



ENERGIEBERICHT 2021 FÜR DIE STADT GIESSEN

Impressum

Stadtwerke Gießen AG
Lahnstraße 31
35398 Gießen
Telefon 0800 23 02 100*
E-Mail: info@stadtwerke-giessen.de

* (kostenfrei aus dem dt. Festnetz und allen dt. Mobilfunknetzen)

achte Auflage 2022

Für die Richtigkeit der technischen Angaben / Annahmen und für etwaige bei der Zusammenstellung und beim Druck entstandener Irrtümer wird keine Haftung übernommen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Executive Summary	7
1 Einleitung	9
2 Begriffsbestimmung.....	10
3 Klimapolitische Ziele	14
4 Bilanzierungsraum.....	18
4.1 Bilanzkreis.....	18
4.2 Bevölkerung	19
4.3 Jahresdurchschnittstemperatur	20
5 Basisbilanz Stadt Gießen	21
6 Energieverbrauch Stadt Gießen	23
6.1 Primärenergieverbrauch Stadt Gießen	23
6.2 Endenergieverbrauch Stadt Gießen	25
6.3 Strom- und Wärmeverbrauch mit lokaler Erzeugung	27
7 Treibhausgasemissionen Stadt Gießen	31
8 Vergleich zu Vorjahren.....	35
9 Ausblick und Handlungsfelder.....	36
Literaturverzeichnis	39
Abbildungsverzeichnis	41
Tabellenverzeichnis.....	42
Abkürzungsverzeichnis	43

Vorwort

Verehrte Leserin,

verehrter Leser,

Corona hatte im Jahr 2021 und hat auch im Jahr 2022 immer noch maßgeblichen Einfluss auf unsere Gesellschaft und die Welt.

Komplexe Handelsbeziehungen und Lieferketten werden bis heute negativ beeinflusst. Teilweise sind bisher verlässliche Infrastrukturen ausgefallen.

Die Flutkatastrophe vom Ahrtal und das Unwetter im Berchtesgadener Land im Jahr 2021 haben uns in dramatischer Weise vor Augen geführt, wie fragil unsere Infrastruktur auch gegenüber den Naturmächten ist.

Der historische Paukenschlag mit dem Kriegsbeginn in Europa Ende Februar 2022 rückt zumindest für 2022 große Achtsamkeit für den Frieden in eine neue Dimension.

Leid, Ohnmacht und häufig auch Hoffnungslosigkeit bei den betroffenen Menschen hat eine Welle der Hilfsbereitschaft ausgelöst. Der akuten Not folgte, ohne dass Zeit für lange Planungen vorhanden war, spontanes Arbeiten bis zur Erschöpfung, Solidarität, die von den Herzen der Menschen kam, und Spendenbereitschaft aus allen Kreisen der Bevölkerung.

In diesen Zeiten werden wir eindringlich daran erinnert, dass der Planet Erde unsere Lebensgrundlage ist und den Menschen eine umfassende Resilienz gegen vielfältige Widrigkeiten abverlangt. Diese gilt es zu erwerben und fortzuentwickeln.

Dabei wurde einmal mehr offengelegt, dass das weltweite Wirtschaftssystem in Einklang mit Ressourcen- und Umweltschutz gebracht werden muss.

Erste Analysen des Umweltbundesamtes zeigen, dass im Jahr 2021 die THG-Emissionen in Deutschland wieder angestiegen sind. Der nachlassende Corona-Effekt und die Zunahme der Wirtschaftsproduktion, aber auch der unverändert hohe Individualanteil im Verkehrssektor laufen darauf hinaus, dass die Zielsetzungen des Klimaschutzgesetzes in Deutschland aller Voraussicht nach nicht erreicht werden.

Gießen 2035 klimaneutral: Das Klimaschutzmanagement der Stadt Gießen hat im Jahr 2021 intensiv gearbeitet. Der Klimaschutzbericht wurde vorgestellt. Viele Veranstaltungen wurden organisiert, in denen das Thema mit den Arbeitsgruppen, den Agenda-Interessierten sowie den Bürger*innen diskutiert wurde.

Seit dem 01.01.2021 werden alle Privatkunden*innen der Stadtwerke Gießen klimaneutral mit Strom, Wärme und Gas versorgt. Ermöglicht wird dies durch die bilanzielle THG-Kompensation, die von den Stadtwerken im Jahre 2020 vorbereitet und im Jahr 2021 umgesetzt wurde.

Die horrende Steigerung der Energiepreise im letzten Quartal 2021, insbesondere bei Erdgas, hat zu einem Rückgang des Gaseinsatzes in der Fernwärme geführt. Dieser musste durch zusätzliche Heizölmengen ausgeglichen werden, verbunden mit nachteiligen Auswirkungen auf die THG-Bilanz.

„Besser geht immer“ ist ein oft verwendetes geflügeltes Wort. In der Retrospektive sind die Ergebnisse des hier vorgelegten Berichts jedoch immer noch besser als erwartet.

Warum ist das so?

Corona-bedingte Beschränkungen zwangen zu neuen Methoden bei der Bewältigung des Tagesgeschäfts und der zusätzlichen Aufgaben. Physische, persönliche Treffen wurden durch Videokonferenzen, Bürotätigkeit durch Homeoffice ersetzt. Das alles musste erst erlernt und trainiert werden. Im Laufe der Zeit wurde daraus Routine, gestützt durch Ideen und Umsetzungswillen für die gesetzten Ziele. Allen Beteiligten ist bewusst, dass nur durch vorbehaltlose Mitarbeit dieses Ziel bis 2035 erreicht werden kann.

Effizienter Umgang mit den Ressourcen betrifft alle und ist in allen Lebenslagen ein Erfordernis. Die Stadt Gießen mit ihren eigenen Unternehmen und all ihren Akteuren arbeitet an diesem Ziel, ob bei Gebäudesanierungen, Optimierungen von Prozessen oder bei Investitionen in die Minderung und Vermeidung von Treibhausgasemissionen. Das gestiegene Preisniveau im Energiesektor wirkt dabei ambivalent, einerseits energieverbrauchshemmend wegen erhöhter Kosten, andererseits aber auch treibend von Maßnahmen zur Ressourcenschonung und Effizienzsteigerung.

Erwünscht ist dabei ein hohes Tempo. Dabei müssen Maßnahmen wohlüberlegt und nachhaltig sein – gleichzeitig soll Ausprobieren und Scheitern erlaubt sein dürfen, um Erfahrungen in neuen Technologien und Verfahren sammeln zu können. Zusätzlich müssen sie technologieoffen gestaltet werden. Alle damit verbundenen Effekte müssen berücksichtigt werden.

Für die Stadtwerke Gießen stellt die größte Herausforderung bei allen Maßnahmen die Deckung des Endenergiebedarfs für die Raumwärme dar. Zu der grundlegenden Frage der Energieressourcen kommen weitere, teilweise akute Schwierigkeiten hinzu. Eine davon ist der Engpass bei Fachfirmen für die Ausführung der Arbeiten. Eine weitere ist die Beschaffung der erforderlichen Materialien. Hier bahnt sich für die nächsten Jahre eine große Herausforderung an. Langfristig angelegte Geschäftsmodelle und Produkte im Bereich der Energiegewinnung, -umwandlung und -bereitstellung an die Kunden werden auch zukünftig ihre Wirkung entfalten. Neue Technologien werden zum Einsatz kommen und dabei helfen, effizienter zu werden. Jede*r Einzelne ist aufgefordert, seinen Beitrag dazu zu leisten.

Das Ziel ist definiert: Klimaneutrales Gießen 2035.

„Viele kleine Leute an vielen kleinen Orten, die viele kleine Dinge tun, können das Gesicht dieser Welt verändern.“

(Afrikanisches Sprichwort)

Wenn alle mitwirken, wird es gelingen!

Jetzt wünschen wir Ihnen eine dienliche Lektüre und Anregungen für Ihren THG-Fußabdruck.


Der Vorstand der Stadtwerke Gießen AG



Technischer Vorstand
Matthias Funk



Kaufmännischer Vorstand
Jens Schmidt



Bürgermeister der Stadt Gießen und
Aufsichtsratsvorsitzender der Stadtwerke Gießen AG
Alexander Wright

Executive Summary

Inhalt des Energieberichts ist die jährlich aktualisierte Darstellung der energetischen Situation der Stadt Gießen. Dadurch bildet er eine Grundlage zur Beurteilung, in welchem Maße sich dem Gießener Klimaschutzziel „2035 Null-Klimaneutrales Gießen“ bereits genähert wurde.

Grundlage der Darstellung ist eine Bilanzierung der Energieverbräuche und der THG-Emissionen nach dem bundesweit anerkannten BSKO-Standard (siehe Kapitel 5). Liegen abweichend vom BSKO-Standard genauere lokale Daten vor, werden auch diese verwendet. Um die Vergleichbarkeit zu BSKO-Bilanzierungen anderer Kommunen trotzdem zu gewährleisten, erfolgt die Berücksichtigung der lokalen, genaueren Daten in einer eigenen, zweiten Betrachtung (siehe Kapitel 6).

Die nachfolgenden, zusammengefassten Aussagen beziehen sich auf diese genaueren Werte, also unter Berücksichtigung der lokalen Strom- und Wärmeerzeugung:

Im Jahr 2021 wurden in der Stadt Gießen 2.551 GWh Primär- bzw. 2.152 GWh Endenergie verbraucht. Bezogen auf jede/n Einwohner*in (90.370 im Jahr 2021) entspricht dies einem Pro-Kopf-Verbrauch von 28 MWh Primär- und 24 MWh Endenergie. Hiervon wurden 46 % des Wärmebedarfs und 55 % des Strombedarfs lokal erzeugt. Der Anteil der Fahrleistung der MIT.BUS GmbH an der gesamten ÖPNV-Leistung in Gießen betrug 90 %.

Im Vergleich zum Basisjahr 1990 verringerte sich der Primärenergieverbrauch um 30 % und der Endenergieverbrauch um 15 % pro Einwohner*in. Im Vergleich zum Vorjahr 2020 sind die Verbräuche aber leicht angestiegen. Dies ist insbesondere auf eine kühlere Witterung in 2021 zurückzuführen, die sich erhöhend auf den Wärmebedarf (Heizungen) auswirkte. Aber auch die 2021er Umkehr des pandemiebedingten Mobilitätsrückgangs des Jahres 2020 im Verkehrssektor wirkte verbrauchserhöhend.

Im Bilanzierungsraum wurden im Jahr 2021 durch den oben angegebenen Energieverbrauch in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr insgesamt 567.467 t THG emittiert. Das entspricht einem Ausstoß von 6,3 t THG pro Einwohner*in. Im langfristigen Vergleich zum Basisjahr 1990 mit 10,6 t THG bedeutet dies eine Pro-Kopf-Reduktion der THG-Emissionen um 41 %. Absolut

betrachtet wurden im Jahr 2021 (gegenüber dem Basisjahr) 225.402 t THG weniger emittiert, trotz eines Anstiegs der Einwohnerzahl von 74.497 auf 90.370. Dies ist neben dem technischen Fortschritt (Senkung des spezifischen Energieverbrauchs von Elektrogeräten und Verbrennungsmotoren) insbesondere auf die sukzessive Ausweitung der lokalen Erzeugung von Strom und Wärme sowie auf die Umstellung der Busflotte der MIT.BUS GmbH auf Biomethan zurückzuführen. Im kurzfristigen Vergleich zum Vorjahr 2020 wurden energieverbrauchsbedingt jedoch 8,5 % mehr THG emittiert.

1 Einleitung

Der Energiebericht der Stadt Gießen wird jährlich erstellt und hat zum Ziel, den Energiebedarf und die THG-Emissionen der Stadt Gießen aufzuzeigen. Die Ergebnisse dieses Berichtes sollen einen Vergleich mit den klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesrepublik Deutschland ermöglichen. Zudem soll der Energiebericht es ermöglichen, den Verlauf und die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen zur Umsetzung des Zieles der Stadt Gießen „Klimaneutralität bis zum Jahr 2035“ kumuliert bewerten und erfassen zu können.

Die Berechnungen erfolgen unter Zuhilfenahme der Energie- und THG-Bilanzierungssoftware „Ecospeed Region“, welche auch in vielen anderen Kommunen standardmäßig zum Einsatz kommt. Diese Software ermöglicht eine kommunale Bilanzierung der energiebedingten Treibhausgasemissionen nach dem allgemein anerkannten BSKO-Standard. Zusätzlich können regionale Gegebenheiten differenziert berücksichtigt werden. Als Referenzjahr für den Vergleich der Treibhausgasemissionen wird das Jahr 1990 herangezogen, welches als internationaler Standard definiert wurde (eurostat, 2021).

Alle Auswertungen in diesem Bericht beziehen sich ausschließlich auf die energetische Bilanzierung der Stadt Gießen. Energetische Bilanzierung bedeutet, es werden nur die Sektoren Wärme, Strom und Verkehr berücksichtigt – die Sektoren Landwirtschaft, Abfall, Abwasser sowie THG-Emissionen durch Konsum und industrielle Prozessemissionen werden nicht betrachtet.

Bei dem Vergleich mit den Energieberichten der vergangenen Jahre ist zu beachten, dass es vereinzelt zu Abweichungen von Kennzahlen und Ergebnissen kommt. Diese sind auf die ständige Aktualisierung der Grunddaten und Kennzahlen aus Ecospeed Region sowie auf interne Daten, die erst nach Redaktionsschluss eines jeweiligen Berichts vorlagen, zurückzuführen.

2 Begriffsbestimmung

Im folgenden Kapitel werden zum besseren Verständnis die wesentlichen Begriffe kurz erläutert. Von zentraler Bedeutung sind dabei die Begriffe der Energie und der unterschiedlichen Energieformen. Nachfolgend werden die wesentlichen Elemente in Zusammenhang mit der Treibhausgasbilanzierung kurz vorgestellt:

Energie und Energieformen

Energie: ist eine physikalische Größe und beschreibt die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. In Zusammenhang mit der Energiewirtschaft spricht man von Energie, welche übertragen und gespeichert werden kann. Diese wird bei dem/r Nutzer*in anschließend verbraucht, d. h. sie verrichtet eine Arbeit wie z. B. das Erhitzen von Wasser. Zudem wird auch das Liefern der Energie als Arbeit bezeichnet, weshalb Stromtarife auch einen Arbeitspreis enthalten, der auf jede Kilowattstunde berechnet wird. Energie und Arbeit werden dabei mit derselben Einheit benannt: der Kilowattstunde (RP-Energie-Lexikon: Energie, 2021). Zum Vergleich: Mit einer Kilowattstunde kann man eine Ladung Wäsche bei 60 Grad waschen oder eine Energiesparlampe (11 Watt) 91 Stunden lang leuchten lassen. In der Energieversorgung unterscheidet man den Begriff der Energie weiterhin nach den unterschiedlichen Formen, in welchen diese vorliegt. In Abbildung 1 wird dies schematisch verdeutlicht.

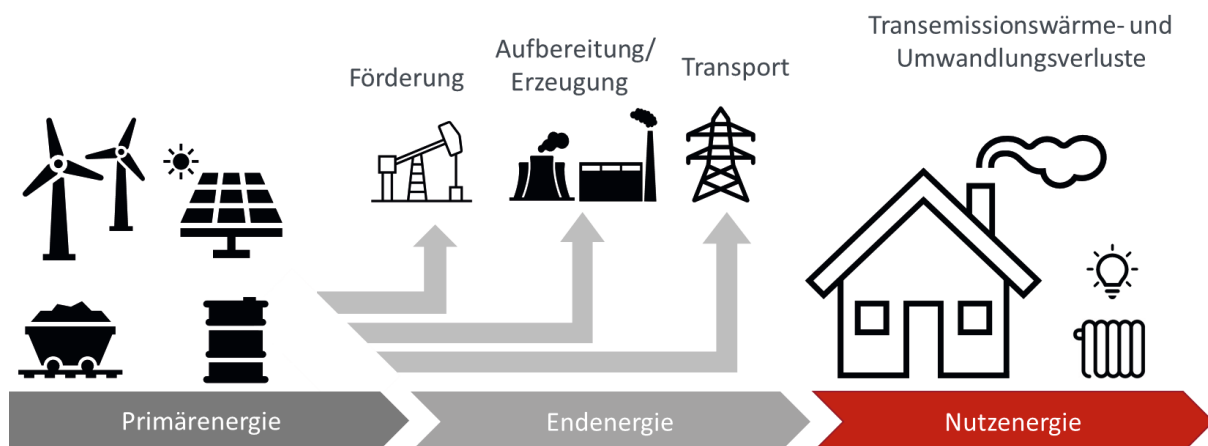


Abbildung 1: Schaubild Energiefluss

Primärenergie: ist die Energie, die ein Energieträger, z. B. ein Brennstoff, in sich trägt, wenn er in seiner ursprünglichen Form vorhanden ist. Dies kann beispielsweise Braunkohle unter Tage, Erdgas in einer unterirdischen Lagerstätte oder die Energie der Sonneneinstrahlung sein.

Endenergie: ist der Teil der Energie, der von der Primärenergie übrigbleibt, wenn Energiewandlungs- (z. B. Kraftwerk, Raffinerie), Übertragungs- und Transportverluste (z. B. Strom-/Gasnetz, Öltanker) abgezogen wurden. Diese Energieform kommt bei dem Nutzer an und wird von ihm bezahlt (z. B. Heizöl, Gas und Strom).

Nutzenergie: beschreibt die Energie, die nach Umwandlung und Übertragung zur Verfügung steht, z. B. Wärme zur Raumheizung, Kälte zur Raumkühlung (aus strombetriebenen Klimageräten) oder Licht zur Raumbeleuchtung (Bundestag, 2017). Bei der Energieform Fernwärme entspricht die Endenergie gleich der Nutzenergie, da vor Ort keine Wandlung notwendig ist.

Klimatische Auswirkungen

Treibhausgase: sind diejenigen gasförmigen Bestandteile in der Atmosphäre, sowohl natürlichen als auch anthropogenen (menschengemachten) Ursprungs, welche thermische Infrarotstrahlung absorbieren und wieder ausstrahlen. Wasserdampf (H₂O), Kohlenstoffdioxid (CO₂), Lachgas (N₂O), Methan (CH₄) und Ozon (O₃) sind die Haupttreibhausgase in der Erdatmosphäre (Umweltbundesamt, Umweltbundesamt Glossar: Treibhausgase, 2021).

Treibhauseffekt: beschreibt die Anhebung der durchschnittlichen Temperatur auf der Erdoberfläche durch Treibhausgase. Die kurzwellige Sonnenstrahlung erwärmt die Erdoberfläche, welche die Wärme in Form von langwelliger Infrarotstrahlung wieder in das Weltall abgibt. Die Treibhausgase verringern die Wärmerückstrahlung ins Weltall, wodurch sich die Temperatur auf der Erde erhöht. Man unterscheidet zwischen dem natürlichen Treibhauseffekt, der seit Entwicklung der Erdatmosphäre immer stattfindet und das Leben auf der Erde erst ermöglicht hat (ohne natürliche Treibhausgase läge die globale Mitteltemperatur momentan bei etwa - 15 °C), und dem zusätzlichen anthropogenen Treibhauseffekt (Umweltbundesamt, Umweltbundesamt Glossar: Treibhauseffekt, 2021).

CO_{2eq} (Äquivalente): Die Emissionen anderer Treibhausgase als Kohlenstoffdioxid (CO₂) werden zur besseren Vergleichbarkeit entsprechend ihrem globalen Erwärmungspotenzial (gegenüber CO₂) in CO₂-Äquivalente umgerechnet (Umweltbundesamt Glossar: CO₂ Äquivalent, 2021).

Treibhausgasneutralität: bedeutet „Netto-Null“ der anthropogenen Treibhausgasemissionen. Es werden dabei nur Treibhausgase als Effekt des menschlichen Handelns auf das Klima bilanziert (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021).

Treibhausgasbilanzierung

BISKO: Diese Abkürzung steht für Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Der BISKO-Standard wurde im Rahmen eines vom Bundesumweltministerium geförderten Forschungsvorhabens vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) entwickelt. Die Methodik ermöglicht eine einheitliche Bilanzierung der kommunalen Treibhausgasemissionen für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland und stellt somit eine Vergleichbarkeit von kommunalen THG-Bilanzen her.

Die sogenannte Basisbilanz nach der BISKO-Methodik stellt dabei die offizielle Bilanz einer Kommune dar. Bei dieser werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet.

Die Treibhausgasbilanzierung erfolgt über spezifische Emissionsfaktoren der Treibhausgase CO₂, N₂O und CH₄, ausgedrückt in CO_{2eq} (-Äquivalenten), inklusive ihrer Vorketten. Es werden nur die energetischen Emissionen bilanziert. Diese machen ca. 80 % der THG-Emissionen in Deutschland aus (ifeu, 2019). Zu den energetischen Emissionen zählen Emissionen aus Haushalten, Industrie und Gewerbe. Nicht energetische THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, durch Abfall, durch Abwasser, durch Konsum und industrielle Prozessemissionen werden nicht berücksichtigt (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021).

Über die Basisbilanz nach dem BISKO-Standard hinaus haben Kommunen aber die Möglichkeit, deren Ergebnisse mit anderen methodischen Vorgaben abzugleichen

und Unterschiede aufgrund von Witterung und lokaler Stromerzeugung zu berücksichtigen (ifeu, 2019). Eine Vergleichbarkeit mit anderen deutschen Kommunen ist dann nicht mehr gegeben.

Die Software Ecospeed Region stellt im Rahmen des BSKO-Standards verschiedene Daten zur Verfügung.

Für diesen Bericht wurden über Ecospeed Region folgende Daten bezogen:

- Bundesstrommix,
- lokale Verkehrsdaten nach Berechnung des ifeu-Institutes (Territorialprinzip),
- Hochrechnung des gesamten Energieverbrauchs der Stadt Gießen.

Außerdem wurden durch die SWG weitere regionalspezifische Daten ermittelt und im Energiebericht berücksichtigt:

- Strom- und Gasverbrauch,
- lokale Wärme- und Stromproduktion,
- Einwohner*innen und Erwerbstätige,
- Verkehrsdaten ÖPNV,
- Daten zu privaten Feuerungsanlagen.

Für den Sektor Energie und hier für die Endenergiearten Wärme und Strom basiert die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen nach dem BSKO-Standard auf dem ermittelten Energiebedarf unter Verwendung des Bundesstrommix. D. h. mögliche, tatsächlich niedrigere oder höhere Emissionswerte aufgrund einer lokalen Stromerzeugung werden nicht beachtet. Deshalb wird die Bilanzierung in diesem Energiebericht um die Beachtung lokaler Besonderheiten, also den Ersatz des Bundesstrommix durch die tatsächliche Stromproduktion, erweitert.

Um also einerseits eine Vergleichbarkeit auf kommunaler Ebene, andererseits aber auch möglichst der tatsächlichen Situation in Gießen zu entsprechen, enthält dieser Bericht beide Bilanzierungen bzw. Darstellungen deren Ergebnisse (Kapitel 5 Basisbilanz sowie Kapitel 6 „Energieverbrauch“ und 7 „Treibhausgasemissionen“).

3 Klimapolitische Ziele

Der Klimawandel ist längst zu einem unumstößlichen Fakt geworden. Wie die Ergebnisse des Weltklimarates (IPCC) zeigen, beruht der gegenwärtige Klimawandel auf menschlichen Einflüssen und bedroht unser aller Lebensgrundlage. Die Verbrennung fossiler Rohstoffe und die großflächige Entwaldung sind die Hauptursache für die schnell ansteigende Konzentration an THG-Emissionen in der Atmosphäre. Sie ist aktuell so hoch wie noch nie in der neueren Menschheitsgeschichte.

Um diese globale Bedrohung zu bekämpfen, wurde 2015 von fast 190 Staaten das Übereinkommen von Paris beschlossen. Mit diesem soll die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, mit dem Ziel von 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Wert begrenzt werden, da nur so die Risiken und Folgen des Klimawandels deutlich vermindert werden könnten. Auch die EU bekennt sich zum Pariser Klimaabkommen und nimmt eine globale Führungsrolle im Klimaschutz ein (ec.europa.eu, Übereinkommen von Paris, 2021). Das Europäische Klimaschutzgesetz stellt für alle EU-Mitgliedsstaaten das rechtsverbindliche Ziel vor: bis 2050 klimaneutral zu werden und bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 55 %, im Vergleich zu 1990, zu senken (ec.europa.eu, Europäisches Klimagesetz, 2021).

Am 29.04.2021 hat das Bundesverfassungsgericht entschieden, dass das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 12.12.2019 über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen mit den Freiheitsrechten, der jüngeren Generationen, unvereinbar ist. Seine Regelungen verschieben hohe Emissionsminderungslasten unumkehrbar auf Zeiträume nach 2030, wobei hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlen.

Als Reaktion auf dieses Urteil hat der Deutsche Bundestag am 24.06.2021 ein neues KSG beschlossen, welches am 31.08.2021 in Kraft trat. Mit dem novellierten Gesetz wird das deutsche Treibhausgasminderungsziel für das Jahr 2030 auf – 65 % gegenüber 1990 angehoben. Bislang galt ein Minderungsziel von – 55 %. Bis 2040 müssen die Treibhausgase um 88 % gemindert und bis 2045 Treibhausgasneutralität erreicht werden. Auch die Vorgaben zur Reduktion der

Treibhausgasemissionen in den einzelnen Sektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Abfall) wurden verschärft.

Darüber hinaus wurde erstmals ein verbindliches Ziel für natürliche Senken, also die Bindung von THG durch z. B. Wälder oder Moore, festgelegt.

Es ergeben sich folgende neue Ziele aus dem KSG 2021¹ der Bundesregierung:

- bis 2030 $\geq - 65 \%$
- bis 2040 $\geq - 88 \%$
- bis 2045 Netto-Treibhausneutralität
- ab 2050 negative Treibhausgasemissionen

Mit den deutlich ambitionierteren Zielen setzt Deutschland neben den Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts als erster EU-Staat auch die neuen europäischen Klimaziele um, die im vergangenen Jahr unter deutscher Ratspräsidentschaft beschlossen wurden.

Um die Erreichung der neuen Klimaziele zu unterstützen, hat die Bundesregierung am 23.06.2021 ein Klimaschutzsofortprogramm 2022 verabschiedet. Mit dem Sofortprogramm werden in den kommenden Jahren rund 8 Milliarden Euro zusätzlich für Klimaschutzmaßnahmen in allen Sektoren zur Verfügung gestellt. Dabei stehen vor allem die Sektoren Industrie, Energiewirtschaft und Gebäude im Mittelpunkt. Die Maßnahmen in diesen Sektoren haben ein Gesamtvolumen von knapp 6,5 Milliarden Euro. Zusätzliche Mittel fließen unter anderem in die Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG), das Investitionsprogramm Stahlindustrie und das Programm Dekarbonisierung der Industrie.

Mit der Annahme des Bürgerantrags „2035 Null – Klimaneutrales Gießen“ durch den Beschluss der Stadtverordnetenversammlung am 26.09.2019 wurde das Ziel der Klimaneutralität bis 2035 zum offiziellen Ziel der Stadt Gießen erklärt.

¹ Quelle: BMWK 2022.

In der nachfolgenden Bearbeitung durch die Stadt Gießen wurde der Begriff Klimaneutralität auf Treibhausgasneutralität weiter spezifiziert. Der Begriff der Treibhausgasneutralität ist wie folgt definiert: Treibhausgasneutralität bedeutet Netto-Null der anthropogenen Treibhausgasemissionen. Diese Definition orientiert sich an den Empfehlungen des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021).

Zur Zielerreichung sollen die Verantwortlichen in der Politik und der Verwaltung alle erforderlichen Mittel (finanziell, organisatorisch, planerisch etc.) bereitstellen. Die Bürgerschaft wird intensiv in diesen Prozess eingebunden und regelmäßig öffentlich über den Verlauf und die Fortschritte informiert (Klimaneutrales Gießen 2035, 2020).

Bereits im Mai 2018 wurde auf Grundlage des städtischen Klimaschutzkonzeptes ein Klimaschutzmanagement eingerichtet. Dessen Aufgaben liegen darin, die Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept umzusetzen sowie weitere städtische Projekte und Initiativen im Bereich Klimaschutz zu implementieren und zu koordinieren. Des Weiteren soll das Klimaschutzmanagement den Klimaschutzgedanken in die Gesellschaft und die Verwaltung hineinbringen. Dazu wird eine umfangreiche Öffentlichkeits- und Informationskampagne initiiert. Sie soll in Zukunft die Bürger*innen auf allen Ebenen für das Thema „Klimaschutz“ sensibilisieren, motivieren und informieren. Im Bereich der Energieversorgung wird angestrebt, den Energiebedarf der Stadt durch energieeffiziente Infrastrukturen und Gebäude zu senken und erneuerbare Energien im Stadtgebiet auszubauen. Regionale und lokale Stoffströme (z. B. Holzhackschnitzel, Gewerbeabfälle, Klärschlamm) sollen gesteuert und effizient genutzt werden. Bei der Mobilität müssen die Verkehrsvermeidung sowie Verlagerung des fossil betriebenen Individualverkehrs auf ÖPNV, Fahrrad und Fuß erfolgen. Im Rahmen der Stadtentwicklung stehen insbesondere Klimawandelanpassungsmaßnahmen durch den Erhalt von städtischen Grünflächen und Frischluftschneisen im Fokus.

Festzuhalten ist, das Ziel der Klimaneutralität bis 2035 erfordert ein umfangreiches Umsteuern, neue Perspektiven und eine gemeinsame Anstrengung jedes und jeder Einzelnen sowie der gesamten Stadtgesellschaft (Klimaneutrales Gießen 2035, 2020).

Eine wesentliche Grundlage für die Kontrolle der Wirkung aller Klimaschutzmaßnahmen sind die Daten im jährlich erscheinenden Energiebericht. Anhand der in diesem Bericht dargestellten umfangreichen Datenlage können der Erfolg der Klimaschutzbestrebungen sichtbar oder aber wichtige Stellschrauben auffindig gemacht werden, mit dem Ziel die Treibhausgasemissionen weiter effektiv zu senken.

4 Bilanzierungsraum

Im folgenden Kapitel werden die Gegebenheiten des Bilanzierungsraumes der Stadt Gießen beschrieben.

4.1 Bilanzkreis

Zu dem Stadtgebiet gehören die Kernstadt Gießen sowie die fünf Stadtteile: Wieseck, Kleinlinden, Allendorf, Lützellinden und Rödgen. Abbildung 2 zeigt das Bilanzierungsgebiet.



Abbildung 2: Bilanzierungsgebiet Gießen und Stadtteile

4.2 Bevölkerung

Die Stadt Gießen ist eine junge und internationale Stadt mit Menschen aus über 150 Nationen, die beständig wächst (Stadt Gießen, Magistrat , 2021). Im Jahr 2021 waren 90.370 Personen mit Hauptwohnsitz in Gießen gemeldet.

Zu erkennen ist ein Wachstumstrend der in Gießen gemeldeten Personen. Die Bevölkerungsprognose der Hessenagentur geht davon aus, dass bis 2035 etwa 96.500 Personen in Gießen leben werden (Hessen Agentur, 2019).

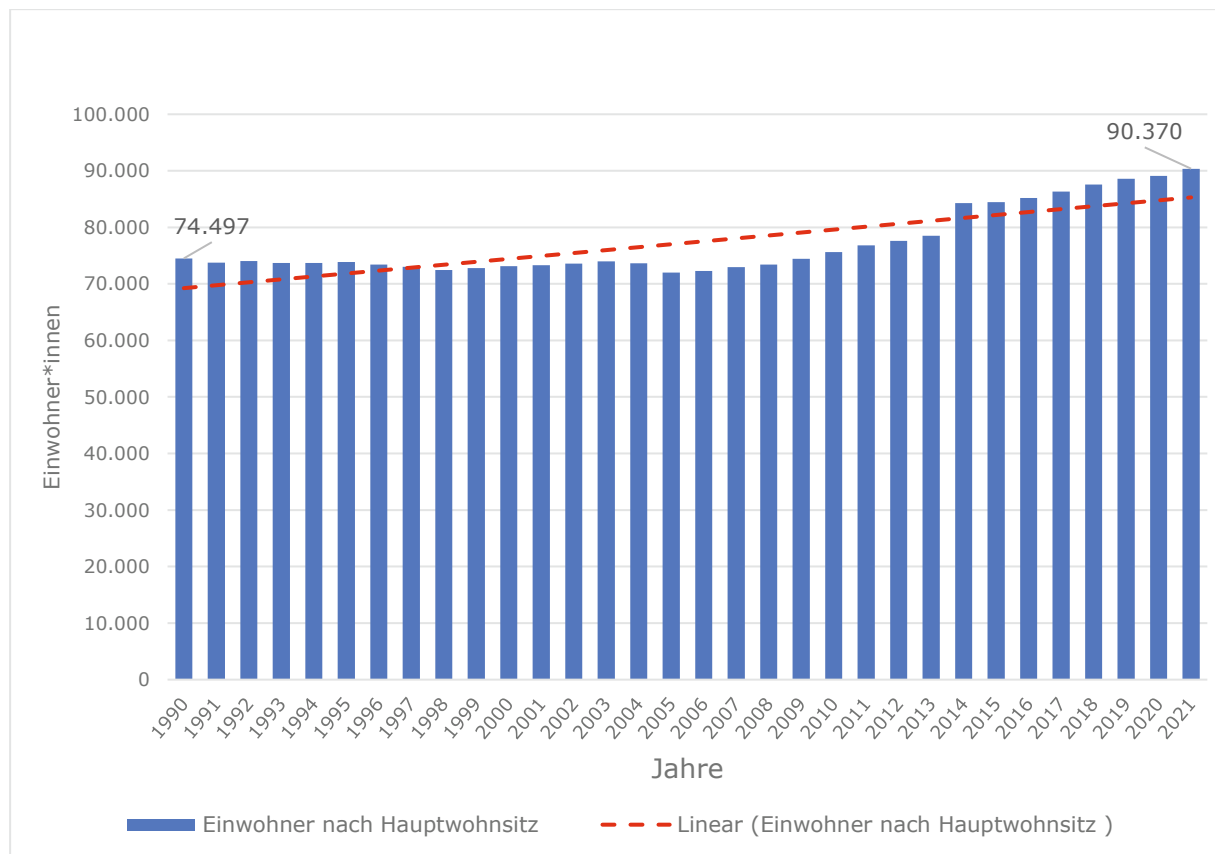


Abbildung 3: Entwicklung der Einwohnerzahlen in Gießen

Die Stadt Gießen wird nach einer Studie des Bundes zu den stark wachsenden Mittelstädten gezählt und im aktuellen "Teilhabeatlas Deutschland" als attraktive und prosperierende Region eingeordnet. Das Leben in der Stadt ist geprägt durch rund 37.500 Studierende, die an den vier Hochschulen immatrikuliert sind und Gießen zur Studierendenstadt Nr. 1 in Deutschland machen. Die ansässigen Hochschulen machen die Stadt zudem zu einem attraktiven Standort für technologieorientierte und wissensbasierte Unternehmen, insbesondere im Bereich Lebenswissenschaften. Auch die Branchen Logistik, Metall- und Elektrotechnik mit

Schwerpunkt Mess- und Regeltechnik sowie unternehmensbezogene Dienstleistungen sind in Gießen vertreten (Stadt Gießen , 2021).

4.3 Jahresdurchschnittstemperatur

Gießen gehört klimatisch zu den feucht-gemäßigten Gebieten Deutschlands. Der kälteste Monat ist in der Regel der Januar, während der wärmste Monat meist der Juli ist. Abbildung 4 zeigt den Verlauf der Jahresdurchschnittstemperaturen für den Bilanzierungszeitraum seit 1990. Ungeachtet der von Jahr zu Jahr beobachteten Schwankungen ist bei den Jahresdurchschnittstemperaturen ein Aufwärtstrend erkennbar ist. Dieser wird ursächlich dem Klimawandel zugeordnet.

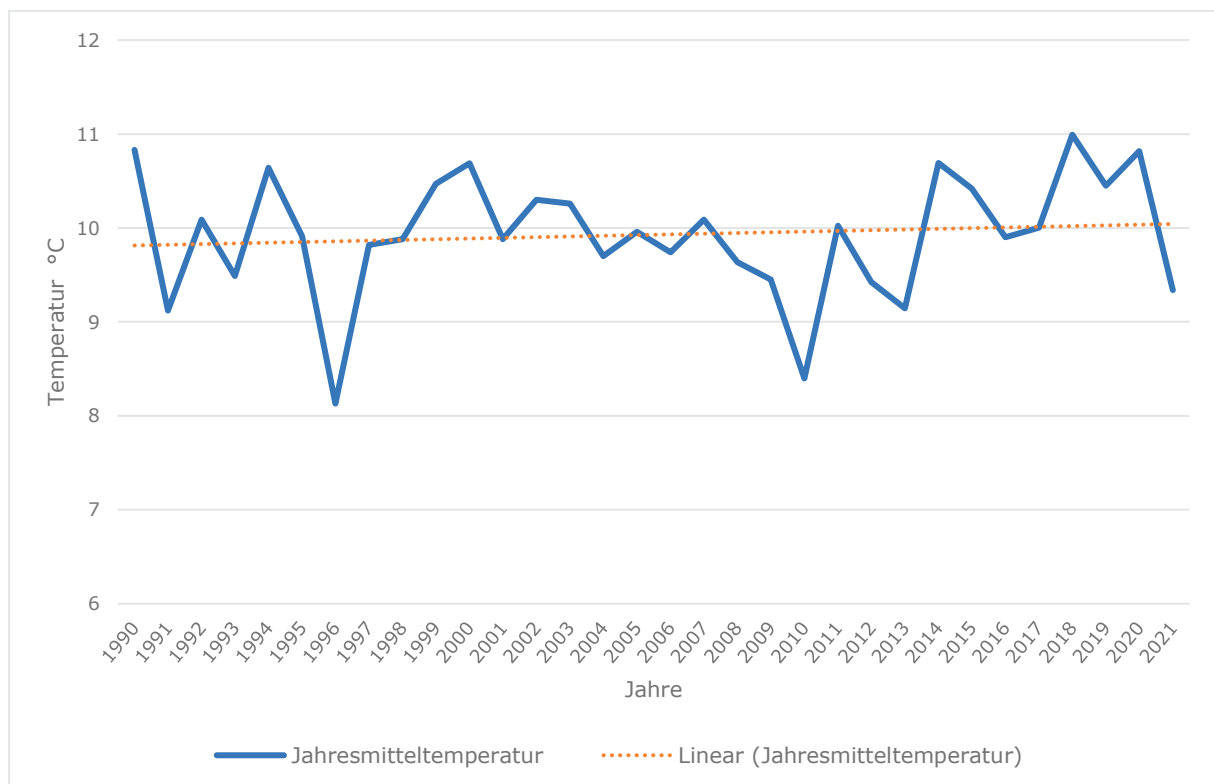


Abbildung 4: Jahresdurchschnittstemperatur in Gießen

Im Jahr 2021 lag die Jahresdurchschnittstemperatur unter dem Vorjahr. Dies hatte einen höheren Energieverbrauch für Raumwärme zur Folge.

5 Basisbilanz Stadt Gießen

In diesem Kapitel wird die Basisbilanz für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen der Stadt Gießen seit 1990 aufgezeigt. Die Basisbilanz beschreibt die Auswertung nach dem BSKO-Standard und bildet die offizielle Bilanz einer Kommune ab.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Basisbilanz für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen der Stadt Gießen aufgezeigt.

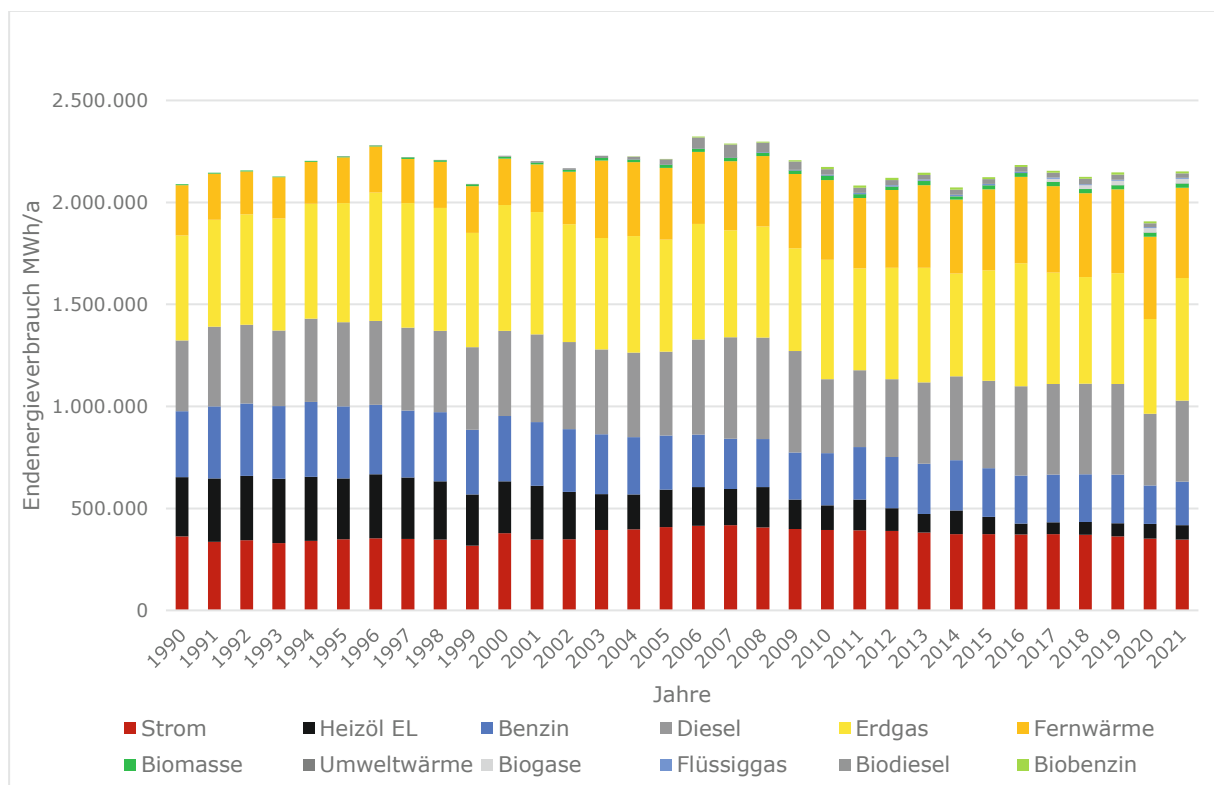


Abbildung 5: Basisbilanz – Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Der territoriale Endenergieverbrauch ist in der Stadt Gießen von 2.089.732 MWh/a im Jahr 1990 auf 2.151.762 MWh/a im Jahr 2021 angestiegen. Dies entspricht einem absoluten Anstieg um 3 %. Aufgrund des Einwohnerzuwachses (von 1990 bis 2021 ein Plus von ca. 18 %, siehe Kapitel 2) ergibt sich aber ein signifikanter Abwärtstrend bei den Pro-Kopf-Verbrauchswerten.

Bezogen auf die Bevölkerung hat sich der spezifische Endenergieverbrauch deshalb von 28 MWh/a im Jahr 1990 auf 24 MWh/a im Jahr 2021 pro Einwohner*in reduziert. Das entspricht einer Reduktion von 15 %.

Obwohl der absolute Energieverbrauch gestiegen ist, zeigt die Entwicklung der damit verbundenen THG-Emissionen einen Abwärtstrend:

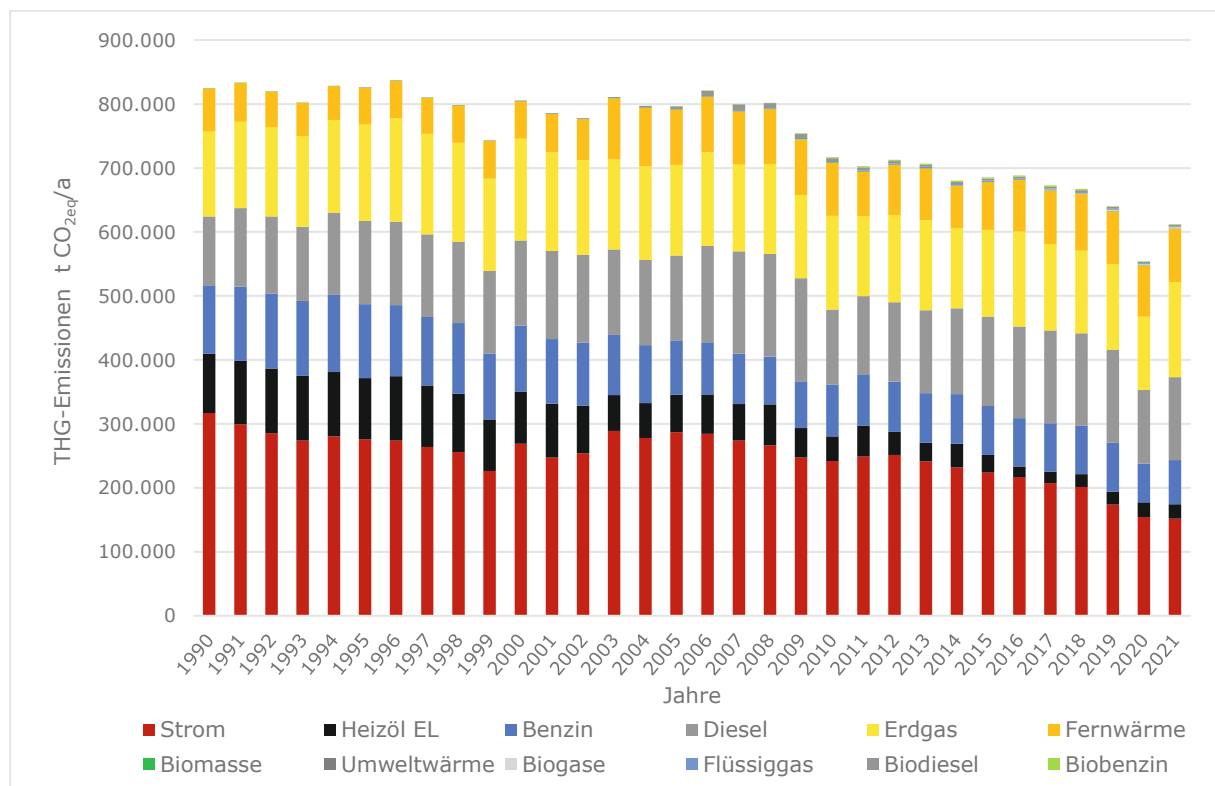


Abbildung 6: Basisbilanz – THG-Emissionen nach Energieträgern

Aus Abbildung 6 wird ersichtlich, dass die THG-Emissionen, berechnet nach der Basisbilanz, seit 2006 kontinuierlich reduziert wurden. Die absoluten THG-Emissionen sind von 824.392 t im Jahr 1990 auf 612.011 t im Jahr 2021 gesunken. Das entspricht einer Reduktion von 26 %.

Bezogen auf die Bevölkerung haben sich die spezifischen THG-Emissionen von 11 t im Jahr 1990 auf 6,8 t im Jahr 2021 pro Einwohner*in verringert. Das entspricht einer Reduktion von 39 %.

6 Energieverbrauch Stadt Gießen

Auch in Kapitel 6 werden die Ergebnisse des Energieverbrauchs nach Berechnungen der Software Ecospeed Regional ermittelt. Sie berücksichtigen aber zusätzlich auch Daten der lokalen Strom- und Wärmeerzeugung. Außerdem wird abweichend von der reinen Darstellung der Basisbilanz neben dem Endenergieverbrauch zunächst auch der Primärenergieverbrauch aufgezeigt. Die Ergebnisse wurden dabei jeweils nicht witterungsbereinigt. Diese Daten bilden auch die Grundlage für die Auswertung der THG-Emissionen in Kapitel 7 „Treibhausgasemissionen der Stadt Gießen“.

6.1 Primärenergieverbrauch Stadt Gießen

Der Primärenergieverbrauch der Stadt Gießen umfasst den Energieverbrauch inklusive der Vorketten mit allen Umwandlungs- und Übertragungsverlusten. Abbildung 7 zeigt den Primärenergieverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern sowie die Entwicklung der Einwohnerzahlen von 1990 bis 2021:

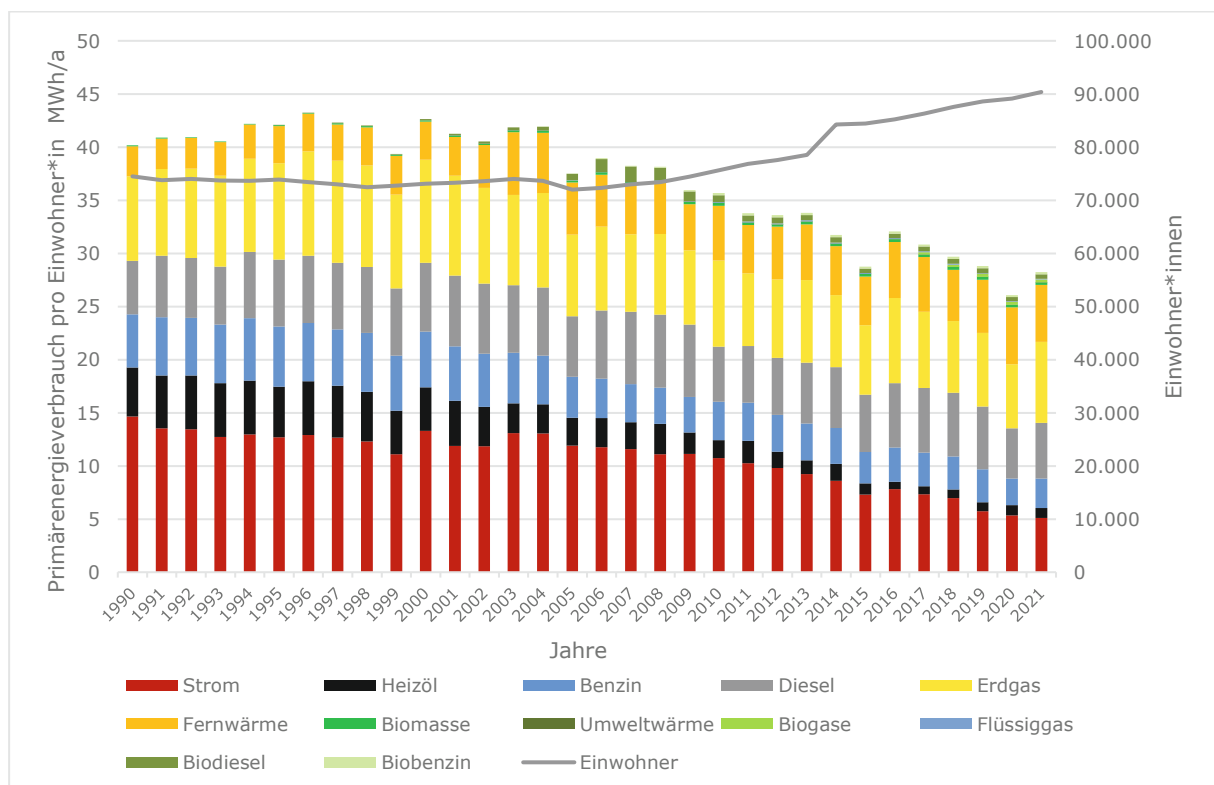


Abbildung 7: Primärenergieverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern

Deutlich erkennbar ist, dass der Primärenergieverbrauch pro Einwohner*in seit 2006 kontinuierlich gesunken ist. Er hat sich von 40 MWh/a im Jahr 1990 auf 28 MWh/a im Jahr 2021 verringert. Dies entspricht einer Reduktion von 30 %.

Die nachfolgende Abbildung 8 zeigt auf, wie sich die Anteile am Primärenergieverbrauch der drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr im Betrachtungszeitraum verändert haben:

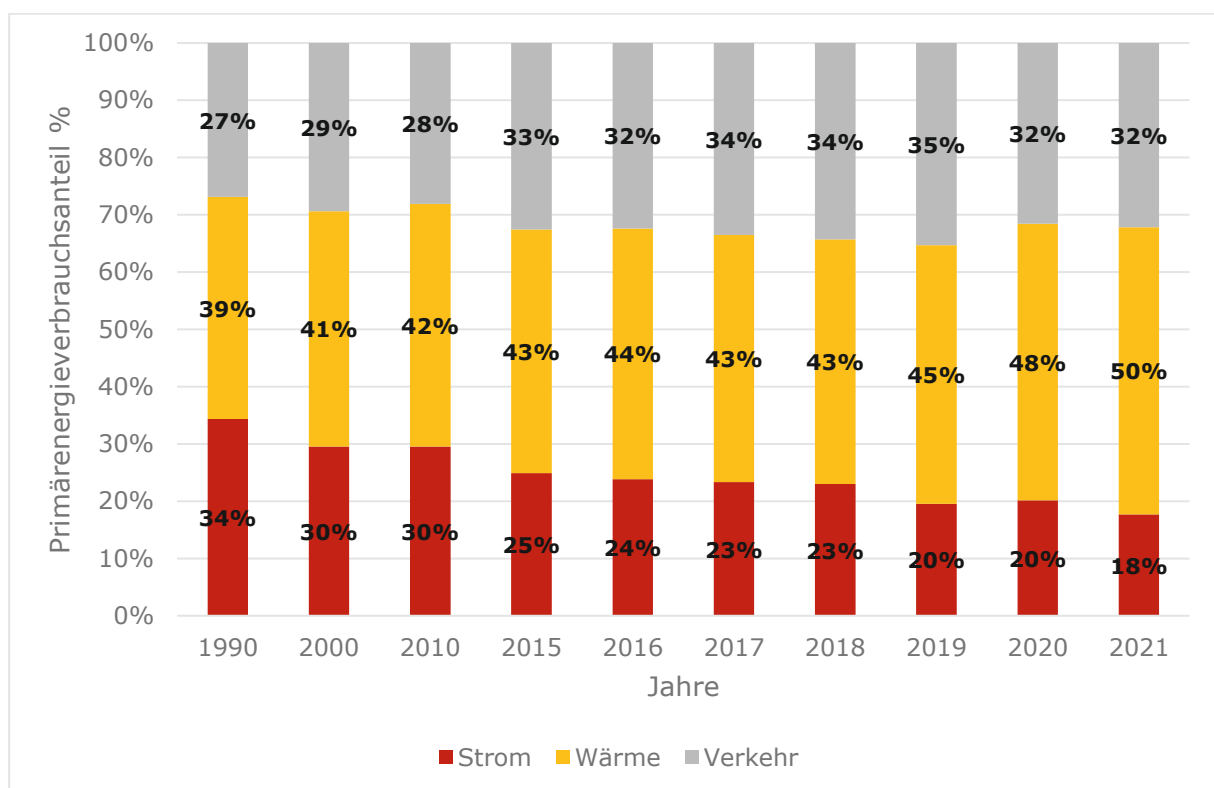


Abbildung 8: Anteile der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr am Primärenergieverbrauch der Stadt Gießen

Von 1990 bis 2021 hat der Anteil des Verkehrssektors geringfügig von 27 % auf 32 % zugenommen. Auch der Anteil des Wärmesektors ist gestiegen, nämlich von 39 % auf 50 %. Der Grund liegt in einer jeweils geringen Zunahme des Primärenergieverbrauchs dieser beiden Sektoren, bei gleichzeitig stark gesunkenem Verbrauch im Stromsektor. So weist der Stromsektor am gesamten Primärenergieaufkommen eine kontinuierliche Abnahme auf, von 34 % im Jahr

1990 auf 18 % im Jahr 2021. Ursache dieser Entwicklung im Stromsektor liegt in der Effizienzsteigerung: erstens beim Strombezug aufgrund einer Verbesserung der Wandlungs- und Verteilungstechniken und zweitens bei der lokalen Stromerzeugung aufgrund eines seit 1990 kontinuierlich ausgebauten Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung in Gießen (mit noch geringeren Wandlungs- und Verteilungsverlusten) und drittens aufgrund der energiesparenderen Geräte in Industrie, Gewerbe und Haushalten. Deutlich wird dies bei Betrachtung der vergleichsweise geringeren Endenergiereduktion des Energieträgers Strom (siehe Kapitel 6.2).

6.2 Endenergieverbrauch Stadt Gießen

In diesem Kapitel wird der Endenergieverbrauch der Stadt Gießen seit 1990 aufgezeigt. Erfasst wird der Verbrauch an Energie, welcher an die Haushalte/Gewerbebetriebe und die Industrie geliefert oder direkt durch den Verkehr verbraucht wurde.

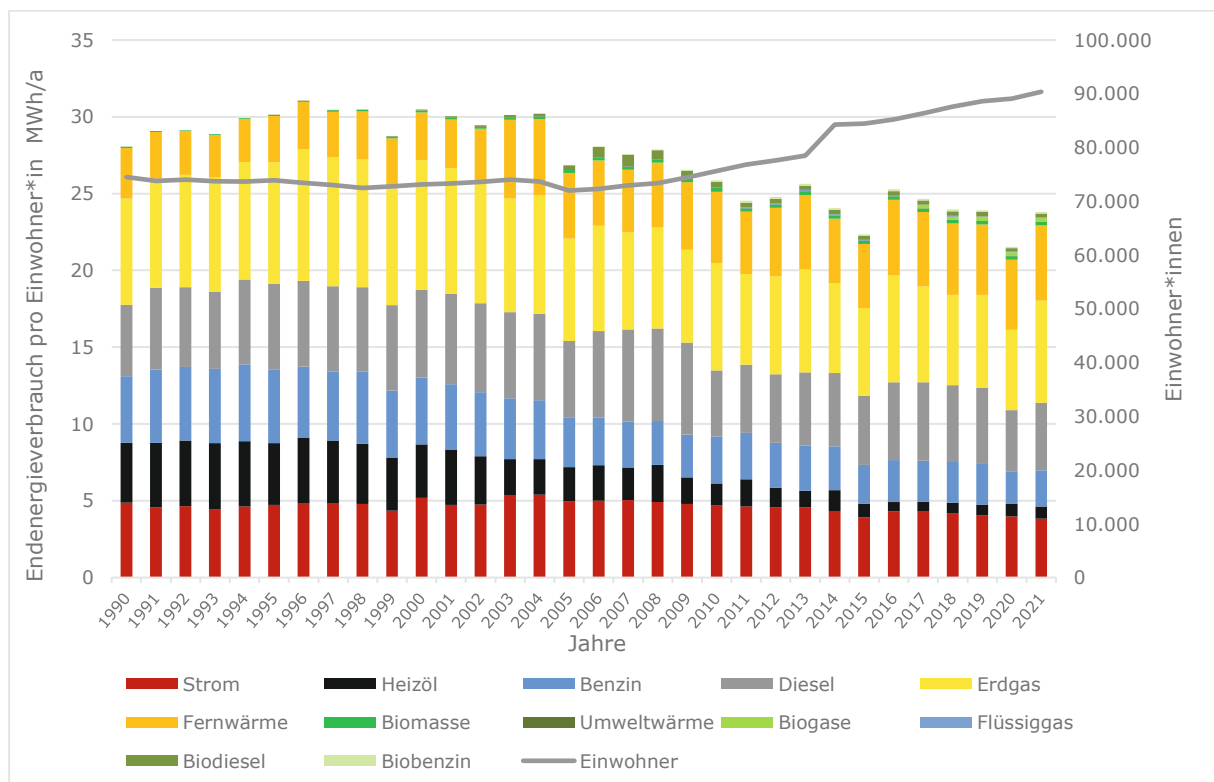


Abbildung 9: Endenergieverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern

Abbildung 9 zeigt den Endenergieverbrauch pro Einwohner*in der Stadt Gießen von 1990 bis 2021, unterschieden nach Energieträgern. Es wird deutlich, dass auch der Endenergieverbrauch pro Einwohner*in seit 2009 kontinuierlich sinkt. Wie bereits in Kapitel 5 erwähnt, hat sich dieser von 28 MWh/a im Jahr 1990 auf 24 MWh/a im Jahr 2021 reduziert. Dadurch konnte eine Reduktion von 15 % erreicht werden. Da beim Ausweis des Endenergieverbrauchs – im Gegensatz zum Primärenergieverbrauch – Umwandlungs- und Verteilungsverluste nicht berücksichtigt werden, entsprechen die Werte denen der Basisbilanz nach BSKO-Standard.

Der Anteil an erneuerbaren Energien lag 2021 bei 34 %.

Abbildung 10 gibt Aufschluss über die Sektorenentwicklung. Sie zeigt den Endenergieverbrauch pro Einwohner*in von 1990 bis 2021, jeweils unterschieden nach den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr:

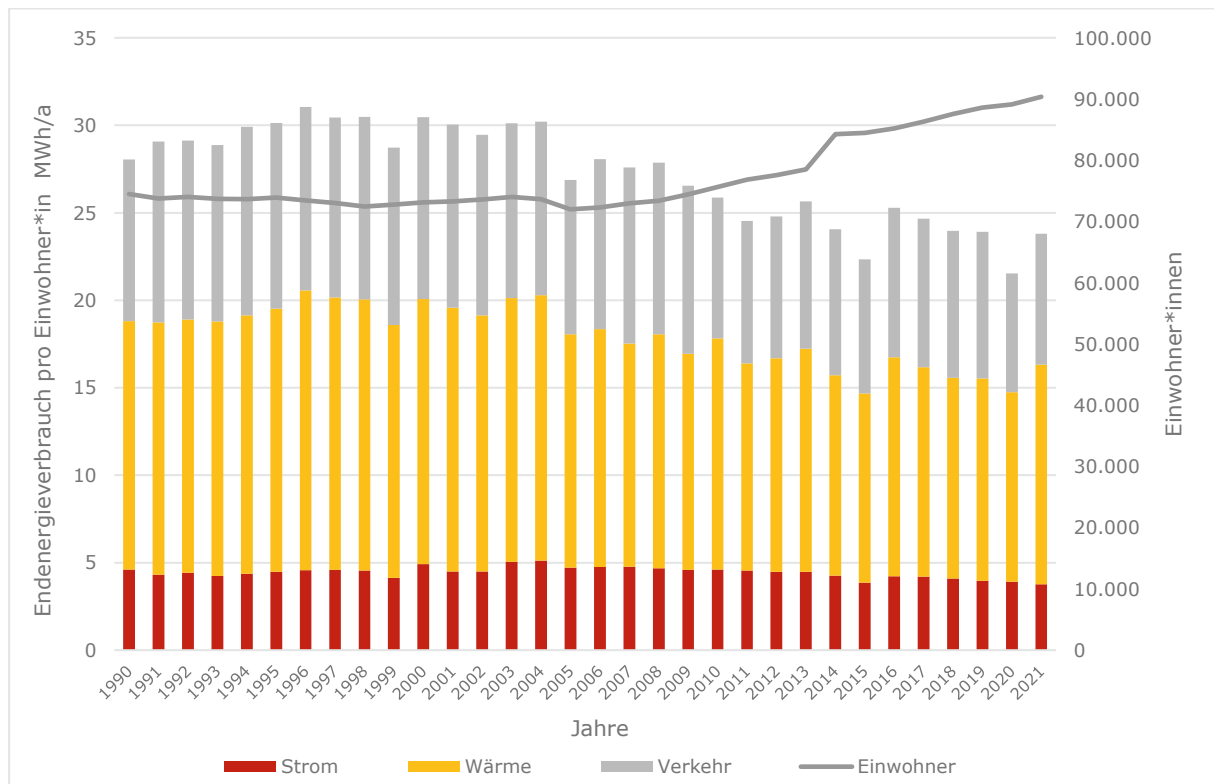


Abbildung 10: Endenergieverbrauch je Einwohner*in, verteilt auf die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

Die Endenergieverbrauchsanteile je Einwohner*in der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr zeigen, dass der Wärmesektor dominiert. Dessen Anteil ist größer als die Anteile der Sektoren Strom und Verkehr zusammengenommen. Konkret beträgt der Anteil des Wärmesektors 53 %. Der Anteil des Sektors Strom liegt bei 16 % und der Anteil des Sektors Verkehr bei 31 %.

Wegen des vergleichsweise kühlen Jahres 2021 wirkt sich der dominierende Wärmesektor entsprechend erhöhend auf den Endenergieverbrauch dieses Jahres aus.

6.3 Strom- und Wärmeverbrauch mit lokaler Erzeugung

In diesem Kapitel wird der Strom- und Wärmeverbrauch der Stadt Gießen auf Basis der Endenergie mit Anteil der lokalen Erzeugung durch die SWG dargestellt.

Zunächst wird in Abbildung 11 der **Stromverbrauch** pro Einwohner*in der Stadt Gießen seit 1990, nach Energieträgern unterschieden, dargestellt. Die rote Linie „Eigenproduktion Stadt Gießen“ markiert dabei den durch lokale Erzeugung gedeckten Anteil am Stromverbrauch/-bedarf der Stadt Gießen:

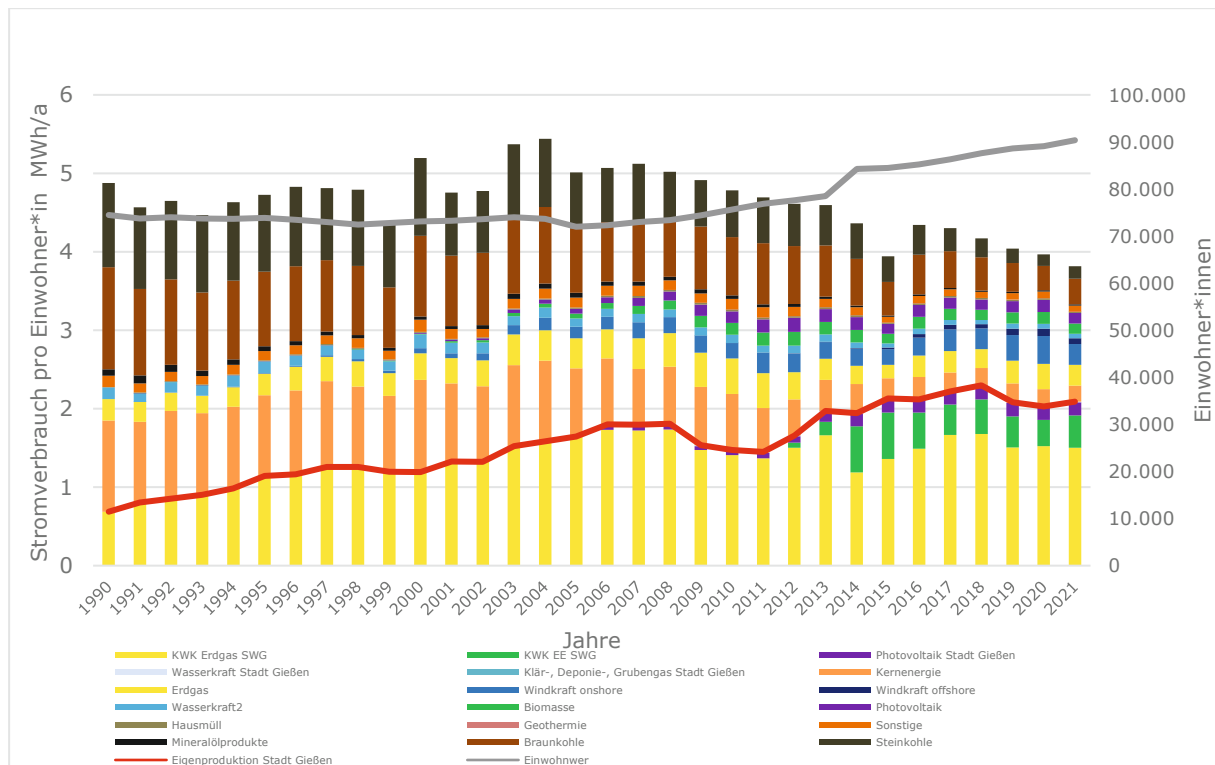


Abbildung 11: Stromverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern

Unterhalb dieser roten Linie „Eigenproduktion Stadt Gießen“ wird die Zusammensetzung des lokal erzeugten Stroms aufgezeigt. Es wird deutlich, dass diese lokale Stromerzeugung zum größten Teil durch die KWK-Anlagen der Stadtwerke Gießen erfolgt. Die Balkenanteile oberhalb der roten Linie stellen die Restmenge des Stromverbrauchs 2021, also die Bezugsmenge in der Zusammensetzung des Bundesstrommix, dar.

Im Diagramm erkennbar ist auch, dass sich der Stromverbrauch pro Einwohner*in von 4,8 MWh/a im Jahr 1990 auf 3,8 MWh/a im Jahr 2021 reduziert hat. Dies entspricht einer Reduktion um 21 %. Dieser Verbrauchsrückgang wird auf die höhere Effizienz der stromverbrauchenden Einrichtungen und Anlagen (LED, Pumpen, ...) im Zuge der allgemeinen technischen Entwicklung sowie auf ein erhöhtes Verbraucherbewusstsein der Nutzer*innen im Umgang mit Energie zurückgeführt.

Der Anteil der „Eigenproduktion Stadt Gießen“ lag 2021 bei 55 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien an diesem lokal erzeugten Strom betrug 28 %. D. h., gut ein Viertel des lokal erzeugten Stroms ist regenerativ erzeugt (EE-) Strom. Der

Anteil des regional bzw. bundesweit bezogenen Stroms betrug 45 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien (EE) am Bundesstrommix betrug 41 %².

Als EE-Strom gilt erzeugter Strom aus Wasserkraft, Windenergie (an Land und auf See), Photovoltaik und Biomasse (feste und flüssige Biomasse, Biogas, Biomethan, Deponie- und Klärgas, Klärschlamm und biogener Anteil des Abfalls).

Insgesamt betrug der Anteil des regenerativ erzeugten (EE-) Stroms am Gesamtstromverbrauch der Stadt Gießen im Jahr 2021 33 %. Davon entfallen 15 %-Punkte auf lokal erzeugten EE-Strom und 18 %-Punkte auf regional bzw. bundesweit bezogenen EE-Strom.

Der **Wärmeverbrauch** pro Einwohner*in der Stadt Gießen seit 1990, nach Energieträgern unterschieden, wird in der nachfolgenden Abbildung 12 dargestellt:

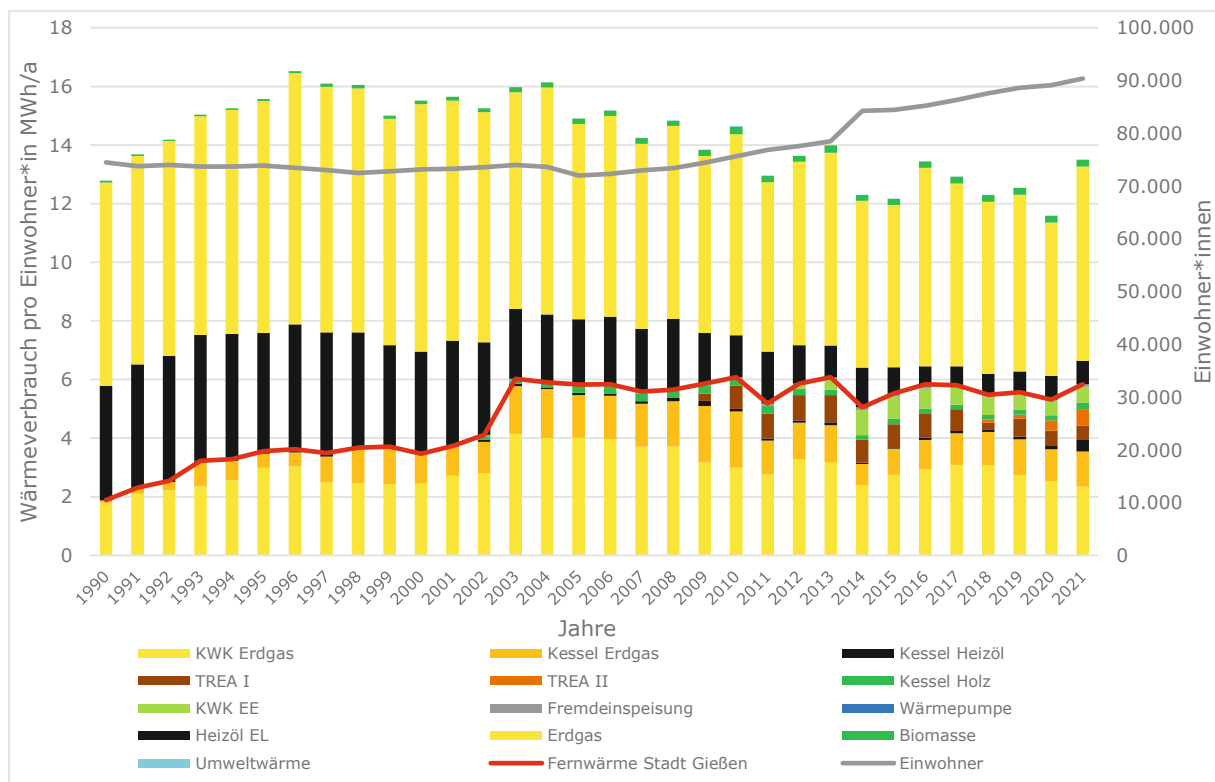


Abbildung 12: Wärmeverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern

² Quelle: Umweltbundesamt: Erneuerbare Energien in Zahlen (14.03.2022).

Sie zeigt, dass im Sektor Wärme eine weitgehend beständige Steigerung der Eigenerzeugung (und über KWK-Anlagen auch im Sektor Strom) stattgefunden hat. In der Vergangenheit dominierte das Erdgas einerseits als Primärenergie in den Erzeugeranlagen der SWG (Strom und Wärme) und andererseits auch als Endenergie in den vielen privaten erdgasbefeuerten Einzelanlagen der Haushalte und Unternehmen.

Bei der SWG-Eigenerzeugung wurde ab 1998 der Erdgasanteil mit zunehmender Tendenz durch Umstellung auf THG-neutrales Biomethan spürbar verringert (grüne Säulenabschnitte). Der Heizöleinsatz (schwarze Säulenabschnitte) in Individualheizungen (Einzelanlagen) ist von einem beträchtlichen Anteil im Jahre 1990 auf einen marginalen im Jahr 2021 zurückgegangen. Ab 2005 entwickelte sich eine Diversifizierung bei der Wärmebereitstellung. Einen maßgeblichen Anteil dazu liefern die TREA I und TREA II, flankiert von mehreren Biomassefeuerungen (Holzkessel).

Der Anteil der Fernwärmeversorgung am gesamten Wärmeverbrauch in Gießen lag im Jahr 2021 bei 46 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Fernwärmeversorgung lag im Jahr 2021 bei 32 %. Somit betrug der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch der Stadt Gießen im Jahr 2021 14 %.

Die kontinuierliche Effizienzverbesserung bei den Erzeugungsanlagen, bei der Verteilung und auch bei den Erzeugungsanlagen der Endkunden*innen ist für die tendenzielle Minderung des Verbrauchs ursächlich. Anders als im Stromsektor, wirkte sich im Wärmesektor im Jahr 2021, insbesondere gegenüber dem Jahr 2020, die kühle Witterung erhöhend auf den Endenergieverbrauch aus.

7 Treibhausgasemissionen Stadt Gießen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der in Ecospeed Region berechneten Treibhausgasemissionen der Stadt Gießen beschrieben. Abweichend von der Basisbilanz (siehe Kapitel 5) wird die lokale Stromerzeugung miteinbezogen. In der lokalen Stromerzeugung nehmen die Stadtwerke Gießen eine Vorreiterrolle ein. In Gießen wird schon seit den 1980er-Jahren Strom mittels hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Diese Technologie entspricht einer Sektorenkopplung, bei welcher Strom und Wärme gleichzeitig in einer Anlage erzeugt werden. Dies führt zu einer höchstmöglichen Effizienz, verbunden mit einer nachhaltigen Verringerung des Primärenergieverbrauchs und der THG-Emissionen. Zur Verdeutlichung dieser Verbesserung für die Stadt Gießen wird nachfolgend eine Auswertung unter Berücksichtigung der lokalen Stromerzeugung vorgestellt.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage des ermittelten Endenergiebedarfs der Stadt Gießen unter Einbeziehung der lokalen Strom- und Wärmeerzeugung und den durch das ifeu-Institut bezogenen THG-Emissionsfaktoren. Diese berücksichtigen auch die THG-Emissionen der vorgelagerten Produktions- und Transportkette. Eine Witterungskorrektur wird aber nicht vorgenommen.

Der Sektor Verkehr wurde nach dem Territorialprinzip ermittelt. Dazu werden alle verkehrsbedingten THG-Emissionen aus dem Stadtgebiet der Stadt Gießen bilanziert.

Alle Auswertungen beziehen sich ausschließlich auf energiebedingte Treibhausgasemissionen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Nicht energetische THG-Emissionen aus der Landwirtschaft, durch Abfall, durch Abwasser, durch Konsum und industrielle Prozessemissionen werden nicht berücksichtigt (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021).

Durch die Einbeziehung der lokalen Stromerzeugung ist diese Auswertung genauer und beschreibt die tatsächliche regionale Situation realistischer als die reine Auswertung nach der BSKO-Basisbilanz.

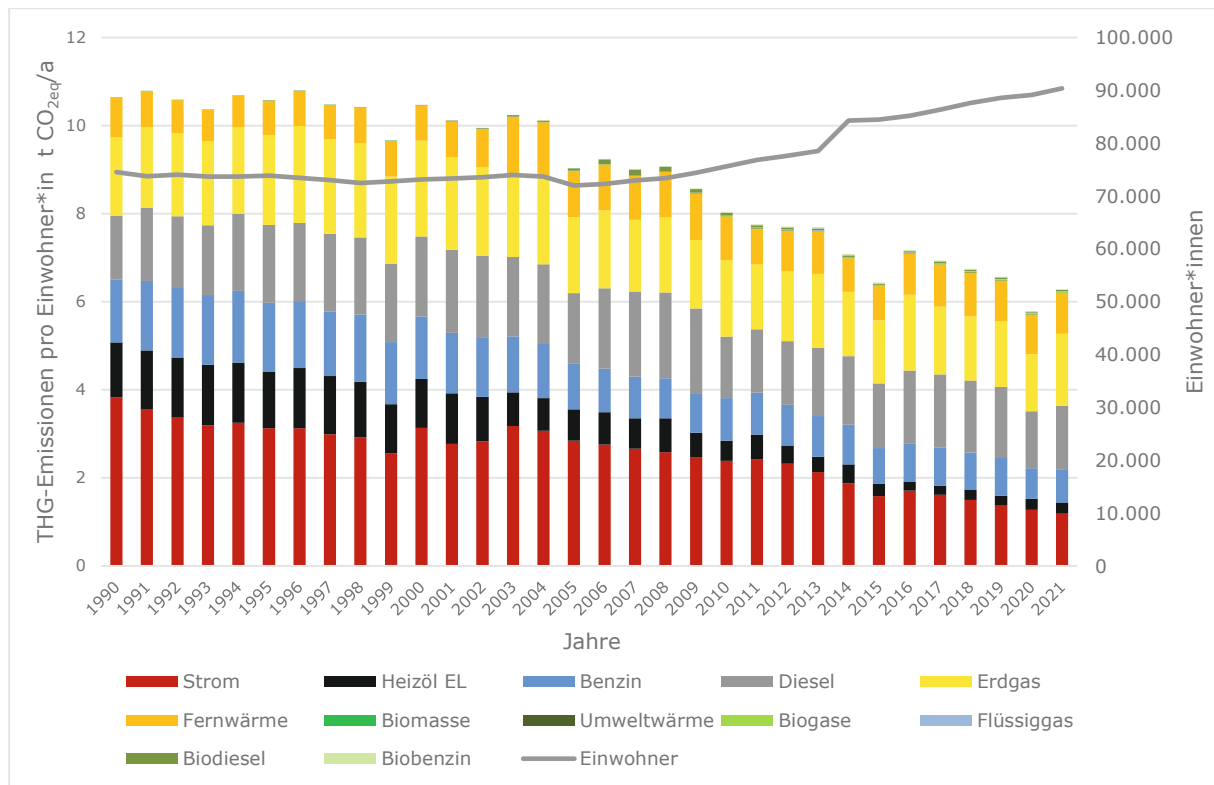


Abbildung 13: THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Energieträgern

Es zeigt sich, dass die THG-Emissionen pro Einwohner*in seit 1990 trotz steigender Einwohnerzahlen gesunken sind. Sie konnten absolut von 10,6 t im Jahr 1990 auf 6,3 t im Jahr 2021 gemindert werden. Das entspricht einer relativen Reduktion von 41 %.

Die Frage nach der Verteilung der Pro-Kopf-Emissionen auf die betrachteten Sektoren beantwortet die nachfolgende Abbildung 14. Es wird deutlich, dass der größte Anteil der THG-Emissionen erwartungsgemäß – im Hinblick auf die Verbrauchsmengen – auf den Sektor Wärme fällt, gefolgt von den Sektoren Verkehr und Strom.

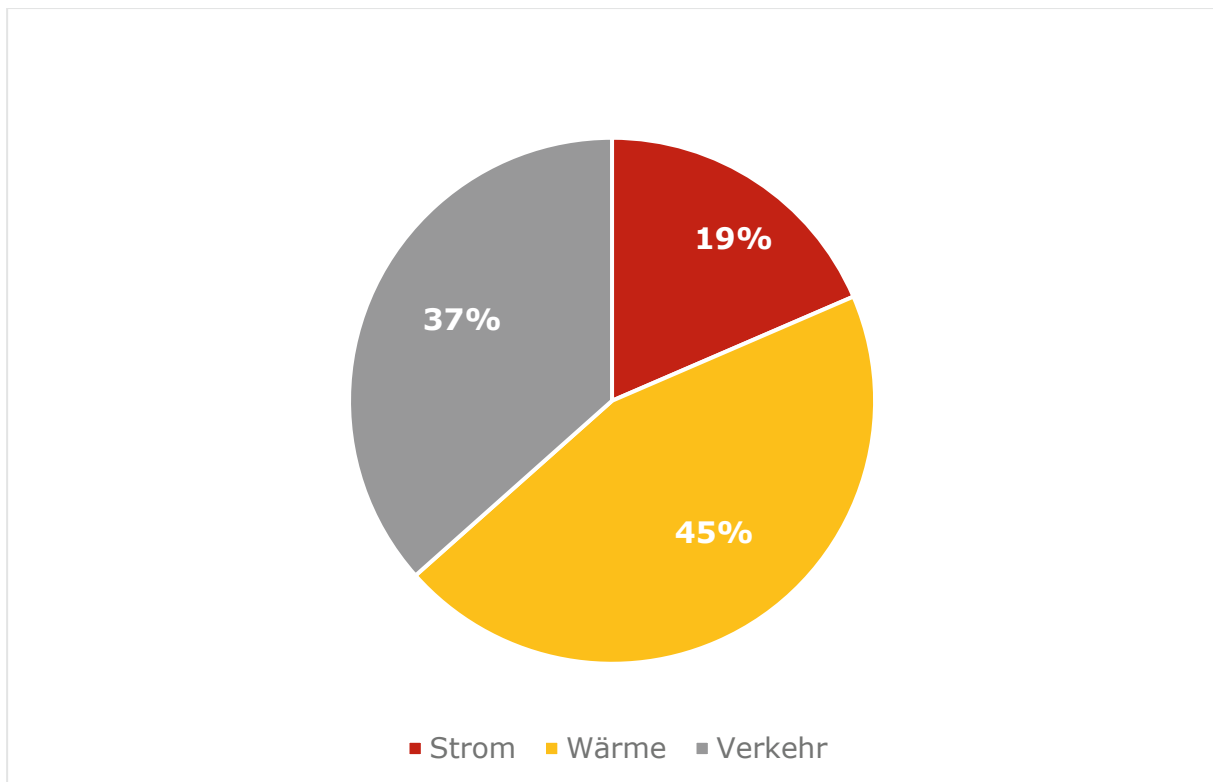


Abbildung 14: THG-Emissionen nach Sektoren im Jahr 2021

Die THG-Emissionen werden mit 19 % durch den Stromsektor, mit 37 % durch den Verkehrssektor und mit 45 % durch den Wärmesektor verursacht. Der Sektor Wärme bleibt weiterhin der Sektor mit dem größten Anteil an den absoluten THG-Emissionen. Grund ist die überwiegend private Wärmeerzeugung mit Erdgas und Heizöl.

Die größte Reduktion der THG-Emissionen konnte gegenüber dem Jahr 1990 mit 68 % im Sektor Strom erreicht werden. Im Sektor Wärme wurden die THG-Emissionen um 28 % reduziert. Im Sektor Verkehr konnten die THG-Emissionen um 26 % reduziert werden.

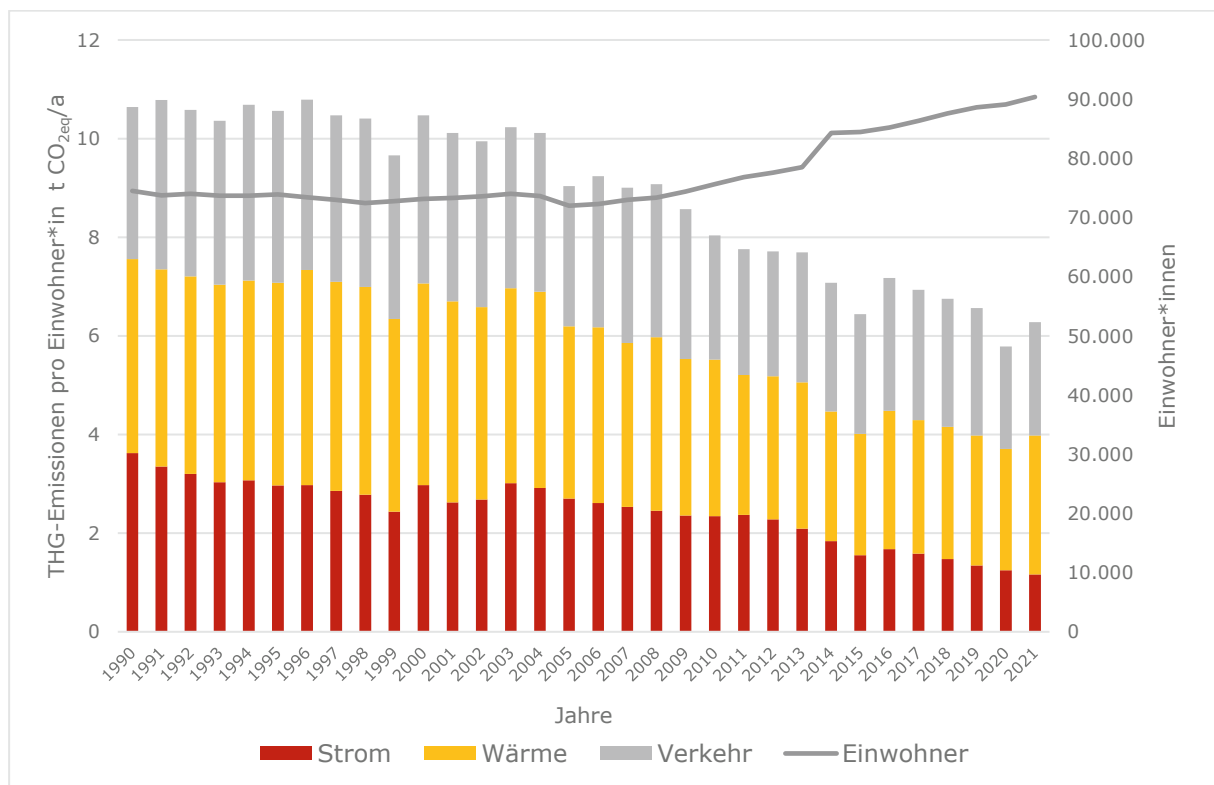


Abbildung 15: THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren

Die Reduktion der THG-Emissionen im Sektor Strom ist im Wesentlichen auf drei Entwicklungen zurückzuführen: Erstens die Reduktion des Strombedarfs, zweitens die kontinuierliche Verbesserung des Emissionsfaktors des Bundesstrommix (1990: 764 g/kWh, 2021: 420 g/kWh) und drittens der lokale Ausbau der Kraftwärmekopplung, welche Emissionsfaktoren deutlich unter dem des Bundesstrommix ermöglicht.

Die Sektoren Strom und Wärme enthalten die vor Ort verbrauchte Energiemenge unter Berücksichtigung der lokal erzeugten Energie. Seit 1982 wird die KWK-Technologie konsequent eingesetzt und kontinuierlich verbessert.

Aufgrund der kontinuierlichen Brennstoffdiversifizierung in der Fernwärmeerzeugung werden die THG-Emissionen jährlich weiter reduziert. Die Fernwärmeerzeugung hat den klaren Anspruch, bis 2035 bilanziell klimaneutral zu sein. Neue KWK-Konzepte auf Basis von Holzvergasung werden im Jahr 2022 ans Fernwärmenetz gehen. Ebenso sind Großwärmepumpen im MW-Bereich als Wasser-Wasser-Wärmepumpen in der Projektierung.

8 Vergleich zu Vorjahren

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse, unter Einbeziehung der lokalen Strom- und Wärmeerzeugung, mit den jeweiligen Vorjahren verglichen.

Im Vergleich zum Jahr 2020 hat sich der Primärenergieverbrauch pro Einwohner*in im Jahr 2021 um 8,5 % erhöht. Der Endenergieverbrauch pro Einwohner*in hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 11,8 % erhöht. Die THG-Emissionen pro Einwohner*in sind ebenfalls gestiegen, und zwar um 8,5 %. Ursache für diese Entwicklung war insbesondere die kühle Witterung im Jahr 2021, die zu einem erhöhten Bedarf an (Wohn-) Raumwärme führte.

Dieser Effekt wirkte sich unmittelbar auch auf die Entwicklung der THG-Emissionen aus: Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der Pro-Kopf-THG-Emissionen der Stadt Gießen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr im Verlauf der letzten drei Jahre, jeweils mit prozentualer Veränderung zum Vorjahr. Zudem wird auch das Basisjahr 1990 als visuelle Vergleichsgrundlage abgebildet.

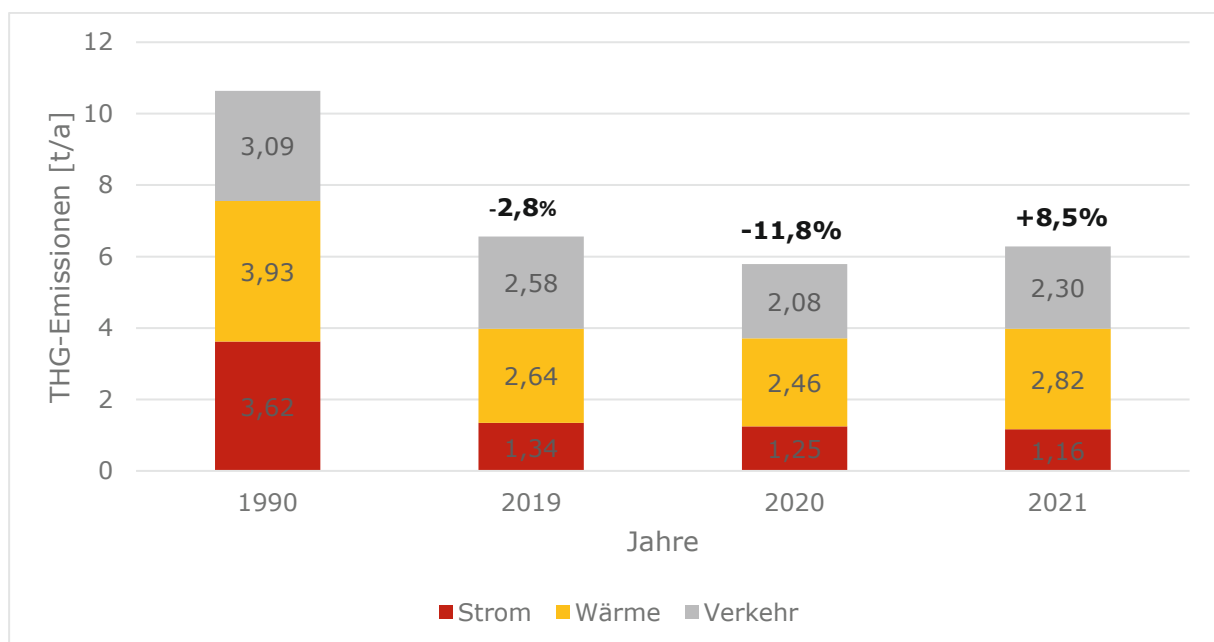


Abbildung 16: THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren im 3-Jahres-Vergleich

9 Ausblick und Handlungsfelder

Wie in den Kapiteln 5 und 6 ersichtlich, hat sich die energetische Situation der Stadt Gießen in den letzten Jahren (mit witterungsbedingter Ausnahme in 2021) nachhaltig verbessert. Durch zahlreiche effizienzsteigernde Maßnahmen und die konsequente Nutzung erneuerbarer Energien ist es gelungen, gegenüber 1990 den Endenergieverbrauch pro Einwohner um 15 % und die THG-Emissionen pro Einwohner um 41 % zu verringern. Dadurch konnte eine Reduzierung des THG-Ausstoßes pro Einwohner*in von 10,6 t im Jahr 1990 um 4,3 t auf 6,3 t im Jahr 2021 erreicht werden. Dies ist gerade im Hinblick auf die dynamische Entwicklung der Stadt Gießen mit einer Zunahme der Bevölkerung um 21 % (15.873 Personen) seit 1990 ein beachtliches Ergebnis.

Tabelle 1 zeigt den aktuellen Stand der Minderungsziele des im Jahr 2021 novellierten Klimaschutzgesetzes bis 2030 und die bisher erreichte Pro-Kopf-THG-Minderung in der Stadt Gießen.

THG-Emissionen (nach Sektoren)	Ziele (absolut) Deutschland 2030	Stand (pro Kopf) Gießen 2021
THG-Emissionen gesamt	-65 %	-41 %
THG-Emissionen: Energiewirtschaft ³	-61 bis -62 %	-47 %
THG-Emissionen: Industrie	-49 bis -51 %	-76 %
THG-Emissionen: Verkehr	-40 bis -42 %	-26 %
THG-Emissionen: Gebäude ⁴	< -66 bis -67 %	-40 %

Tabelle 1: THG-Emissionsziele für Deutschland bis 2030⁵ und aktueller Stand in Gießen

³ Strom und Wärme.

⁴ Haushalte.

⁵ Quelle: Eigene Darstellung (in Anlehnung an BMU, Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie, 2021).

Die Werte zeigen, dass die Stadt Gießen, bezogen auf die aktuelle Zielsetzung der Bundesregierung, auf dem richtigen Weg ist. Um die Ziele spätestens im Jahr 2030 zu erreichen, müssen allerdings weitere Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen entschieden und umgesetzt werden.

Um das Ziel der Stadt Gießen, bis 2035 klimaneutral zu werden, zu erreichen, müssen zusätzlich zu den von der Bundesregierung geforderten Einsparungen weitere Anstrengungen unternommen werden.

Abbildung 17 zeigt die historischen THG-Emissionen pro Einwohner*in bis zum Jahr 2021 sowie einen kontinuierlichen Reduzierungspfad der THG-Emissionen auf Null t THG/a bis 2035.

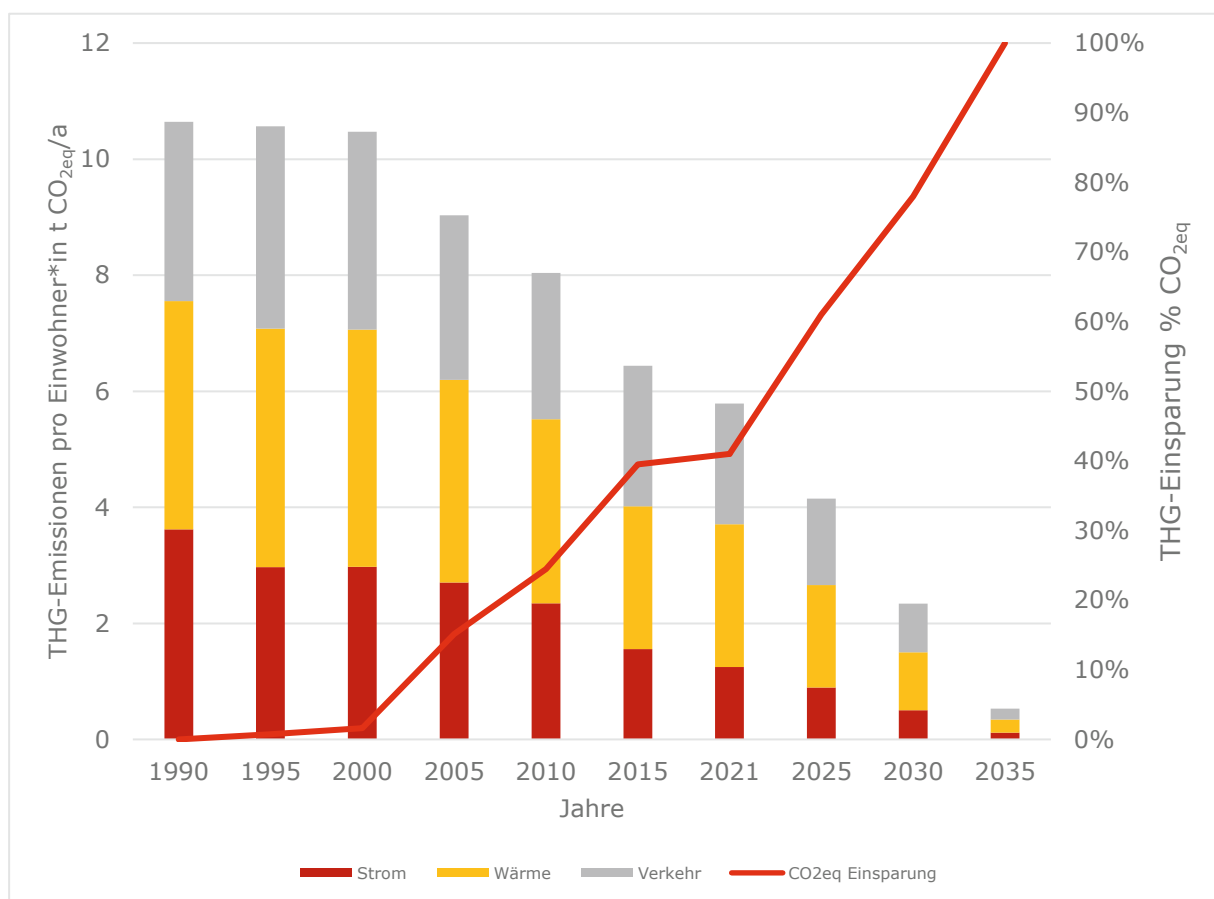


Abbildung 17: Entwicklung der THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren mit Ausblick auf das Ziel 2035 der Stadt Gießen

Die THG-Emissionen pro Einwohner*in im Jahr 2021 sind bereits um 41 % gegenüber 1990 gesunken sind. Ab dem Jahr 2021 wird ein linearer Reduktionspfad bis 2035 aufgezeigt, um das Ziel der Stadt Gießen

„Klimaneutralität bis 2035“ zu erreichen. Es zeigt sich, dass in den nächsten 14 Jahren die THG-Emissionen stärker reduziert werden müssen, als dies in den vergangenen zwei Jahrzehnten erfolgte.

Um das selbst gesteckte Ziel „Klimaneutralität bis 2035“ zu erreichen, sind zahlreiche Projekte und Maßnahmen in der Umsetzung. Zudem laufen neue Projekte an und es werden Forschungsthemen in Kooperation mit den ortsansässigen Hochschulen auf den Weg gebracht.

Die SWG als lokales Energieversorgungsunternehmen sind sich ihrer Verantwortung in der Reduktion der THG-Emissionen bewusst und bringen – wie in den vergangenen Jahren – weitere Maßnahmen auf den Weg, um die Emissionen weiter zu reduzieren.

Um den restlichen Anteil der Emissionen zu verringern, werden auch seitens der Stadt Gießen selbst zahlreiche Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Diese sind in dem seit 2020 jährlich erscheinenden Klimaschutzbericht der Stadt Gießen beschrieben.

Festzuhalten ist, dass zahlreiche und umfassende Maßnahmen in naher Zukunft umgesetzt werden müssen, um das ambitionierte Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2035 zu erreichen. Dafür ist eine Einbeziehung des Umlandes in allen Sektoren unerlässlich: Energie, Wärme und Verkehr.

Weiterhin setzt die Zielerreichung voraus, dass entsprechende Beschlüsse durch die Politik gefasst werden – sowohl durch die Gießener Kommunalpolitik als auch auf den übergeordneten Politikebenen.

Literaturverzeichnis

- BMU. (08. 06 2021). *Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie*. Von <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/#c11681> abgerufen
- BMU. (20. 05 2021). *Klimapakt Deutschland – Begleitender Beschluss des Bundeskabinetts vom 12.5.2021*. Von [bmu.de: https://www.bmu.de/download/klimapakt-deutschland-begleitender-beschluss-des-bundeskabinetts-vom-1252021/](https://www.bmu.de/download/klimapakt-deutschland-begleitender-beschluss-des-bundeskabinetts-vom-1252021/) abgerufen
- BMWi. (2017). *Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschrittsbericht-monitoring-energiewende-kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=20 abgerufen
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2019). *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, „Zweiter Fortschrittsbericht zur Energiewende Die Energie der Zukunft*.
- Bundesregierung, G. d. (2021). *Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes*. Von https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/ksg_aendg/Entwurf/ksg_aendg_bf.pdf abgerufen
- Bundestag, D. (2017). *Sachstand Primärenergiefaktoren*. Von <https://www.bundestag.de/resource/blob/487664/1a1c2135f782ff50b84eb3e7e0c85ef3/wd-5-103-16-pdf-data.pdf> abgerufen
- ec.europa.eu. (20. 05 2021). *Europäisches Klimagesetz*. Von [ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_de) abgerufen
- ec.europa.eu. (20. 05 2021). *Übereinkommen von Paris*. Von [ec.europa.eu: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de) abgerufen
- eurostat. (2021). Von https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-datasets/-/T2020_30 abgerufen
- Hessen Agentur. (2019). *Bevölkerungsvorausschätzung für Hessen und seine Regionen*. Von https://www.giessen.de/media/custom/2874_1492_1.PDF?direct abgerufen
- ifeu. (2019). *BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal; Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019)*. Von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf, abgerufen
- Klimaneutrales Gießen 2035. (2020). *Klimaneutrales Gießen 2035*. Von https://www.giessen.de/media/custom/2874_2718_1.PDF?direct abgerufen
- RP-Energie-Lexikon: *Energie*. (05 2021). Von <https://www.energielexikon.info/energie.html> abgerufen
- Stadt Gießen . (2021). *Gießen in Zahlen, Kennzahlen und Fakten 2019/2020*. Von <https://www.giessen.de/Rathaus/Stadtinfos/Zahlen-und-Fakten/> abgerufen
- Stadt Gießen, Magistrat . (2021). *Einwohnerzahlen* .

Statista. (2021). *Statista*. Von

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153528/umfrage/co2-ausstoss-je-einwohner-in-deutschland-seit-1990/#:~:text=Kohlendioxid%20%2D%20Pro%2DKopf%2DEmissionen%20in%20Deutschland%20bis%202019&text=Im%20Jahr%202019%20produziert%20ein,bei%20etwa%204%20abgerufen>

Umweltbundesamt. (2021). *Treibhausgasneutralität in Kommunen*. Von

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen.pdf abgerufen

Umweltbundesamt. (07. 06 2021). *Umweltbundesamt Glossar: Treibhauseffekt*.

Von <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossary/t> abgerufen

Umweltbundesamt. (07. 06 2021). *Umweltbundesamt Glossar: Treibhausgase*.

Von <https://www.umweltbundesamt.de/service/glossary/t> abgerufen

Umweltbundesamt Glossar: CO₂ Äquivalent. (07. 06 2021). Von

<https://www.umweltbundesamt.de/service/glossary/c> abgerufen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schaubild Energiefluss	10
Abbildung 2:	Bilanzierungsgebiet Gießen und Stadtteile	18
Abbildung 3:	Entwicklung der Einwohnerzahlen in Gießen	19
Abbildung 4:	Jahresdurchschnittstemperatur in Gießen	20
Abbildung 5:	Basisbilanz - Endenergieverbrauch nach Energieträgern	21
Abbildung 6:	Basisbilanz - THG-Emissionen nach Energieträgern	22
Abbildung 7:	Primärenergieverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern	23
Abbildung 8:	Anteile der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr am Primärenergieverbrauch der Stadt Gießen	24
Abbildung 9:	Endenergieverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern ...	25
Abbildung 10:	Endenergieverbrauch je Einwohner*in, verteilt auf die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr	26
Abbildung 11:	Stromverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern	28
Abbildung 12:	Wärmeverbrauch pro Einwohner*in nach Energieträgern	29
Abbildung 13:	THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Energieträgern	32
Abbildung 14:	THG-Emissionen nach Sektoren im Jahr 2021	33
Abbildung 15:	THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren	34
Abbildung 16:	THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren im 3-Jahres- Vergleich	35
Abbildung 17:	Entwicklung der THG-Emissionen pro Einwohner*in nach Sektoren mit Ausblick auf das Ziel 2035 der Stadt Gießen	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: THG-Emissionsziele für Deutschland bis 2030 und aktueller Stand in Gießen..... 36

Abkürzungsverzeichnis

BEG: Bundesförderung energieeffiziente Gebäude

BISKO: Bilanzierungssystematik Kommunal

BRD: Bundesrepublik Deutschland

CH₄: Methan

CO₂: Kohlenstoffdioxid

CO_{2eq}: Kohlenstoffdioxid Äquivalente

d. h.: das heißt

EE.: Erneuerbare Energien

GWh: Gigawattstunde

ifeu: Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

kWh: Kilowattstunde

KWK: Kraft-Wärme-Kopplung

KSG: Klimaschutzgesetz

MWh: Megawattstunde

N₂O: Distickstoffmonoxid (Lachgas)

ÖPNV: Öffentlicher Personennahverkehr

SWG: Stadtwerke Gießen

t: Tonnen (1.000 kg)

THG: Treibhausgase

THG-Emissionen: Treibhausgasemissionen

TREA I / II: Thermische Reststoffbehandlungs- und Energieverwertungsanlage I / II

u. a.: unter anderem

z. B.: zum Beispiel

/a: pro Jahr

Stadtwerke Gießen AG · Lahnstraße 31 · 35398 Gießen
Telefon 0800 23 02 100* · Telefax 0641 708-3387
info@stadtwerke-giessen.de

* (kostenfrei aus dem dt. Festnetz und allen dt. Mobilfunknetzen)