigene Abschätzung

	EE-Quelle	Anmerkungen	techn. Gesamt- potenzial	davon be- reits ge- nutzt	ungenutz- tes Poten- zial	Stand Da- tengrund- lage
			[MWh _{th} / a]	[MWh _{th} / a]	[MWh _{th} / a]	[Jahr]
8	mitteltiefe Geothermie	Gebäudetechnik ggf. nicht geeignet, für Quartierslösungen und Großkomplexe denkbar				
9	Tiefengeothermie	hohes Fündigkeitsrisiko bei hohem Invest	90.000	-	90.000	2015
10	Thermalwasser	Erschwernis durch Mineralablagerungen	ca. 32.000	16.800	ca. 15.000	
11	Oberflächengewässer (z.B. Fluss)	in unmittelbarer Nähe zu Rhein u. Main gelegen	256.000	-	256.000	Eigene Abschätzung
12	Abwasser	Restriktionen aus der Abwasserwirtschaft	535.000 ⁽²⁾	ca. 1.000	534.000 ⁽²⁾	2010
13	Klärschlammverbrennung	Dampferzeugung	100.000	100.000	-	2018
14	Müllverbrennung	soll Ende 2023 fertiggestellt werden	312.000	-	312.000	2018
15	Industrielle Abwärme	erfordert individuelle Prüfung	44.000	nicht bekannt	nicht bekannt	2018
16	Erneuerbarer Strom (E-Kessel)	hohe Konkurrenz durch andere Nutzungen	nicht quantifizierbar	-	-	-

⁽¹⁾ Enthält Biomasseanteil, der zuvor von InfraServ genutzt wurde (Außerbetriebnahme BMHKW in 2021). Enthält zudem die Holzmengen, die in Einzelfeuerstätten in den Haushalten verbrannt werden.

⁽²⁾ Unter der Annahme, dass die Wassermenge jeweils direkt an der jeweiligen Kläranlage entnommen wird und die komplette Menge (Trockenwetterzulauf) zur Verfügung steht.

3.1.3. Perspektive „Erneuerbare Gase“

Wie im Rest der Bundesrepublik trägt aktuell Erdgas auch in Wiesbaden mit einem Anteil von über 70 % am Energieträgermix für die Erzeugung von Heizwärme die Hauptlast. Es ist davon auszugehen, dass in der Landeshauptstadt Wiesbaden auch in Zukunft gasförmige Energieträger gebraucht werden, sowohl zur Erzeugung von Prozesswärme als auch im Gebäudesektor, dort wo Alternativen nicht sinnvoll sind und/oder als Element zur Erzeugung von Fern- oder Nahwärme. Somit muss das fossile Erdgas nach und nach durch Wasserstoff und synthetisches Methan ersetzt werden.

Aktuelle Studien haben ergeben, dass EE-Gase in Deutschland bis mindestens 2030 nicht in nennenswertem Umfang zur Verfügung stehen. Ab 2030 ist die Verfügbarkeits-Situation unklar. In Deutschland ist geplant, bis 2050 ein flächendeckendes Gasnetz zum Transport von Wasserstoff sicherzustellen, welches jedoch noch nicht die örtliche Verfügbarkeit von Wasserstoff gewährleistet. Zur Erzeugung von EE-Gasen sind große Mengen EE-Strom notwendig, der in Deutschland noch nicht zur Verfügung steht. Es ist davon auszugehen, dass EE-Gase mittel- bis langfristig (bis 2050) ein knappes Gut bleiben werden.

Die höchste Priorität hat definitiv der Einsatz von EE-Gasen in der Industrie für die stoffliche Nutzung, gefolgt vom Einsatz für industrielle Hochtemperatur-Anwendungen und Teilen des Verkehrssektors. Für Niedertemperaturanwendungen wie Raumwärme und Warmwasser in privaten Haushalten existieren zahlreiche Alternativen (z. B. Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse), so dass kein flächendeckender Einsatz von EE-Gasen zu erwarten ist.

3.1.4. Einteilung des Stadtgebietes in Eignungsgebiete für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten

Im Rahmen einer „Fokusbetrachtung Wärme“ wurde im Vorgriff auf eine „kommunale Wärmeplanung“ gemäß Hessischem Energiegesetz (HEG) untersucht, wie das bebaute Gebiet der Landeshauptstadt Wiesbaden in Eignungs- oder Vorranggebiete für Wärmenetze bzw. Einzelversorgungen der Gebäude eingeteilt werden kann.

Eine erste grobe Einteilung erfolgte unter Berücksichtigung der nachfolgenden Kriterien:

Wärmenetze
• Schwellenwert Wärmebedarfsdichte 150 MWh/(ha*a) • Sehr günstige Wärmequelle vorhanden • Unmittelbare Nähe zum Bestandswärmenetz • Denkmalgeschützte Gebiete • i.d.R. hoher Anschlussgrad erforderlich • Überschlägige Ermittlung Kosten Erzeugung u. Wärmenetz • Kostenvergleich zu alternativer Einzelversorgung
Einzelversorgung
• Wärmebedarfsdichte unterhalb des Schwellenwertes • Keine günstige Wärmequelle in der Nähe • Große Entfernung zum Bestandswärmenetz • Neubaugebiete • Niedriger Anschlussgrad • Kosten für Erzeugung und Netz sind zu hoch • Wesentlich günstiger als eine Wärmenetzvariante

Abbildung 12: Kriterien zur Einteilung der Eignungsgebiete

Mit Hilfe dieser Charakteristika wurde eine Karte entwickelt, welche Gebiete darstellt, die zur Erschließung mit Nah- oder Fernwärme besonders geeignet sind. Diese können in diesem Sinne als „Fernwärmeverrangsgebiete“ definiert werden. Der Vorschlag wurde mit ESWE Versorgungs AG abgestimmt und führte zu folgendem Resultat:

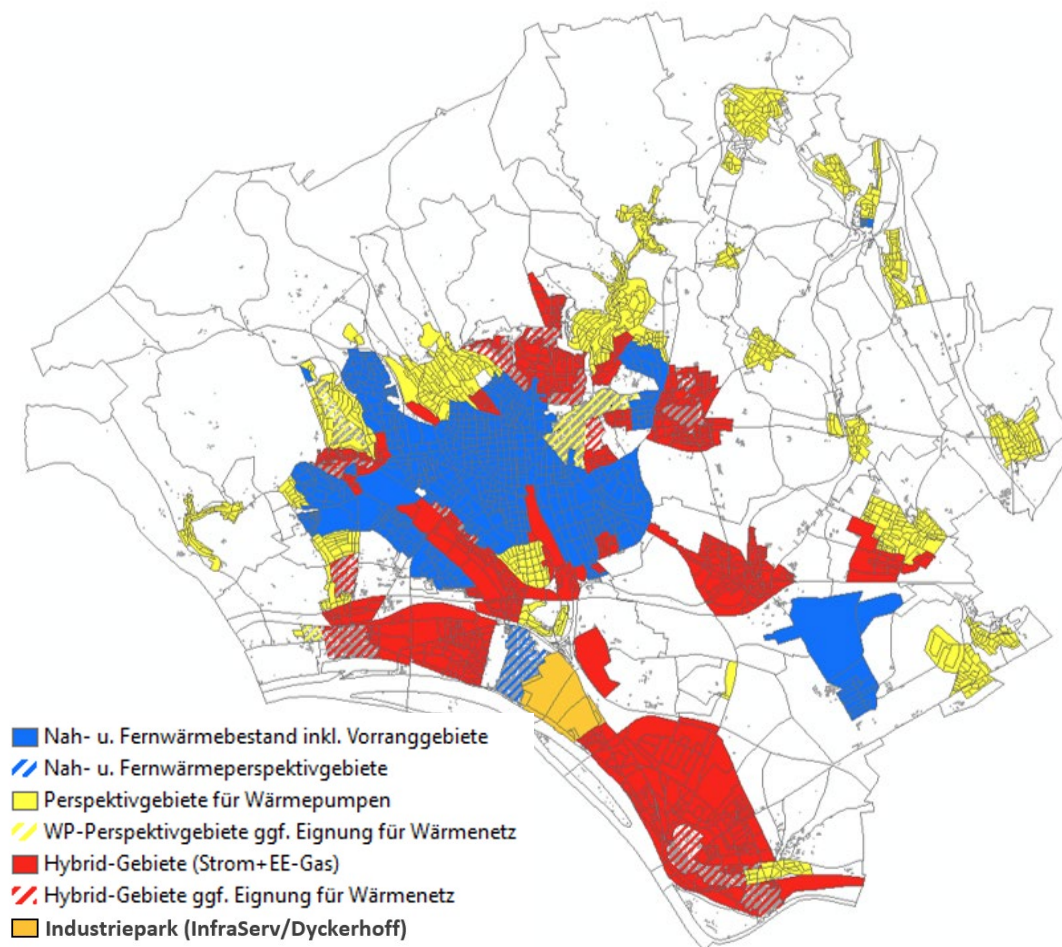


Abbildung 13: Eignungsgebiete für unterschiedliche Versorgungsarten

3.2. Potenziale zur Mobilitätswende

Bezüglich der Potenziale im Mobilitätssektor wird ein Top-Down-Ansatz gewählt, der deutschlandweite Potenziale auf Wiesbaden herunterbricht. Allerdings ist auch nicht nur die technologische und ökonomische Machbarkeit notwendig für eine THG-Neutralität Deutschlands, sondern eine „Große Transformation“, die auch folgende Punkte beinhaltet (Wuppertal Institut, 2020):

- eine gesellschaftliche Bereitschaft zu massiven Veränderungen,
- einen außerordentlichen politischen Gestaltungswillen mit einer konsequenten Fokussierung auf die Umsetzung,
- sowie weitere Rahmenbedingungen wie eine verstärkte internationale Zusammenarbeit.

Klar ist auch, dass die Stadt Wiesbaden bis 2030 ohne kurzfristige und umfassende Maßnahmen von EU, Bund und Land auch bei massiven eigenen Anstrengungen nur ein geringes bis mäßiges Potenzial ausschöpfen können wird. Allerdings konnten für Wiesbaden folgende Minderungspotenziale fundiert abgeschätzt werden:

- Durch den Ausbau und damit verbundene stärkere Nutzung von Bus und Bahn können jährlich bis 2045 rund 17.000 t CO₂ eq. eingespart werden. Dies ist jedoch nur bei Einführung eines schienengebundenen Verkehrs möglich.
- Beim Radverkehr wird davon ausgegangen, dass ein Anteil von 20 % an den zurückgelegten Wegen möglich ist (von 7 %). Dabei ist die Steigerung um 13 % Punkte vor allem auf eine Verlagerung vom Auto auf den Radverkehr zurückzuführen. Durch eine Steigerung des Radverkehrsanteils können über die kommenden Jahre gemittelt durchschnittliche jährliche Einsparungen von rund 46.000 t CO₂ eq. erzielt werden.
- Durch die Umstellung auf Elektromobilität bei Kraftfahrzeugen und die Reduzierung der Fahrleistungen von Pkw können durchschnittlich jährliche Einsparungen von über 200.000 t CO₂ eq. erreicht werden.
- Es gibt weitere Einsparpotenziale, etwa durch die Umstellung der Busflotte auf Elektromobilität, Carsharing und die Nutzung von Fahrgemeinschaften, von rund 25.000 t CO₂ eq. jährlich.

3.3. Potenziale zur Stromwende

Wie bei den Potenzialen der Wärmewende gibt es hier auch Potenziale bei der Einsparung sowie bei der Erzeugung durch erneuerbare Energien.

Bei den privaten Haushalten können in Summe in der Landeshauptstadt Wiesbaden bis zu 108.400 MWh pro Jahr Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale und Verhaltensänderung eingespart werden, was einer Reduktion um knapp 28 %

zum Status Quo entspricht. Zu Verhaltensänderung zählt z.B. Ausschalten des Stand-By-Betriebs.

Im Wirtschaftssektor kann in Summe in der Landeshauptstadt Wiesbaden bis zu 473.400 MWh pro Jahr Stromverbrauch durch technische Effizienzpotenziale eingespart werden, was einer Reduktion um circa 34 % zum Status Quo entspricht.

Insgesamt können im Stadtverbund rund 15.000 MWh pro Jahr durch Effizienzpotenziale bei den Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung eingespart werden. Das entspricht einer Reduktion von etwa 36 % zum Status Quo.

Die Potenziale der Stromerzeugung werden in der folgenden Abbildung dargestellt.

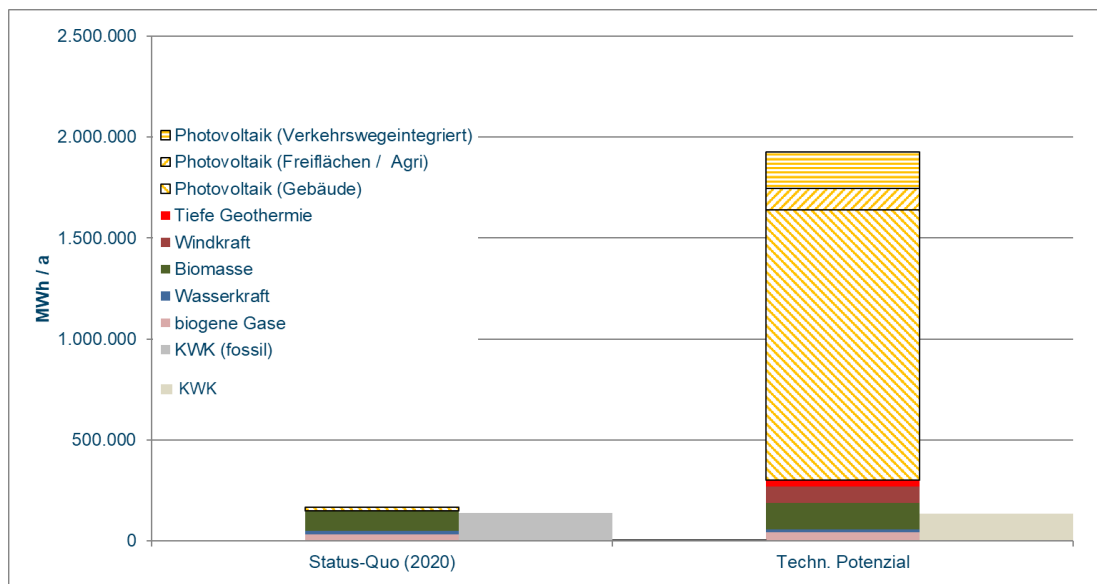


Abbildung 14: Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und KWK in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Für die erneuerbaren Energien wird ein Erzeugungspotenzial von rund 1.927.000 MWh / a ausgewiesen, die KWK-Anlagen bleiben unverändert. Wenn nur die Stromeinsparungen berücksichtigt werden, steigt der bilanzielle Deckungsgrad auf rund 155 %, davon werden rund 145 % durch die erneuerbaren Energien und rund 10 % durch die KWK gedeckt.

4 Strom / Wärme / Mobilität: Sektorübergreifende Szenarien für das Zieljahr 2045

In Kapitel 3 wurden die Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen durch Energieeinsparung, effiziente Energieerzeugung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen erläutert. Es ist jedoch unklar, in welchem Umfang diese Potenziale zukünftig tatsächlich umgesetzt werden. Eine Prognose der zukünftigen Entwicklung ist nicht möglich. Deshalb wird mit Hilfe von zwei Szenarien eine Bandbreite möglicher Entwicklungen unter Zugrundelegung verschiedener Annahmen aufgezeigt.

Die Szenarien stellen dar, wie sich die Energieerzeugung und -nutzung und die damit verbundenen THG-Emissionen unter vorher definierten Annahmen in Zukunft entwickeln können.

Im TREND-Szenario wird davon ausgegangen, dass sich – bezogen auf die Aktivitäten in der Landeshauptstadt Wiesbaden – die Trends der letzten Jahre auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Es wird dabei berücksichtigt, dass sich neue Techniken durchsetzen und bei Sanierungen und Modernisierungen Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden.

Darüber hinaus werden auch im TREND-Szenario bereits existierende oder sich klar abzeichnende ordnungs- und förderrechtliche Regelungen und sonstige Entwicklungen auf Ebene des Bundes und des Landes, wie zum Beispiel die Regelungen des GEG ab 2024 oder die fortschreitenden Anteile erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung, zugrunde gelegt. Das TREND-Szenario ist daher kein einfaches „weiter so wie bisher“. Allerdings wird aber keine über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehende Mehranstrengung in Wiesbaden für den Klimaschutz unterstellt.

Dagegen wird im ZIEL 2045-Szenario von verstärkten Klimaschutzbemühungen in der Landeshauptstadt Wiesbaden und auf Bundes- und Landesebene ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und THG-Bilanz auswirken. Damit sollen die Ziele des Bundesklimaschutzgesetzes bis spätestens 2045 erreicht werden³.

³ Darüber hinaus wurde ein Ziel 2035-Szenario untersucht, in dem aufgezeigt wird, welche Entwicklungen unterstellt werden müssten, damit die Landeshauptstadt Wiesbaden bereits im Jahr 2035 die THG-Neutralität erreicht. Dieses Szenario ist als Anhang zum Ergebnisbericht beigefügt.

4.1. Annahmen zu den Szenarien

Die wichtigsten Annahmen zu den Szenarien werden nachfolgend stichpunktartig dargestellt. Die Annahmen stützen sich im Wesentlichen auf bundesweite bzw. landesweite Zielsetzungen und Szenarien und wurden auf die Situation in der Landeshauptstadt Wiesbaden angepasst.

Tabelle 3: Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs

Annahmen zur Entwicklung des Energieverbrauchs	
TREND-Szenario	ZIEL 2045-Szenario
Gebäudesektor - Bis 2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt bei knapp 1 % p.a. (Trendfortschreibung) - Ab 2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden bleibt niedrig, bei unter 1 % p.a. - Sanierungstiefen gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“	Gebäudesektor - Bis 2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden steigt auf 1,5 % bis 2,0 p.a. - Nach 2030: Die Sanierungsrate bei Wohngebäuden steigt weiter auf rund 2,0 bis 2,5 % p.a. - Sanierungstiefen gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“
Stromeinsparung Haushalte 2030: Etwa 1/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte) 2045: Etwa 3/4 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)	Stromeinsparung Haushalte 2030: Etwa 2/3 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte; entspricht etwa den bundesweiten Zielsetzungen) 2045: Etwa 9/10 der vorhandenen Stromeinsparpotenziale werden genutzt (Haushalte)
Energieeffizienz Wirtschaft Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 1,5 % p.a. (bundesweiter Durchschnitt der letzten Jahre)⁴	Energieeffizienz Wirtschaft Steigerung Energieproduktivität in der Wirtschaft: 2,1 % p.a. (Ziel Bundesregierung)
Mobilität: Bis 2045 (sofern nicht explizit 2030 genannt): - kaum Reduktion der Fahrleistungen - kaum Fortschritte bzgl. Effizienz (bzw. Effizienzfortschritte werden aufgebraucht durch größere und schwerere Kfz und zusätzliche energieverbrauchende Accessoires) - kaum Verlagerung auf alternative Verkehrsmittel zum Pkw - deutlich gestiegener Anteil an E-Kfz und insgesamt weitere Zunahme an Kfz (Trendfortschreibung der Zulassungs- und Bestandszahlen); Anteil E-Pkw 2030 20 % und 2045 85 % - E-Fuels oder grüner Wasserstoff stehen nur für den Schwerverkehr zur Verfügung	Mobilität: Bis 2045 (sofern nicht explizit 2030 genannt): - verkehrsvermeidende Siedlungsentwicklung, virtuelle Mobilität, Verteuerung von Flugverkehr - Reduzierung der Personenverkehrsleistung um 20 % - Förderung von regionalen Wirtschaftskreisläufen und Verteuerung von Lkw-Transporten - Reduzierung der Lkw-Verkehrsleistung um 5-10 % - Verdopplung der Verkehrsleistung des Umweltverbunds - Halbierung der Verkehrsleistung des Pkw-Verkehrs - Reduzierung der Lkw-Verkehrsleistung um 30 % zugunsten der Schiene - Effizienzsteigerungen um 30 % bei Pkw und um 25 % bei Lkw - ganz erheblich gestiegener Anteil an E-Kfz; Anteil E-Pkw 2030 25 % und 2045 92 % - der geringe, noch verbleibende Kraftstoffanteil wird über E-Fuels oder grünen Wasserstoff gedeckt

⁴ <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieproduktivitaet#der-begriff-der-energieproduktivitaet-und-endenergieproduktivitaet-seit-1990>

Tabelle 4: Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Transformation der Wärmeversorgung

Annahmen zur Wärmewende	
TREND-Szenario	ZIEL 2045-Szenario
Solarthermie: bis 2030 minimaler Zubau, danach Umsetzung circa 5 % des Potenzials	Solarthermie: an Festbrennstoffheizungen gekoppelt (50 % der Heizungen), ab 2030 rund 15 GWh / a für Fernwärme
Geothermie / Umweltwärme: abhängig von Sanierungs- und Neubauquote	Geothermie / Umweltwärme: vollständige Erschließung der Potenzialgebiete bis 2045
KWK (fossil): kein weiterer Ausbau	KWK (fossil): kein weiterer Ausbau
Biogas (inkl. Deponie- und Klärgas): Kein Zubau	Biogas (inkl. Deponie- und Klärgas): Kein Zubau
Müllverbrennungsanlage: vollständige Umsetzung ab 2030	Müllverbrennungsanlage: vollständige Umsetzung ab 2030
EE-Gase: Annahme stehen im benötigten Umfang zur Verfügung	EE-Gase: Annahme stehen im benötigten Umfang zur Verfügung
Thermalwasser / Oberflächenwasser / Abwasser: kein Zubau	Thermalwasser / Oberflächenwasser / Abwasser: kein Zubau
Fernwärme: vollständige Erschließung der Vorranggebiete bis 2045	Fernwärme: vollständige Erschließung der Vorranggebiete bis 2045
Fossile Energieträger (Erdgas, Heizöl): werden bis 2045 vollständig ersetzt	Fossile Energieträger (Erdgas, Heizöl): werden bis 2045 vollständig ersetzt
Festbrennstoffe: Ausbau in Randgebieten	Festbrennstoffe: Ausbau in Randgebieten

Tabelle 5: Szenarienbetrachtung: Annahmen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung

Annahmen zur Stromwende	
TREND-Szenario	ZIEL 2045-Szenario
Photovoltaik (Gebäude): bis 2030 Ausbau gemäß Ausbauzielen EEG 2021, danach Ausbau gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos 2021)	Photovoltaik (Gebäude): bis 2030 stärkerer Ausbau als Ausbauzielen EEG 2021, danach Ausbau gemäß Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“
Photovoltaik (Freiflächen und Agri): bis 2030 kein Zubau, danach Zubau von rund 5 MW _{peak}	Photovoltaik (Freiflächen und Agri): bis 2030 Zubau von circa 2 MW _{peak} , danach weiterer Zubau von weiteren 20 MW _{peak}
Photovoltaik (verkehrswegeintegriert): bis 2030 kein Zubau, danach rund 2 MW _{peak} bis 2045	Photovoltaik (verkehrswegeintegriert): bis 2030 kein Zubau, danach rund 18 MW _{peak} bis 2045
Biogas (inkl. Deponie- und Klärgas): Kein Zubau	Biogas (inkl. Deponie- und Klärgas): Kein Zubau
feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung	feste Biomasse: kein Aus- bzw. Zubau bei der Stromerzeugung
Windenergie: kein Zubau bis 2030, danach vollständige Umsetzung (10 Windkraftanlagen) bis 2035	Windenergie: bis 2030 vollständige Umsetzung (10 Windkraftanlagen)
KWK (fossil): kein weiterer Ausbau	KWK (fossil): kein weiterer Ausbau
Wasserkraft: kein Zubau	Wasserkraft: kein Zubau
Tiefe Geothermie: kein Zubau bis 2030, vollständige Umsetzung bis 2035	Tiefe Geothermie: kein Zubau bis 2030, vollständige Umsetzung bis 2035
Müllverbrennungsanlage: vollständige Umsetzung bis 2030	Müllverbrennungsanlage: vollständige Umsetzung bis 2030

4.2. Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs

Im folgenden Kapitel wird die Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2045 und dessen zukünftige Deckung durch die unterschiedlichen Energieträger (Energieträgermix) für die das TREND- und das ZIEL 2045-Szenario für die Anwendungszwecke Wärme, Mobilität und Strom dargestellt. Abschließend wird die daraus resultierende Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs aufgezeigt.

4.2.1. Wärme

Für die Wärmebedarfsentwicklung wurden neben o.g. Sanierungsraten Zielwerte für die Sanierungstiefen für die einzelnen Gebäudetypen festgelegt. Diese Zielwerte orientieren sich an den sich abzeichnenden Anforderungen an Bestandsgebäude gemäß EU-Gebäuderichtlinie bzw. den Zielwerten, die den Szenarien der Bundesregierung zugrunde liegen. Für den Sektor Wohnen wurde ergänzend dazu ein jährlicher Bevölkerungszuwachs von 0,5 % sowie ein Zuwachs der Pro-Kopf-Wohnfläche von 0,8 % pro Jahr angenommen.

Die Einsparung der Prozesswärme orientiert sich am Durchschnitt der letzten Jahre. Es wird von einer Energieeffizienzsteigerung von jährlich 1,5 % ausgegangen. Das Wirtschaftswachstum (1,1 % p. a.) hingegen ist gegenläufig und führt zu einer Erhöhung des Energiebedarfs (UBA, 2023a).

Daraus ergeben sich die folgenden Abschätzungen zur Entwicklung des Wärmebedarfs.

- Der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser reduziert sich im TREND-Szenario unter den o. g. Annahmen von circa 2.511 GWh / a in 2020 bis zum Jahr 2030 um rund 6 % auf 2.363 GWh / a und bis 2045 um circa 16 % auf 2.107 GWh / a.
- Der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser reduziert sich unter den o. g. Annahmen im ZIEL 2045-Szenario von circa 2.511 GWh / a in 2020 bis zum Jahr 2030 um rund 12 % auf 2.201 GWh / a und bis 2045 um circa 30 % auf 1.785 GWh / a.
- Der Gesamt-Wärmebedarf in GWh für Raumwärme und Prozesswärme entwickelt sich wie folgt:

	2020	2030	2045
TREND-Szenario	4.297	4.077	3.717
Ziel 2045-Szenario	4.297	3.816	3.174

In der folgenden Abbildung ist der mögliche Energieträgermix für die Deckung dieser Wärmebedarfe im ZIEL 2045-Szenario dargestellt.

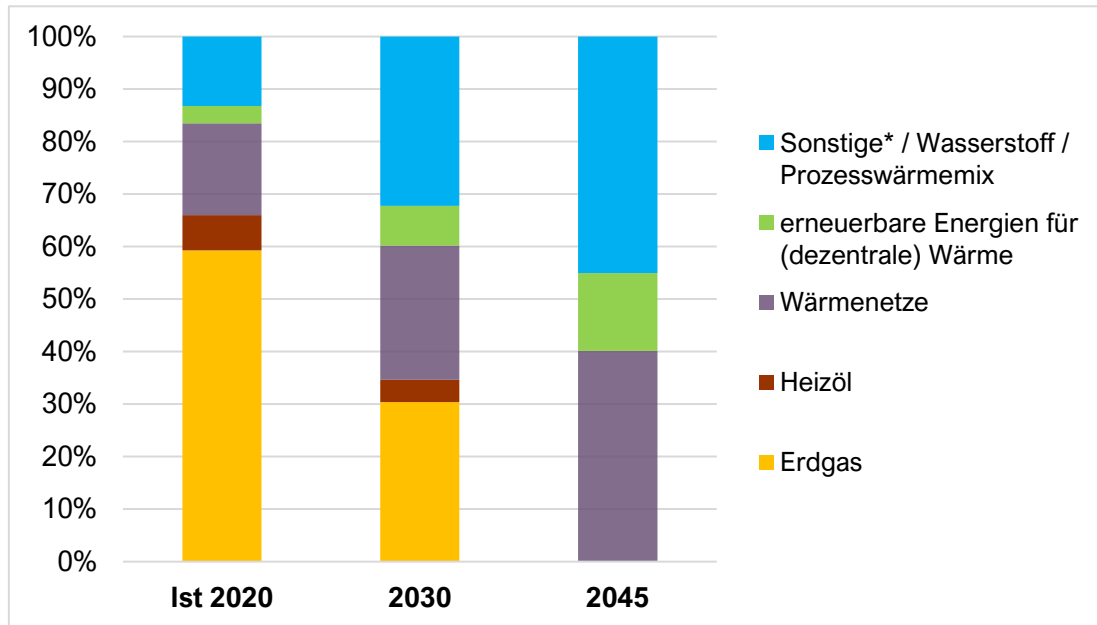


Abbildung 15: Mögliche Entwicklung der Wärmeerzeugung (Gebäude- und Prozesswärme) im ZIEL 2045-Szenario

4.2.2. Mobilität

Im Mobilitätssektor entwickelt sich der Energieverbrauch in den beiden Szenarien, wie er in Tabelle 6 dargestellt ist. Für die Jahre 1990 und 2019 sind die damaligen Verbräuche dargestellt, ebenso wie die zukünftigen der Jahre 2030 und 2045 in den jeweiligen Szenarien.

Tabelle 6: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs TREND- und ZIEL 2045-Szenario, 1990-2045

	Energieverbrauch (MWh / a)	TREND-Szenario	ZIEL 2045-Szenario
1990	Insgesamt	1.752.513	
	davon Kraftstoffe	1.721.512	
	Strom für Schiene	31.001	
	Strom für E-Mobilität	0	
2019	Insgesamt	2.127.218	
	davon Kraftstoffe	2.090.833	
	Strom für Schiene	36.385	
	Strom für E-Mobilität	0	
2030	Insgesamt	2.026.773	1.298.736
	davon Kraftstoffe	1.884.899	1.168.863
	Strom für Schiene	36.385	36.385
	Strom für E-Mobilität	105.490	93.489
2045	Insgesamt	1.887.953	705.590
	davon Kraftstoffe	717.422	162.286
	Strom für Schiene	36.385	36.385
	Strom für E-Mobilität	1.134.147	506.920

Aus der Tabelle wird deutlich, dass der Strom für E-Mobilität von 2030 auf 2045 in beiden Szenarien stark ansteigen wird.

4.2.3. Strom

Die Endenergieverbräuche durch Stromanwendungen in den Szenarien sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen dem Verbrauch für originäre Stromanwendungen und dem (Mehr-)Verbrauch für Mobilitäts- und Wärmeanwendungen (Sektorenkopplung).

Tabelle 7: Mögliche Entwicklung des Stromverbrauchs

Stromverbrauch in MWh / a		2020	2030	2045
TREND-Szenario insgesamt		1.821.466	1.946.829	2.898.318
davon	originäre Stromanwendungen	1.799.494	1.740.212	1.608.236
	(Mehr-)Verbrauch Strom für Wärme	2.558	64.743	119.551
	(Mehr-)Verbrauch Strom für Mobilität	19.414	141.874	1.170.531
ZIEL 2045-Szenario insgesamt		1.821.466	1.810.368	2.028.506
davon	originäre Stromanwendungen	1.799.494	1.620.061	1.383.893
	(Mehr-)Verbrauch Strom für Wärme	2.558	60.433	101.308
	(Mehr-)Verbrauch Strom für Mobilität	19.414	129.874	543.305

Die Tabelle verdeutlicht, dass in beiden Szenarien der Stromverbrauch für Wärme- und Mobilitätszwecke deutlich ansteigen wird. Umso wichtiger sind Einsparungen bei den originären Stromanwendungen, um den insgesamt wachsenden Strombedarf durch erneuerbare Energien decken zu können.

4.2.4. Resultierende Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs

In den folgenden Abbildungen ist die mögliche Entwicklung des Gesamtenergieverbrauchs dargestellt, wie sie sich aus der Summe der Entwicklungen in den Bereichen Wärme, Mobilität und Strom ergibt.

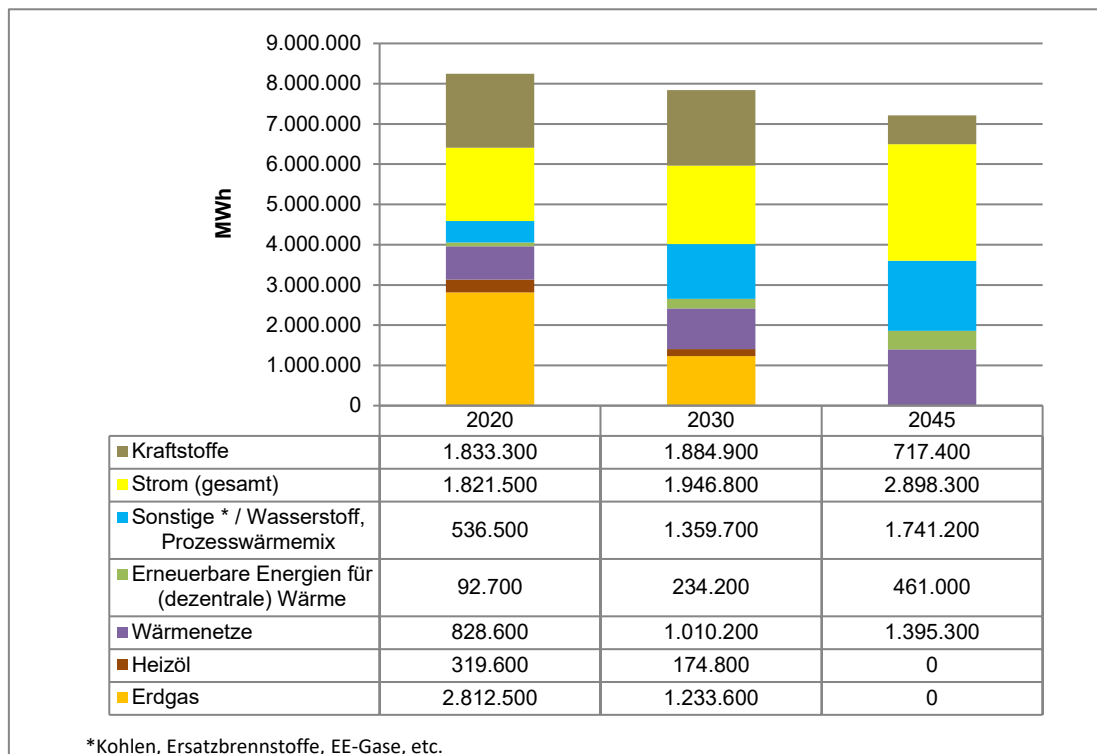


Abbildung 16: Mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im TREND-Szenario

Im TREND-Szenario werden bis zum Zieljahr 2045 Heizöl und Erdgas vollständig ersetzt. An deren Stelle treten:

- der Ausbau der Fern- und Nahwärmeversorgung und der entsprechenden Wärmenetze,
- die Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien für die dezentrale Wärmeversorgung, überwiegend mittels Wärmepumpen (Umweltwärme, Geothermie),
- sonstige Energieträger (Wasserstoff etc.), insbesondere für die Bereitstellung von Prozesswärme (bis 2045 ebenfalls dekarbonisiert).

Der Kraftstoffverbrauch sinkt sehr stark. Der Stromverbrauch steigt infolge der Sektorenkopplung (Mobilität, Wärme) nach 2030 stark an.

Stand: 04. Dez. 2023

Im ZIEL 2045-Szenario sind grundsätzlich ähnliche Entwicklungen zu erwarten. Allerdings liegt hier der Fokus deutlich stärker auf der Reduktion des Energieverbrauchs als im TREND-Szenario, insbesondere des Wärmeverbrauchs. Das führt dazu, dass der Anstieg, der für die Transformation des Wärmesektors erforderlichen Mengen erneuerbarer Energien, deutlich moderater ausfällt als im TREND-Szenario.

Aber auch im ZIEL 2045-Szenario ist ein massiver Ausbau

- der Fern- und Nahwärmeversorgung und der entsprechenden Wärmenetze,
- der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien für die dezentrale Wärmeversorgung, überwiegend mittels Wärmepumpen (Umweltwärme, Geothermie),
- sonstiger Energieträger (Wasserstoff etc.), insbesondere für die Bereitstellung von Prozesswärme (bis 2045 ebenfalls dekarbonisiert, erforderlich.

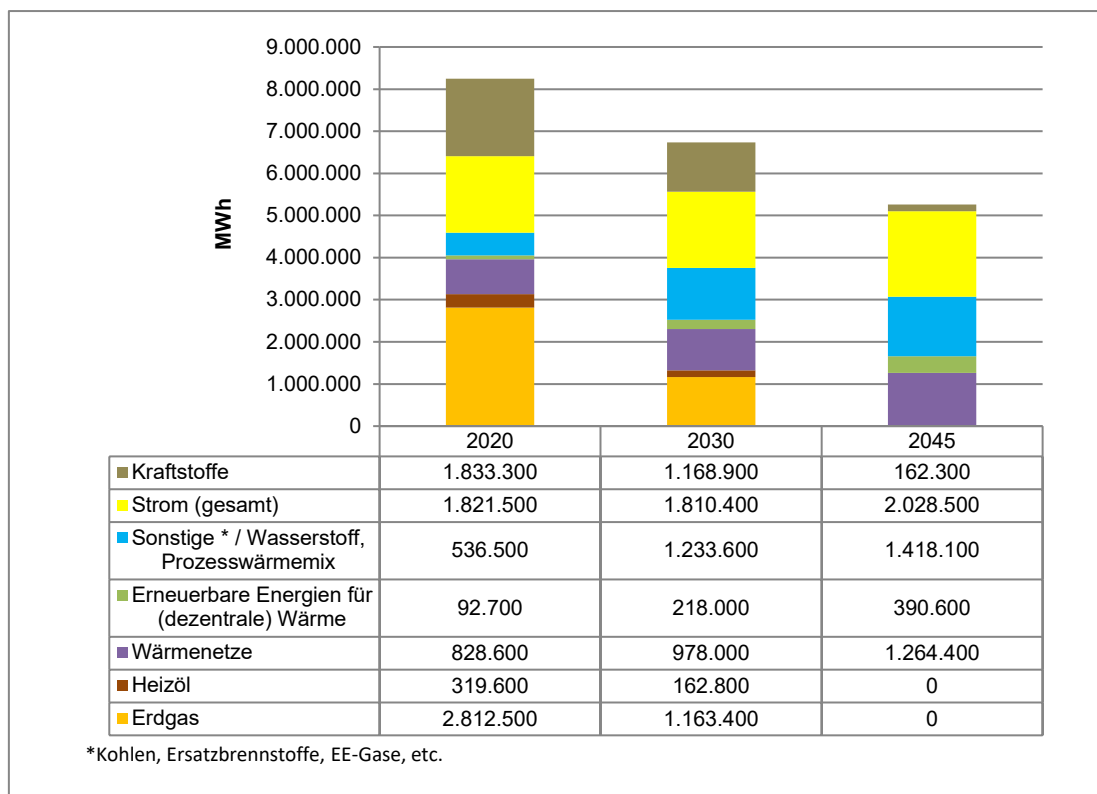


Abbildung 17: Mögliche Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern im ZIEL 2045-Szenario

Stand: 04. Dez. 2023

In den folgenden Abbildungen ist die Entwicklung bezogen auf die Verbrauchssektoren Haushalte, Verkehr, Wirtschaft und Stadtverbund dargestellt.

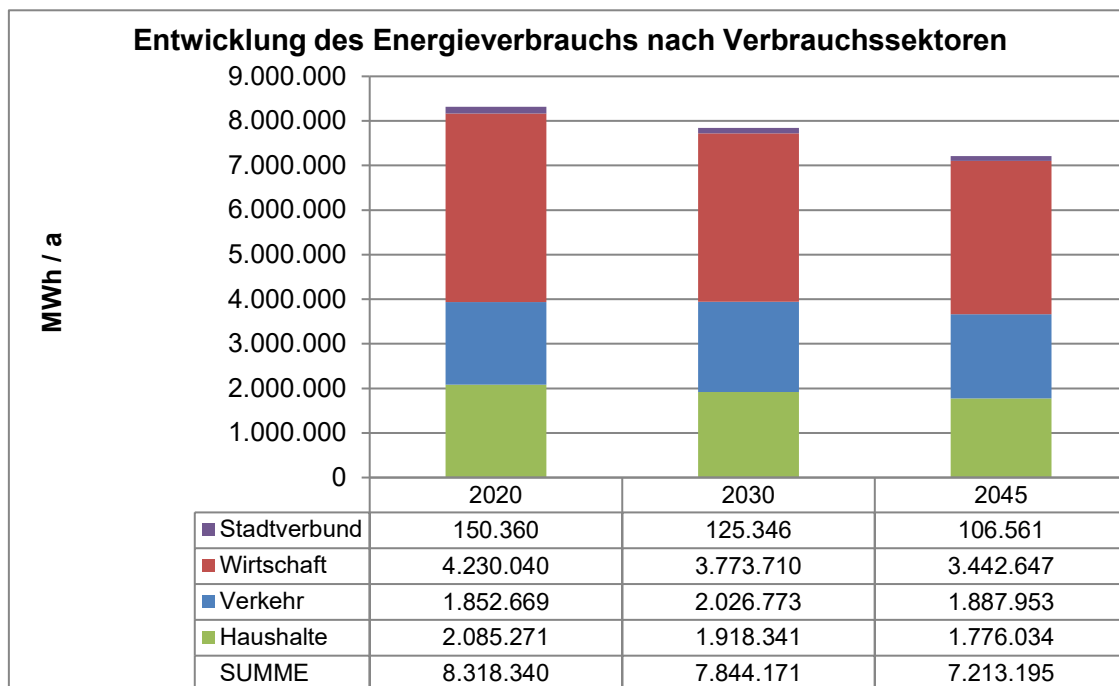


Abbildung 18: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im TREND-Szenario

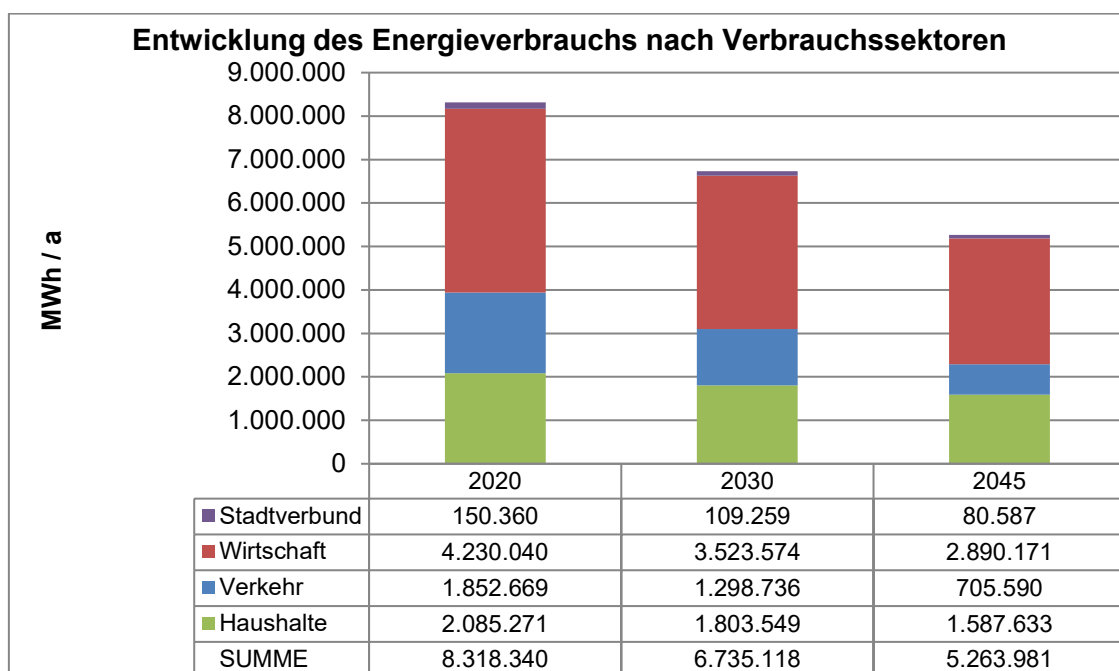


Abbildung 19: Mögliche Entwicklung des Energieverbrauchs nach Sektoren im ZIEL 2045-Szenario

Aus den Abbildungen wird deutlich, dass der Energieverbrauch im ZIEL 2045-Szenario bis zum Zieljahr 2045 in allen Sektoren deutlich reduziert werden muss.

Bezogen auf den jeweiligen Verbrauch im Sektor, wäre der Rückgang im Verkehrssektor mit 62 % am größten. Auch der Stadtverbund müsste seinen Verbrauch drastisch reduzieren. Absolut würden aber der Wirtschaftssektor und die privaten Haushalte den größten Beitrag zur Senkung des Endenergieverbrauchs leisten.

4.3. Szenarien zur Entwicklung der THG-Emissionen

Aus der zuvor dargestellten Entwicklung des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung in den Szenarien wurde der Rückgang der THG-Emissionen berechnet. Anhand eines Stufenmodells werden die Emissionen nachfolgend den verschiedenen Energieanwendungen Wärme, Strom und Mobilität zugeordnet.

Die Stufendiagramme in Abbildung 20 und Abbildung 21 veranschaulichen, dass die Entwicklung der absoluten THG-Emissionen in der Landeshauptstadt Wiesbaden in den Szenarien sehr unterschiedlich ist. Zu beachten ist, dass bei der Projektion der THG-Emissionen in beiden Szenarien auch ein Bevölkerungszuwachs unterstellt ist.

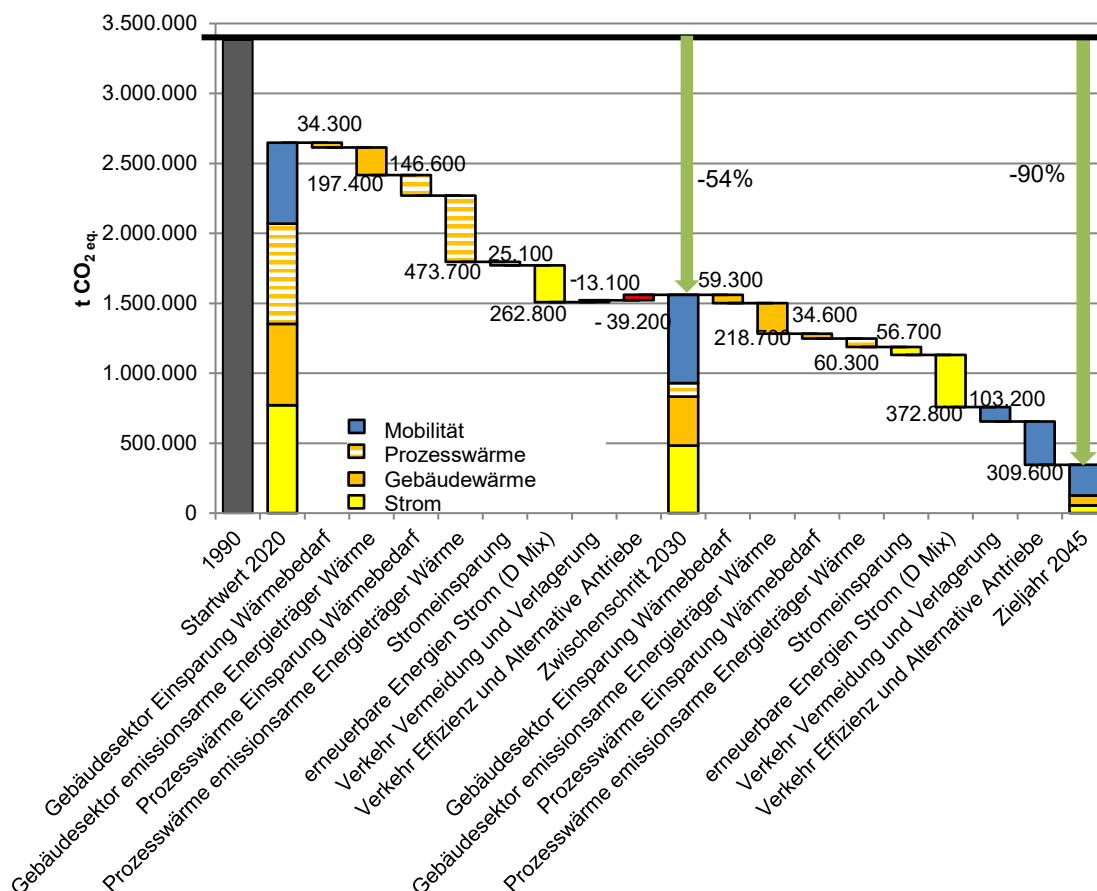


Abbildung 20: Mögliche Entwicklung der THG-Emissionen im TREND-Szenario für die Landeshauptstadt Wiesbaden

Im TREND-Szenario ist erkennbar, dass die im Verkehrssektor projizierte Entwicklung bis 2030 bei der unterstellten Entwicklung der Verkehrssektor zu steigenden THG-Emissionen führen würde. Eine Reduktion tritt im Verkehrssektor im TREND-Szenario erst nach 2030 ein.

Demgegenüber wären auch im TREND-Szenario schon bis 2030 deutliche Reduktionen im Bereich der Prozess- und Gebäudewärme erkennbar, die sich insbesondere im Gebäudesektor bis 2045 fortsetzen.

Durch die zunehmende Dekarbonisierung der Stromerzeugung verringern sich die THG-Emission für die originären Stromanwendungen sowie die gekoppelten Sektoren (Strom für Wärme und Mobilität) bis 2030 und danach bis 2045 deutlich.

Für das TREND-Szenario ergibt sich insgesamt folgendes Ergebnis:

- Der THG-Ausstoß sinkt bis zum Zwischenschritt 2030 auf rund 1.560.500 t CO₂ eq. / a.
Das entspricht einer Reduktion um rund 41 % gegenüber dem Jahr 2020.
Im Vergleich zu 1990 beträgt die Reduktion rund 54 %. Damit wird bezogen auf die absoluten Emissionen das selbstgesteckte Ziel der Landeshauptstadt Wiesbaden für 2030 (-65 %) verfehlt.
- Im Zieljahr 2045 werden rund 345.300 t CO₂ eq. / a emittiert.
Das entspricht einer Reduktion um rund 87 % gegenüber dem Jahr 2020. Im Vergleich zu 1990 beträgt die Reduktion rund 90 %.

Stand: 04. Dez. 2023

Im ZIEL 2045-Szenario wird bei der projizierten Entwicklung bereits bis 2030 eine deutliche Verminderung der THG-Emissionen in allen Sektoren und Handlungsfeldern erreicht. Gegenüber dem TREND-Szenario haben die Einspar- und Effizienzeffekte den erwartbar höheren Einfluss.

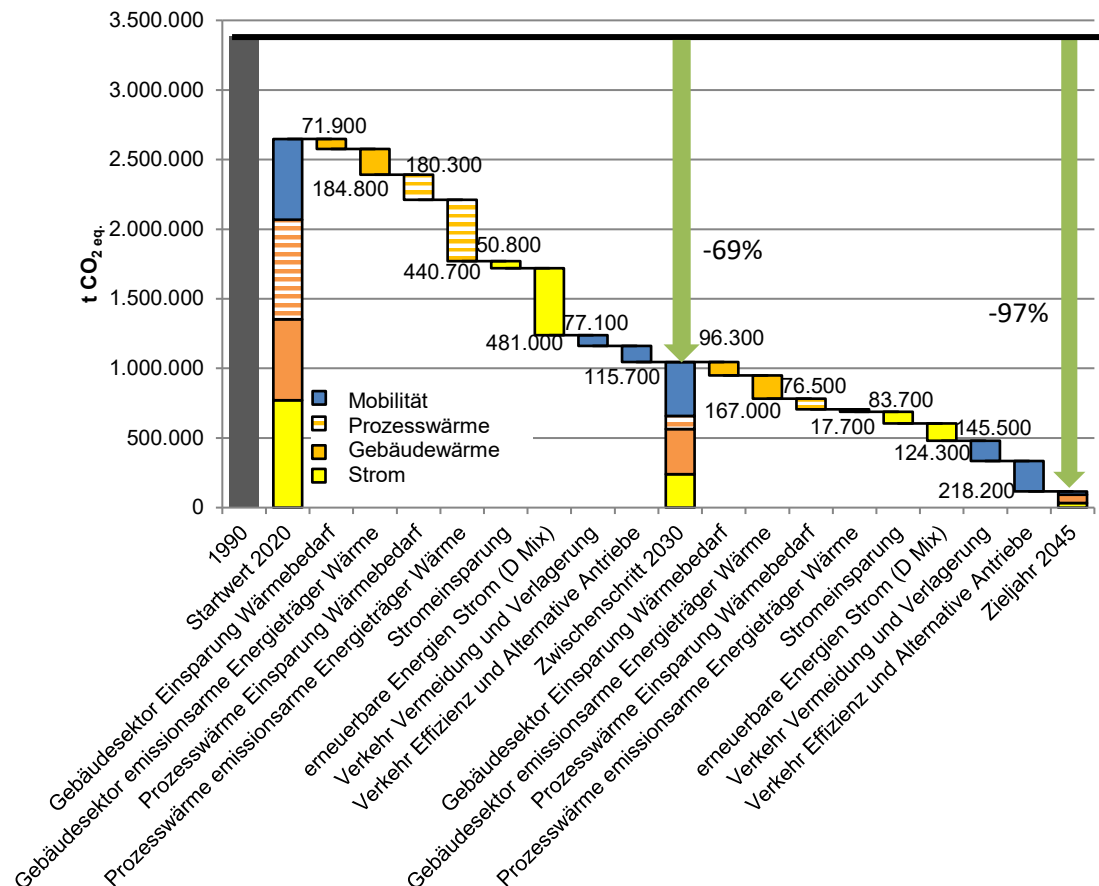


Abbildung 21: Mögliche Entwicklung der THG-Emissionen im ZIEL 2045-Szenario für die Landeshauptstadt Wiesbaden

Für das ZIEL 2045-Szenario ergibt sich insgesamt folgendes Ergebnis:

- Bis zum Jahr 2030 sinkt der THG-Ausstoß auf rund 1.045.800 t CO₂ eq. / a. Das entspricht einer Reduktion um rund 60 % gegenüber dem Startwert 2020. Im Vergleich zu 1990 beträgt die Reduktion rund 69 %. Damit wird bezogen auf die absoluten Emissionen das selbstgesteckte Ziel der Landeshauptstadt Wiesbaden für 2030 (65 %) erreicht.
- Im Zieljahr 2045 werden rund 116.400 t CO₂ eq. / a emittiert. Damit beträgt die Reduktion gegenüber dem Startjahr 2020 rund 96 % und gegenüber 1990 rund 97 %.

Bezogen auf die einwohnerspezifischen THG-Emissionen und deren Rückgang bezogen auf das Jahr 1990 ergibt sich daraus folgendes Bild:

- TREND-Szenario:
 - Im Jahr 2030 liegen die Emissionen bei circa 5,3 t CO₂ eq. / EW*a. Gegenüber dem Jahr 1990 ist das ein Rückgang von circa 59 %. Damit wird auch bezogen auf die einwohnerspezifischen Emissionen das selbstgesteckte Ziel der Landeshauptstadt Wiesbaden für 2030 (-65 %) verfehlt.
 - Im Jahr 2045 verbleiben noch circa 1,1 t CO₂ eq. / EW*a. Der Rückgang gegenüber dem Jahr 1990 beträgt circa 92 %.
- ZIEL 2045-Szenario:
 - Im Jahr 2030 liegen die Emissionen bei circa 3,6 t CO₂ eq. / EW*a. Gegenüber dem Jahr 1990 ist das ein Rückgang von circa 73 %. Damit wird das selbstgesteckte Ziel der Landeshauptstadt Wiesbaden für 2030 (-65 %) erreicht.
 - Im Jahr 2045 verbleiben noch circa 0,4 t CO₂ eq. / EW*a. Der Rückgang gegenüber dem Jahr 1990 beträgt circa 97 %.

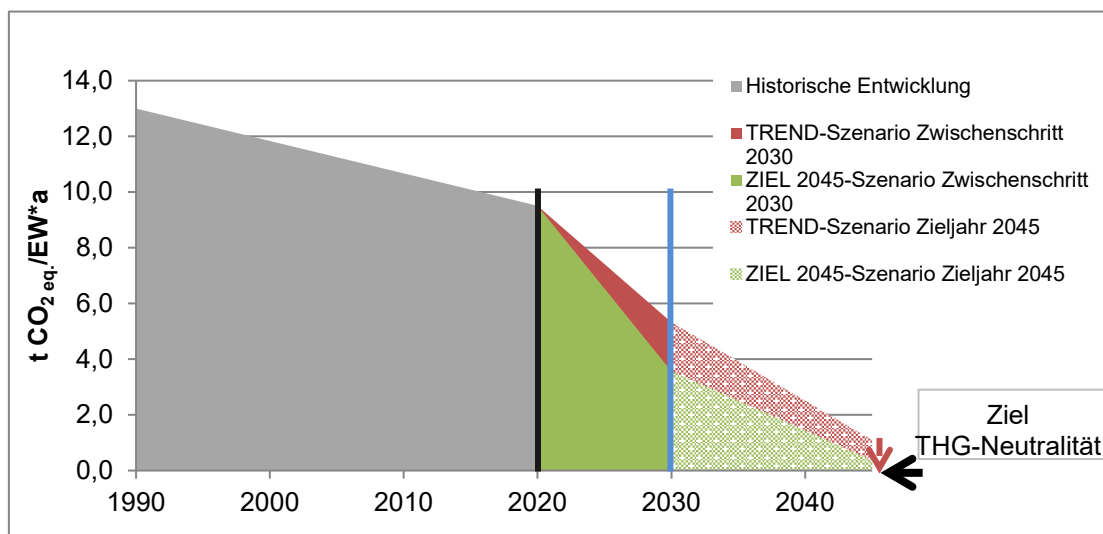


Abbildung 22: Landeshauptstadt Wiesbaden auf dem Weg zur THG-Neutralität

Es wird deutlich, dass alleine mit den unterstellten Maßnahmen zur Energieeinsparung, zum Energieträgerwechsel und zur Dekarbonisierung der Strom- und Wärmeerzeugung keine „Null-Emission“ im Zieljahr 2045 erreicht werden kann. Die verbleibenden Emissionen müssten entweder kompensiert oder besser durch Maßnahmen zu „Negativ-Emissionen“ verringert werden. Es wird aber auch deutlich, dass das ZIEL 2045-Szenario, durch die schnellere und stärkere Absenkung der THG-Emissionen in der Summe bis 2045 zu deutlich geringeren Gesamtemissionen führen wird.

5 Ziele

5.1. Ziele auf Ebene des Bundes und des Landes

Der Bundestag hat mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes vom 24.06.2021 die folgenden THG-Minderungspfade formuliert:

- Reduzierung der Gesamt-Emissionen bis 2030 um 65 %, bis 2035 um 77 %, bis 2040 um 88 % und bis 2045 schließlich um 100 % (bezogen auf 1990).
- Reduzierung der Emissionen der Sektoren (Sektorziele) bis 2030 in der Energiewirtschaft um 77 %, in der Industrie um 58 %, im Verkehr um 48 %, im Gebäudesektor um 68 %, in der Landwirtschaft um 36 % und in der Abfallwirtschaft sowie sonstige um 90 % (bezogen auf 1990).

Bezüglich der Energieeinsparung unterstützt die Bundesregierung die Novelle der EU-Energieeffizienzrichtlinie (EED), welche für Deutschland eine Senkung des Primärenergieverbrauchs (PEV) um 37 % und des Endenergieverbrauchs (EEV) um 24 % (jeweils gegenüber 2008) vorsieht. Im Gebäudebereich wurden bei Neubauvorhaben die gesetzlichen Vorgaben insbesondere durch die Einführung von EH 55 als Mindest-Standard für den Neubau ab 1. Januar 2023 im Rahmen Novelle des Gebäudeenergiegesetzes GEG im Jahr 2022 gemacht. Unterstützt werden diese gesetzlichen Regelungen durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

Für die Entwicklung der Erneuerbaren Energien ist das Ziel der Bundesregierung, dass der Bruttostromverbrauch im Jahr 2030 zu mindestens 80 % aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Um das zu erreichen, müssen Wind- und Solarenergie dreimal schneller als bisher ausgebaut werden⁵. Die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) (Beschluss des Bundestags vom 7. Juli 2022) hebt die Ausbaupfade für Solar und Wind an Land deutlich an:

Bei der Solarenergie werden die Ausbauraten auf 22 Gigawatt (GW) pro Jahr gesteigert. Im Jahr 2030 sollen PV-Anlagen im Umfang von insgesamt rund 215 GW installiert sein.

Die Leistung der Windenergie an Land soll um bis zu 10 GW pro Jahr steigen. Ziel ist eine installierte Kapazität von rund 115 GW bei Windenergieanlagen an Land in Deutschland bis 2030.

⁵ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/energiewende-beschleunigen-2040310>

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen des Landes Hessen orientieren sich im Wesentlichen an den Zielsetzungen des Bundes. Mit dem Hessischen Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Hessisches Klimagesetz – HKlimaG) vom 26.01.2023 wurden in § 3 die THG-Minderungsziele analog zum Klimaschutzgesetz des Bundes festgelegt.

Über das Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045, gibt es die folgenden Zielvorgaben der Landesregierung⁶:

- Deckung des Endenergieverbrauchs von Strom und Wärme zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2045
- Anhebung der jährlichen energetischen Sanierungsquote im Gebäudebestand auf mindestens 2,5 bis 3 %
- Nutzung der Windenergie in einer Größenordnung von 2 % der Fläche des Landes Hessen
- Nutzung von Photovoltaik-Anlagen in einer Größenordnung von 1 % der Fläche des Landes Hessen

5.2. Ziele der Landeshauptstadt Wiesbaden

5.2.1. Aktuelle Beschlusslage

Mit dem Beschluss „Klimanotstand“ im Jahr 2019 hat sich die Landeshauptstadt Wiesbaden zu einer nachhaltigeren Klimapolitik verpflichtet, mit dem Ziel 2050 klimaneutral zu sein und die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 % zu senken. Die Stadtverordnetenversammlung hat 2023 den Beschluss zum Klimanotstand bekräftigt und die Wiesbadener Klimaschutzziele nachgeschärft: Bis 2035 wird gemäß dieser Beschlusslage für die Stadt insgesamt Klimaneutralität angestrebt.

5.2.2. Entwicklungen seit 1990 und mögliche Veränderungen bis 2045

Die Potenzial- und Szenarioanalyse der vorliegenden Fortschreibung des integrierten Klimaschutzkonzeptes hat aufgezeigt, dass – erhebliche Anstrengungen aller Akteure vorausgesetzt – bis 2030 weitere große Fortschritte sowohl im Bereich der Energieeffizienz als auch bei der Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien und damit natürlich auch bei der Reduzierung der THG-Emissionen erreicht werden können.

⁶ HMWEVW (Hrsg.): Energiewende in Hessen; Monitoringbericht 2022; Wiesbaden, Stand Dezember 2022

In der folgenden Tabelle sind die wesentlichen Ergebnisse für das ZIEL2045-Szenario dargestellt.

Tabelle 8: Ergebnisse der Energiebilanz und der Szenarienbetrachtung für Wiesbaden

	1990	2008	2013	2020	2030 ZIEL2045	2045 ZIEL2045
Energieeffizienz⁷						
spez. Wärmeverbrauch [MWh / EW]	19,5	19,1	18,3	16,8	12,5	9,6
Veränderung ggü. 1990		-2,0 %	-6,2 %	-13,8 %	-35,9 %	-50,7 %
spez. Stromverbrauch [MWh / EW] (ohne Mobilität)	5,7	6,8	6,6	6,2	5,3	4,2
Veränderung ggü. 1990		19,3 %	15,8 %	8,8 %	-7,0 %	-26,3 %
spez. Wärme + Stromverbrauch [MWh / EW] (ohne Mobilität)	25,2	25,9	24,9	23,0	17,8	13,8
Veränderung ggü. 1990		2,8 %	-1,1 %	-8,7 %	-29,4 %	-45,2 %
Erneuerbare Energien⁸						
Wärmeerzeugung EE [MW]		340.000	493.566	414.000	825.00	1.259.000
Anteil EE Wärme		6,5 %	9,6 %	6,0 %	21,6 %	39,7 %
Stromerzeugung EE [MW]		77.742	169.069	167.800	461.000	671.000
Anteil EE Strom		4,1 %	9,2 %	9,1 %	25,5 %	33,1 %
Anteil EE Wärme + Strom		5,8 %	9,5 %	9,5 %	23,4 %	37,8 %
THG-Emissionen						
absolut [t]	3.046.600	3.009.100	2.866.900	2.569.900	1.045.700	116.400
Veränderung ggü. 1990		-1 %	-6 %	-15,6 %	-69,1 %	-96,6 %
spezifisch [t CO ₂ eq. / EW]	11,5	10,9	10,2	9,2	3,8	0,4
Veränderung ggü. 1990		-5,2	-11 %	-20 %	-71,1 %	-96,8 %

5.2.3. Vorschlag für die Neudefinition der Ziele in der Landeshauptstadt Wiesbaden

Für 2030 und darüber hinaus, können und müssen die Zielsetzungen auf weiterhin ambitioniertem Niveau fortgeschrieben werden. Die Szenarienbetrachtung zeigt, dass mit einer Trend-Fortschreibung die Zielsetzungen zur Energiewende und zum Klimaschutz bezogen auf Wiesbaden nicht erreicht werden können. Nur mit erheblichen Anstrengungen, wie sie im ZIEL 2045-Szenario beschrieben wurden, sind die

⁷ alle Angaben bezogen auf Endenergie

⁸ dito

langfristigen Zielsetzungen einer drastischen Reduktion der Treibhausgasemissionen auf ein verträgliches Niveau erreichbar.

Vor dem Hintergrund der Potenzialanalysen und aufbauend auf dem ZIEL 2045-Szenario ist aus unserer Sicht eine Revision des aktuellen Beschlusses des Klimanotstandes im Jahr 2019 nicht grundsätzlich erforderlich. Die Analysen zeigen auf, dass – entsprechend ambitionierte Anstrengungen in der Landeshauptstadt Wiesbaden sowie bundesweit vorausgesetzt – das Ziel der THG-Neutralität bis 2045 erreicht werden kann. Das Zwischenziel einer Reduktion um 65 % bis 2030 ist aber aus unserer Sicht kaum mehr erreichbar und sollte moderat angepasst werden.

Auch der im Jahr 2023 gefasste Beschluss, wonach bis 2035 für die Stadt insgesamt Klimaneutralität angestrebt wird, sollte überprüft werden. Das Ziel 2035-Szenario zeigt auf, dass die dazu erforderlichen Maßnahmen in der Landeshauptstadt Wiesbaden nicht nur hinsichtlich der Umsetzungsgeschwindigkeit, sondern auch beim Maßnahmenumfang, weit über die entsprechenden Maßnahmen zur Umsetzung des ZIEL 2045-Szenarios hinausgehen müssten.

Dafür ist nicht zuletzt der Umstand maßgeblich, dass die THG-Neutralität zehn Jahre vor dem Zielhorizont der Bundesregierung erreicht werden soll. Damit fehlen entsprechende bundesweite „Unterstützungsleistungen“, wie z.B.

- das Hochfahren der Wasserstoffwirtschaft für die Dekarbonisierung der Industrie,
- der Ausbau der Elektromobilität und der zugehörigen Ladeinfrastruktur,
- die notwendige Erhöhung der EE-Anteile an der Stromerzeugung und damit die erforderliche Absenkung der THG-Emissionen aus dem Stromverbrauch bis 2035.

Auf Basis unserer Analysen schlagen wir folgende energie- und klimapolitische Ziele für die Landeshauptstadt Wiesbaden vor:

- (1) Die Landeshauptstadt Wiesbaden strebt an, auf gesamtstädtischer Ebene bis zum Jahr 2045 bilanziell treibhausgasneutral zu werden. Ziel ist eine Reduktion der energiebedingten THG-Emissionen um mindestens 97,2 % gegenüber dem Basisjahr 1990 auf maximal 85.600 t CO₂ eq. / a.
- (2) Die verbleibenden Emissionen werden durch Maßnahmen zur Kompensation und / oder durch „negative“ Emissionen auf Null reduziert.
- (3) Für 2030 werden folgende Zwischenziele angestrebt:
 - a) Reduktion der THG-Emissionen um mindestens 65 % gegenüber 1990 auf max. 1.184.200 t CO₂ eq. / a

- b) Reduktion des Wärmebedarfs (Raumwärme und Prozesswärme) in den Bereichen private Haushalte und Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen bis 2030 um circa 11 % gegenüber 2020
- c) Reduktion des Stromverbrauchs (ohne Sektorenkopplung) in den Sektoren private Haushalte und Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen bis 2030 um circa 10 % gegenüber 2020
- d) Bilanzielle Deckung des Stromverbrauchs durch in Wiesbaden erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien bis 2030: mindestens 20 %
- e) Steigerung des Radverkehrsanteils auf über 18 % und des ÖPNV-Anteils auf bis zu 25 % (analog zu den Zielen des Green City-Plans möglichst bis 2025)
- f) gleichbleibender Anteil des Fußverkehrs an den zurückgelegten Wegen gegenüber 2018
- g) Reduzierung der Personenverkehrsleistung bezogen auf die Beförderung durch Pkw oder ÖPNV pro Einwohner*in um 20 %.

Diese Ziele beziehen sich auf die Reduktion der THG-Emissionen für die Zeithorizonte 2030 und 2045 und orientieren sich an den Zielen der Bundes- und Landesregierung zur Treibhausgasneutralität.

Im Zwischenschritt 2030 schöpft der oben dargestellte Vorschlag für die Wiesbader Ziele die Berechnungen des ZIEL 2045-Szenarios nicht voll aus. Bezogen auf den Beitrag der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung (territoriale Betrachtung) fallen die vorgeschlagenen Ziele hinter denen von Bund und Land zurück.

Damit wird insbesondere den folgenden Randbedingungen der Landeshauptstadt Wiesbaden Rechnung getragen:

- Wiesbaden hat als Verwaltungs- und Dienstleistungszentrum und als Standort energieintensiver Unternehmen aus den Sparten Chemie, Baustoffe und Papier einen insgesamt höheren spezifischen Wärme- und Stromverbrauch als andere Städte im Durchschnitt der Bundesrepublik.
- Aufgrund naturräumlicher und siedlungsstruktureller Gegebenheiten sind die Erzeugungspotenziale für Strom aus erneuerbaren Energien eng begrenzt und gemessen am Stromverbrauch gering.
- Insbesondere im Innenstadtbereich stehen erhebliche Teile des Gebäudebestands unter Denkmalschutz (Objektschutz oder zumindest Ensembleschutz). Dadurch sind die erreichbaren Energieeinspareffekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen kleiner als dies im Bundesdurchschnitt unterstellt werden kann.

Die notwendigen Treibhausgasminderungen müssen daher noch stärker durch die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bewerkstelligt werden, als dies bundesweit der Fall ist.

Bis 2030 wird aber aufgrund entsprechender Vorläufe für die Abstimmung der Maßnahmen, der Planungs- und Genehmigungsverfahren und nicht zuletzt aufgrund der begrenzten personellen Ressourcen für die Planung und Ausführung der Maßnahmen, der Ausbau des Fernwärmenetzes und die weiter gehende Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung noch nicht so weit fortgeschritten sein, wie es für die weiter gehende Reduktion der THG-Emissionen im Wärmesektor notwendig wäre.

Um die o.g. Ziele in der Landeshauptstadt Wiesbaden zu erreichen, muss ein Großteil der technisch-wirtschaftlich vorhandenen Einspar-, Erzeugungs- und Veränderungspotenziale in allen Bereichen der Wärmewende, Mobilitätswende und Stromwende in den kommenden Jahren auch tatsächlich genutzt werden. Dazu sind große Anstrengungen aller Akteure erforderlich.

Das gilt nicht zuletzt für den „Stadtverbund Wiesbaden“, bestehend aus Ämtern, Betrieben und Gesellschaften. Hier gibt es insbesondere bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands und der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung der eigenen Liegenschaften erheblichen Nachholbedarf, aber auch große THG-Minderungspotenziale.

6 Maßnahmen

Der Maßnahmenkatalog umfasst 76 Maßnahmen aus vier Handlungsfeldern. Einige Maßnahmen wurden aus dem integrierten Klimaschutzkonzept 2015 adaptiert, geprüft und dem aktuellen Stand angepasst.

Weitere Maßnahmen wurden in einem intensiven partizipativen Prozess zwischen Gutachtern, Umweltamt und den beteiligten Fachämtern und kommunalen Gesellschaften wie insbesondere der ESWE Versorgungs AG erarbeitet bzw. mit ihnen abgestimmt.

Zu allen Maßnahmen finden sich ausführliche Maßnahmen-Steckbriefe im Anhang zum Ergebnisbericht. Wo möglich, wurden Maßnahmen anhand Energieeinsparungen, THG-Reduktionspotenzial sowie Kosten (Investitionskosten, laufende Kosten) und zusätzlich erforderlichem Personal quantifiziert (siehe Kapitel 6.2 und 6.3).

Stand: 04. Dez. 2023

6.1. Übersicht über alle Maßnahmen / Maßnahmenpriorisierung

Alle im Maßnahmenkatalog beschriebenen Maßnahmen sind wichtig für die Erreichung der Klimaschutzziele. Es können jedoch nicht alle Projekte gleichzeitig angegangen werden, einige sind augenscheinlich dringender als andere. Daher wurde ein Bewertungs- und Priorisierungssystem angewandt. Eingeteilt wurden diese in Maßnahmen mit hoher Priorität (P1), Maßnahmen mit mittlerer Priorität (P2) und Maßnahmen mit geringer Priorität (P3). In den folgenden Tabellen ist die Übersicht aller Maßnahmen und deren Priorität dargestellt.

Tabelle 9: Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Energie“

				Bewertung								
Handlungsfeld	Themenfeld	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzungsvoraussetzungen		Pflichtaufgabe oder Beschluss?	Priorität	
					k. B. = keine Bewertung möglich							
Energie	Energie- und Wärmeplanung	EN-01	Fortschreibung und Detaillierung der Wärmeplanung	○	k. B.	●	Hoch	●	Mittel	✔	P1	
		EN-02	Erstellung eines sektorübergreifenden Netzentwicklungsplans	○	k. B.	●	Mittel	●	Mittel	○	P2	
		EN-03	Erstellung einer Solarstrategie	○	k. B.	●	Hoch	●	Hoch	○	P1	
		EN-04	Erstellung einer Potenzialstudie zur Nutzung von erneuerbaren Gasen	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-05	Bereitstellung von Grundlageninformationen zur Nutzung der "mitteltiefen" Geothermie	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-06	Erstellung einer Potenzialstudie zur Nutzung von Flusswärmepumpen	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-07	Untersuchung eines Großwärmespeichers	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-08	Erstellung einer PV-Potenzialstudie	○	k. B.	●	Mittel	●	Mittel	○	P2	
		EN-15	Potenzialstudie industrielle Abwärme	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
	Energiebereitstellung und -verteilung	EN-09	Ausbau der Stromnetzinfrastuktur zur Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors	○	k. B.	●	Hoch	●	Mittel	○	P2	
		EN-10	Umbau Gasnetz	○	k. B.	●	Hoch	●	Gering	✔	P1	
		EN-11	Etablierung von Energieversorgungsstrukturen auf Block- oder Quartiersebene (Schwerpunkt Wärmeversorgung)	●	Hoch	●	Hoch	●	Mittel	○	P1	
		EN-12	Geothermiekraftwerk	●	Mittel	●	Hoch	●	Mittel	○	P1	
		EN-13	Windkraft Taunuskamm	●	Mittel	●	Mittel	●	Mittel	✔	P1	
		EN-14	Flusswasser-Großwärmepumpe	●	Mittel	●	Hoch	●	Hoch	○	P1	
		EN-16	Erstellung einer Fernwärmeausbaustategie	○	k. B.	●	Hoch	●	Hoch	○	P1	
		EN-17	Ausbau der Fernwärmenetze	●	Hoch	●	Hoch	●	Mittel	○	P1	
		EN-19	Transformationsplan zur Dekarbonisierung der Fernwärme	○	k. B.	●	Hoch	●	Hoch	✔	P1	
		EN-20	Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugungsanlagen	●	Hoch	●	Hoch	●	Mittel	✔	P1	
		EN-21	Schaffung der Randbedingungen für einen zügigen Ausbau des Fernwärmenetzes (Abstimmung und Priorisierung bei Konkurrenzsituationen)	○	k. B.	●	Hoch	●	Hoch	○	P1	
	Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE	EN-22	Umsetzung umfangreicher Einspar- und Effizienzmaßnahmen (Wohngebäude / gemischt genutzte Gebäude)	●	Hoch	●	Mittel	●	Mittel	○	P1	
		EN-23	Umstellung auf Energieträger EE und der Erzeugung auf EE	●	Hoch	●	Mittel	●	Mittel	✔	P1	
		EN-24	Fortführung und Stärkung der Förderung im Bereich "Sanieren und Erzeugen" (Förderprogramme)	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-25	Fortführung und Ausbau der Beratungsangebote im Bereich "Einsparung / Effizienz / Erzeugung" (Umweltladen, KSA)	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-26	Umsetzung umfangreicher Einspar- und Effizienzmaßnahmen (Nichtwohngebäude / Prozesse)	●	Hoch	●	Mittel	●	Mittel	○	P1	
	Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Wirtschaft)	EN-27	Umstellung auf Energieträger EE und der Erzeugung auf EE	●	Hoch	●	Mittel	●	Mittel	✔	P1	
		EN-28	Weiterführung und Ausbau der Förderung von Umwelt-, Klima- und Energiemanagementsystemen mit ÖKOPROFIT	●	Gering	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-29	Fortführung und Ausbau der Netzwerke und Partnerschaften im Bereich Umwelt-, Klima, Energieeffizienz (EEKN, ÖKOPROFIT-Klub)	●	Gering	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	
		EN-30	Fortführung und Ausbau der zielgruppenspezifischen Beratungsangebote im Bereich "Einsparung/Effizienz/Erzeugung" (Wirtschaft)	○	k. B.	●	Mittel	●	Hoch	○	P2	

Stand: 04. Dez. 2023

Tabelle 10: Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Mobilität“

Handlungsfeld	Themenfeld	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Bewertung						Pflichtaufgabe oder Beschluss?	Priorität
				Klimarelevanz	Signifikanz		Umsetzungsvoraussetzungen				
Mobilität	Mobilitätsplanung und Bereitstellung der Infrastruktur	MO-01	Ausbau Sharing-Angebote (Car, Bike...)	k. B.	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P2
		MO-02	Ausbau von Bus und Bahn	k. B.	Hoch	Mittel	Mittel	Mittel			P1
		MO-03	Stärkung des Radverkehrs durch Erweiterung der Radverkehrsinfrastruktur	Hoch	Hoch	Gering	Gering	Gering			P1
		MO-04	Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur mit EE	Hoch	Hoch	Mittel	Mittel	Mittel			P1
		MO-05	Umstellung Busflotte (Strom / H2)	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P1
		MO-06	Fortschreibung und Umsetzung klimafreundlicher Mobilitätspläne/Konzepte	k. B.	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch			P1
	Mobilität Haushalte, Wirtschaft	MO-07	Förderung eines klimafreundlichen Wirtschafts- und Lieferverkehrs	k. B.	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P1
		MO-08	Ausbau der betrieblichen und individuellen Ladeinfrastruktur	k. B.	Hoch	Mittel	Mittel	Mittel			P1
		MO-10	Fortführung, Erweiterung und Umsetzung zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement: Kindergärten	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P2
		MO-11	Fortführung, Erweiterung und Umsetzung zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement: Schulen	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P2
		MO-12	Fortführung, Erweiterung und Umsetzung zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement: Unternehmen	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P2
		MO-13	Fortführung, Erweiterung und Umsetzung zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement: Neubürger	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P2

Tabelle 11: Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)“

Handlungsfeld	Themenfeld	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Bewertung						Pflichtaufgabe oder Beschluss?	Priorität
				Klimarelevanz	Signifikanz		Umsetzungsvoraussetzungen				
Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)	Planung / Quartiers- und Stadtentwicklung	PSA-01	Ausrichtung der Bebauungspläne und der städtebaulichen Verträge zur Umsetzung der Belange: Klimaschutz / Anpassung / Energie	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-02	Ausweitung der Fernwärmesatzungsgebiete	k. B.	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P2
		PSA-03	Erlass einer Solarsatzung	k. B.	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P2
		PSA-04	Überarbeitung Stellplatzsatzung	k. B.	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel			P2
		PSA-05	Aufstellung und Überprüfung der Leitlinien "Nachhaltige Quartiersentwicklung"	k. B.	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-06	Energieeffizienz im Quartier; Erstellung und Umsetzung von Stadtsanierung KfW-432	k. B.	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch			P1
	Prozessbegleitung und Steuerung / übergreifende Maßnahmen	PSA-07	Einführung einer Klimawirkungsprüfung für Entscheidungen der städtischen Gremien	k. B.	Mittel	Gering	Gering	Gering			P1
		PSA-08	periodische Fortentwicklung von verbindlichen Klimaschutzplänen (Ziele, Maßnahmen und Verantwortlichkeiten)	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-09	Entwicklung eines CO2-Budgets für Wiesbaden	k. B.	Mittel	Gering	Gering	Gering			P3
		PSA-10	Monitoring und Reporting	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-11	Fortführung des Klimaschutzbeirates	k. B.	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-12	Fortführung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie der LHW	k. B.	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch			P1
		PSA-13	Koordinierung u. Ausbau von Arbeitsgruppen sowie steuernden Gremien zur klimafreundlichen Stadtentwicklung	k. B.	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch			P1

Stand: 04. Dez. 2023

Tabelle 12: Übersicht der Maßnahmen im Handlungsfeld „Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften“

				Bewertung							
Handlungsfeld	Themenfeld	Nr.	Bezeichnung der Maßnahme	Klimarelevanz		Signifikanz		Umsetzungsvoraussetzungen		Pflichtaufgabe oder Beschluss?	Priorität
				k. B. = keine Bewertung möglich							
Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften	Liegenschaften	VEG-01	Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements		Gering		Hoch		Hoch		P1
		VEG-02	Einführung eines einheitlichen Energiemanagements für alle Ämter und deren Liegenschaften		k. B.		Mittel		Gering		P3
		VEG-03	Anwendung der Richtlinien zum nachhaltigen Bauen / Neubau mit Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNB)		k. B.		Mittel		Mittel		P1
		VEG-04	Erstellung und Umsetzung von Sanierungsfahrplänen		Mittel		Hoch		Mittel		P1
		VEG-05	Umstellung der Wärmeversorgung		Gering		Hoch		Mittel		P2
		VEG-06	Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED		Gering		Mittel		Hoch		P2
		VEG-07	Umsetzung LED-Roll-Out		Gering		Mittel		Mittel		P1
		VEG-08	Errichtung von PV-Anlagen auf allen geeigneten städtischen Gebäuden und Flächen		Gering		Mittel		Mittel		P1
	Mobilität	VEG-09	Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements		k. B.		Mittel		Mittel		P2
		VEG-10	Weiterführung des Jobtickets		k. B.		Mittel		Mittel		P2
		VEG-11	Umstellung der Fahrzeugflotte auf Strom		Gering		Mittel		Hoch		P1
		VEG-12	ämterübergreifende Bewirtschaftung des Fuhrparks		k. B.		Mittel		Gering		P3
	Übergreifende Maßnahmen	VEG-13	Einführung eines Umsetzungsmanagements		k. B.		Mittel		Mittel		P2
		VEG-14	Einführung der CO2-Budgetierung für alle Bereiche (Verwaltung, Betriebe, Gesellschaften)		k. B.		Mittel		Mittel		P2
		VEG-15	Einführung einer Klimawirkungsprüfung für Entscheidungen im unmittelbaren Zuständigkeitsbereich der Organisationen des Stadtverbunds		k. B.		Mittel		Gering		P1
		VEG-16	Weiterführung und Ausbau des Klimabudget		k. B.		Hoch		Mittel		P1
		VEG-17	Koordinierung u. Ausbau der Arbeitsstrukturen sowie der steuernden Gremien im Rahmen des KSMS		k. B.		Hoch		Hoch		P1
		VEG-18	Sachmittel und neue Stellen bei sämtlichen Ämtern		k. B.		Hoch		Mittel		P2
		VEG-19	Umsetzung eines Stufenmodells zur Einführung eines Umwelt- und Klimamanagementsystems bis 2030		k. B.		Mittel		Mittel		P1
		VEG-20	Ausbau der internen Kommunikation		k. B.		Mittel		Hoch		P2
		VEG-21	Weiterentwicklung der allgemeinen Beschaffungsvorgaben		k. B.		Mittel		Gering		P3
		VEG-22	Umstellung auf zertifizierten Ökostrom (z.B. OK-Power)		Mittel		Mittel		Mittel		P2

6.2. Beitrag der Maßnahmen zur Treibhausgasminderung

Insgesamt tragen die Maßnahmen zu einer THG-Minderung (soweit diese quantifizierbar war) von circa 1,87 Mio. t CO₂ eq. bei. Mit nahezu 1,85 Mio. t CO₂ eq. tragen daran die Maßnahmen hoher Priorität dazu mit Abstand den höchsten Anteil, wie in der folgenden Tabelle 13 erkennbar ist.

**Tabelle 13: Quantifizierbarer Beitrag der Maßnahmen zur THG-Minderung
[t CO₂ eq. / a] nach Priorität**

Handlungsfeld / Themenfeld	Priorität THG-Minderung [t CO ₂ eq. / a]			Summe THG-Minderung [t CO ₂ eq. / a]
	P1	P2	P3	
Energie	1.195.630	1.760	0	1.197.390
<i>Energie- und Wärmeplanung</i>	0	1.760	0	1.760
<i>Energiebereitstellung und -verteilung</i>	124.000	0	0	124.000
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Haushalte)</i>	428.500	0	0	428.500
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Wirtschaft)</i>	643.130	0	0	643.130
Mobilität	643.000	2.500	0	645.500
<i>Mobilität Haushalte, Wirtschaft</i>	0	2.500	0	2.500
<i>Mobilitätsplanung und Bereitstellung der Infrastruktur</i>	643.000	0	0	643.000
Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)	0	0	0	0
<i>Planung / Quartiers- und Stadtentwicklung</i>	0	0	0	0
<i>Prozessbegleitung und Steuerung / übergreifende Maßnahmen</i>	0	0	0	0
Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften	10.231	16.365	0	26.596
<i>Liegenschaften</i>	10.101	3.682	0	13.783
<i>Mobilität</i>	130	0	0	130
<i>Übergreifende Maßnahmen</i>	0	12.683	0	12.683
Summen	1.848.861	20.625	0	1.869.486

6.3. Kosten- und Ressourcenbedarf

Die Umsetzung der Maßnahmen wird in der Landeshauptstadt Wiesbaden zu erheblichen einmaligen und / oder laufenden Kosten führen. In der folgenden Tabelle sind die quantifizierbaren Kosten der Maßnahmen, ohne Abzug etwaiger Fördermittel und ohne Gegenrechnung von Einspareffekten (durch vermiedene Energiebezugs- und CO₂-Abgaben) für die Gesamtstadt dargestellt.

Tabelle 14: Quantifizierbare Gesamtkosten aller Maßnahmen und der für den Haushalt der LHW wirksamen Maßnahmen bis 2045 (ohne Abzug möglicher Fördermittel und ohne Gegenrechnung von Einspareffekten)

Handlungsfeld / Themenfeld	Summe aller Maßnahmen	Summe der für die LHW haushaltswirksamen Maßnahmen
Energie	8.031.475.000 €	32.030.000 €
<i>Energie- und Wärmeplanung</i>	1.955.000 €	930.000 €
<i>Energiebereitstellung und -verteilung</i>	846.850.000 €	0 €
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Haushalte)</i>	7.176.250.000 €	26.250.000 €
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Wirtschaft)⁹</i>	6.420.000 €	4.850.000 €
Mobilität	527.450.000 €	174.788.000 €
<i>Mobilität Haushalte, Wirtschaft</i>	23.542.000 €	1.000.000 €
<i>Mobilitätsplanung und Bereitstellung der Infrastruktur</i>	503.908.000 €	173.788.000 €
Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)	11.068.000 €	7.116.000 €
<i>Planung / Quartiers- und Stadtentwicklung</i>	5.270.000 €	1.318.000 €
<i>Prozessbegleitung und Steuerung / übergreifende Maßnahmen</i>	5.798.000 €	5.798.000 €
Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften	1.968.039.480 €	1.968.040.000 €
<i>Liegenschaften</i>	1.460.439.800 €	1.460.440.000 €
<i>Mobilität</i>	168.090.000 €	168.090.000 €
<i>Übergreifende Maßnahmen</i>	339.509.680 €	339.510.000 €
Summen	10.538.032.480 €	2.181.974.000 €

Die derzeit abschätzbaren Investitionskosten aller Beteiligten (also Landeshauptstadt Wiesbaden mitsamt ihren Betrieben und Gesellschaften, Wirtschaft, sowie private Haushalte) zur Umsetzung der Maßnahmen aus dem Konzept, belaufen sich

⁹ s.u.: Abschätzung nur tlw. möglich

bis 2045 auf mind. ca. 10,5 Mrd. €. Davon sind ca. 2,2 Mrd. € für den Haushalt der Landeshauptstadt Wiesbaden wirksam.

Dabei handelt es sich um die Kosten vor Abzug von Fördermitteln und ohne Gegenrechnung von durch die Maßnahmen erzielten Kosteneinsparungen. Diese sind insbesondere durch eine Absenkung der Energiebezugskosten und vermiedene Kosten für zu entrichtende CO₂-Abgaben zu erwarten. Die tatsächliche Belastung der privaten Haushalte und des Haushalts der Landeshauptstadt Wiesbaden werden also deutlich geringer ausfallen.

Neben Sachkosten wird es auch bei Umsetzung der Maßnahmen zu einer weiteren Belastung des Haushalts der Landeshauptstadt Wiesbaden durch erforderlichen zusätzlichen Personalbedarf kommen. Dieser ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 15: Zusätzlicher Personalbedarf (VZ-Äquivalente, nur Verwaltung) nach Priorität

Handlungsfeld / Themenfeld	Priorität			Summe
	P1	P2	P3	
Energie	5,00	3,75	0,00	8,75
<i>Energie- und Wärmeplanung</i>	4,00	0,25	0,00	4,25
<i>Energiebereitstellung und -verteilung</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Haushalte)</i>	0,50	0,50	0,00	1,00
<i>Strom / Wärme Einsparung, Effizienz, Erzeugung und Umstellung EE (Wirtschaft)</i>	0,50	3,00	0,00	3,50
Mobilität	5,00	1,50	0,00	6,50
<i>Mobilität Haushalte, Wirtschaft</i>	0,00	1,50	0,00	1,50
<i>Mobilitätsplanung und Bereitstellung der Infrastruktur</i>	5,00	0,00	0,00	5,00
Planen, Steuern und Aktivieren (Gesamtstadt)	8,00	0,00	0,00	8,00
<i>Planung / Quartiers- und Stadtentwicklung</i>	2,00	0,00	0,00	2,00
<i>Prozessbegleitung und Steuerung / übergreifende Maßnahmen</i>	6,00	0,00	0,00	6,00
Stadtverbund: Verwaltung, Eigenbetrieb, Gesellschaften	18,00	0,50	1,50	20,00
<i>Liegenschaften</i>	12,00	0,00	0,00	12,00
<i>Mobilität</i>	0,00	0,00	1,00	1,00
<i>Übergreifende Maßnahmen</i>	6,00	0,50	0,50	7,00
Summen	36,00	5,75	1,50	43,25



INFRASTRUKTUR & UMWELT
Professor Böhm und Partner

Julius-Reiber-Straße 17
D-64293 Darmstadt
Telefon +49 (0) 61 51/81 30-0
Telefax +49 (0) 61 51/81 30-20

Niederlassung Potsdam

Gregor-Mendel-Straße 9
D-14469 Potsdam
Telefon +49 (0) 3 31/5 05 81-0
Telefax +49 (0) 3 31/5 05 81-20

E-Mail: mail@iu-info.de
Internet: www.iu-info.de