

ENERGIEBERICHT 2020

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)

siebte Auflage 2021

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	6
1 Einleitung	7
2 Begriffsbestimmung	8
3 Energetische Ziele	12
4 Bilanzierungsraum	16
4.1 Bilanzkreis	16
4.2 Bevölkerung	17
4.3 Jahresdurchschnittstemperatur	18
5 Basisbilanz der Stadt Gießen	19
6 Energieverbrauch Stadt Gießen	21
6.1 Primärenergieverbrauch Stadt Gießen	21
6.2 Endenergieverbrauch Stadt Gießen	22
6.3 Strom- und Wärmeverbrauch mit lokaler Erzeugung	24
7 Treibhausgasemissionen Stadt Gießen	27
8 Vergleich zu Vorjahren	31
9 Zielerreichung	32
10 Ausblick und Handlungsfelder	33
Literaturverzeichnis	36
Abbildungsverzeichnis	38
Tabellenverzeichnis	39
Abkürzungsverzeichnis	40

Vorwort

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser,

in diesem Jahr haben die Stadtwerke Gießen im Auftrag der Stadt Gießen den siebten Energiebericht in Folge, hier vorliegend für das Jahr 2020, für die Stadt Gießen erstellt. Die in dem vorangegangenen Energiebericht 2019 erfolgte Umstellung der Bilanzierungsweise - in Anlehnung an das offizielle Ziel der Stadt Gießen „Klimaneutralität bis zum Jahr 2035“ - wurde im Bericht 2020 weiter fortgeführt. Aufbauend auf neuen Erkenntnissen und den zur Verfügung stehenden Kennzahlen wurde die Berechnung zudem weiter spezifiziert und ausgeweitet. Somit kann die Stadtgesellschaft den Verlauf bzw. die Wirksamkeit der bisherigen Anstrengungen kumuliert ansehen und bewerten. Außerdem wird das politisch beschlossene Ziel „Klimaneutralität bis zum Jahr 2035“ erstmals sektorenscharf aufgezeigt. Dadurch können die Verantwortlichen und weitere Interessierte das bereits Erreichte gut erkennen und die noch zu lösende Aufgabe verstehen.

Die Zahlen des Energieberichts 2020 zeigen, dass die Richtung stimmt. Die erreichten Ergebnisse können sich sehen lassen. Die Stadt Gießen liegt in den wesentlichen Messparametern deutlich vor den Zielen der Bundesrepublik Deutschland. Durch zahlreiche Maßnahmen ist es gelungen, die CO_{2eq}-Emissionen um 44 % gegenüber 1990 zu senken.

Bis 2035 bedarf es aber weiterer großer Anstrengungen der Stadt Gießen und gerade auch der Stadtgesellschaft, um das selbstgesteckte und ambitionierte Ziel am Ende tatsächlich zu erreichen.

Dies verdeutlicht auch die im März 2021 geforderte Verschärfung des Klimaschutzgesetzes durch das Bundesverfassungsgericht. Dieser Forderung folgend wurde bereits eine Gesetzesnovelle des Bundeskabinetts induziert, welche eine Senkung der THG-Emissionen bis 2030 von -65 % (alt -55 %) sowie bis 2040 von -88 % und bis 2045 ein Erreichen der Treibhausgasneutralität gegenüber dem Basisjahr 1990 vorsieht. Leider hat auch die aktuelle Novelle eine wesentliche Frage nicht geklärt: Wie sollen diese Ziele erreicht werden?

Dies könnte in Gießen konkreter und möglicherweise auch geordneter ablaufen. Der Beschluss „Klimaneutralität bis zum Jahr 2035“ hat zu einem Organisationsumfeld mit Bürgerbeteiligung und geregelten Prozessen geführt, in welchem auch die Stadtwerke Gießen mehrfach involviert sind.

Das städtische Klimaschutzmanagement koordiniert, bewertet und berichtet aus den unterschiedlichsten Themenfeldern, Arbeitsgruppen und Bürgerbeteiligungsformaten.

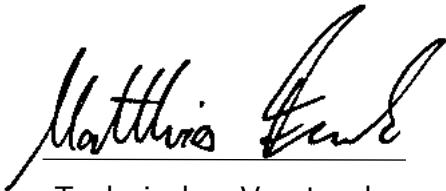
Aber nicht nur in diesem Bereich ist die Aufgabenstellung gut organisiert. Die Integration der Justus-Liebig-Universität wie auch der Technischen Hochschule Mittelhessen sorgt für kontinuierlichen wissenschaftlichen Input und bietet Bewertungsmaßstäbe für die Entscheiderinnen und Entscheider in der Politik an.

Insbesondere aber auch sind es die Stadtwerke Gießen, die seit mehr als vier Jahrzehnten eine effiziente Energieverwendung und somit die Vermeidung von Primärenergien, respektive CO_{2eq}-Emissionen, forcieren und dadurch das Klimaschutzziel wesentlich unterstützen.

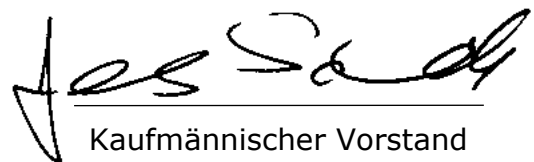
Innerhalb der Stadtwerke hat sich deshalb in 2021 eine interne Gruppe „Klima 2035 SWG“ etabliert, welche die Beratung der Unternehmensleitung und die Zusammenarbeit mit der Stadt zum Ziel hat. In dieser Konstellation sollte es gelingen, die ambitionierten Vorgaben mit allen Akteuren zielführend zu verfolgen.

Wir wünschen Ihnen eine angenehme Lektüre!

Der Vorstand der Stadtwerke Gießen AG



Technischer Vorstand
Matthias Funk



Kaufmännischer Vorstand
Jens Schmidt

Executive Summary

Im Jahr 2020 wurden in der Stadt Gießen 2.427 GWh Primär- bzw. 1.905 GWh Endenergie verbraucht. Bezogen auf jeden Einwohner (89.119 im Jahr 2020) entspricht dies einem Pro-Kopf-Verbrauch von 27 MWh Primär- und 22 MWh Endenergie.

Im Vergleich zum Basisjahr 1990 verringerte sich der Primärenergieverbrauch damit um 32 % und der Endenergieverbrauch um 23 % pro Einwohner.

Im Jahr 2020 wurden 47 % des Wärmebedarfs und 51 % des Strombedarfs lokal erzeugt. Der Anteil der Fahrleistung der MIT.BUS an dem ÖPNV lag bei 90 %. Durch lokale Erzeugung von Strom und Wärme sowie die Umstellung der Busflotte der MIT.BUS auf Biomethan konnten in Gießen gegenüber 1990 263.533 t CO_{2eq} eingespart werden.

Im Bilanzraum wurden im Jahr 2020 durch den oben angegebenen Energieverbrauch insgesamt 529.336 t CO_{2eq} emittiert. Das entspricht einem Ausstoß von 5,9 t CO_{2eq} pro Einwohner. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 bedeutet dies eine Reduktion der CO_{2eq}-Emissionen um 44 %.

Somit konnte das Ziel „Minderung der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 40 %“ des Klimaschutzgesetzes der Bundesregierung (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2019) erreicht und sogar um 4 % übertroffen werden. Auch die CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner von 5,9 t CO_{2eq} liegen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 7,9 t CO_{2eq} (Statista, 2021). Ob sich dieser Trend nach Ende der Corona-Pandemie in gleicher Stärke fortsetzt, bleibt abzuwarten.



Ziel BRD -20 %
Ist GI -32 %

- 6,5 MWh
Primärenergieverbrauch
(gegenüber 1990)



Ziel BRD -40 %
Ist GI -44 %

- 4,7 t
CO_{2eq}-Emissionen
(gegenüber 1990)

1 Einleitung

Der Energiebericht der Stadt Gießen wird jährlich erstellt und hat zum Ziel, den Energiebedarf und die CO_{2eq}-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 CO_{2eq}-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).

Die in dem vorangegangenen Energiebericht 2019 erfolgte Umstellung der Bilanzierungsweise in Anlehnung an das offizielle Ziel der Stadt Gießen „Klimaneutralität bis zum Jahr 2035“ wurde in diesem Bericht weiter fortgeführt. Aufbauend auf neuen Erkenntnissen und den zur Verfügung stehenden Kennzahlen wurden die Berechnungen zudem weiter spezifiziert und ausgeweitet.

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 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 Nutzer 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.

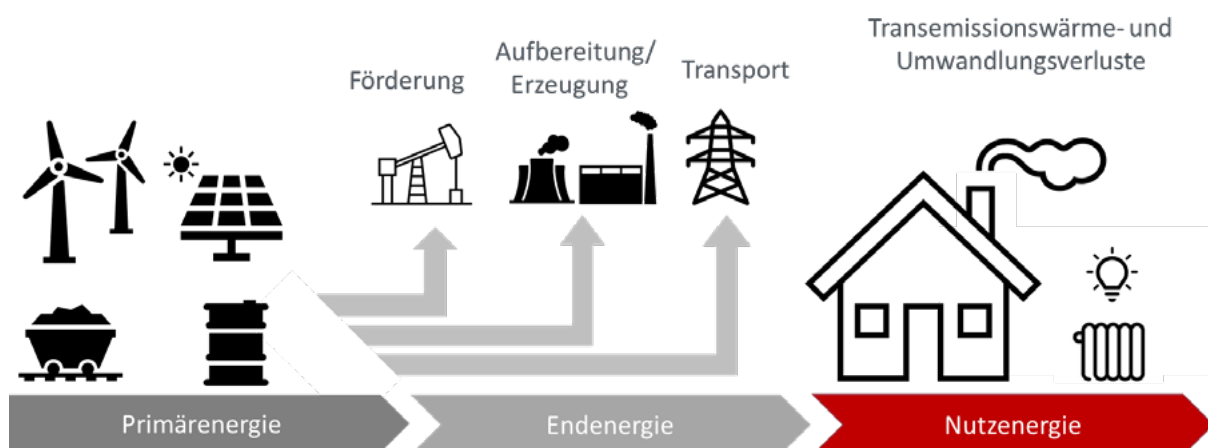


Abbildung 1: Schaubild Energiefluss

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 (welche aus Heizöl oder Gas erzeugt wird), Kälte zur Raumkühlung (aus strombetriebenen Klimageräten) oder Licht zur Raumbelichtung (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 wie anthropogenen (menschengemachten) Ursprungs, welche thermische Infrarotstrahlung absorbieren und wieder ausstrahlen. Wasserdampf (H_2O), Kohlenstoffdioxid (CO_2), Lachgas (N_2O), Methan (CH_4) und Ozon (O_3) 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 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. BISKO ist eine Empfehlung des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) und ist inzwischen die Standardmethodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.

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. Emissionen aus der Landwirtschaft, durch Abfall, durch Abwasser, durch Konsum und industrielle Prozessemissionen werden nicht berücksichtigt (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021).

Über die Basisbilanz 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). Allerdings leidet dadurch i.d.R. die Vergleichbarkeit zwischen mehreren Kommunen.

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 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 auf dem ermittelten Energiebedarf unter Verwendung des Bundesstrommixes. 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 Bundesstrommixes 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 Energetische Ziele

Der Klimawandel ist längst zu einem unumstößlichen Fakt geworden. Wie die Ergebnisse des Weltklimabeirats (IPCC) zeigen, beruht der gegenwärtige Klimawandel vorwiegend 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 CO_{2eq} 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).

Auf nationaler Ebene hat die Bundesregierung den Weg zur Klimaneutralität im Klimaschutzgesetz 2019 aufgezeigt. Tabelle 1 gibt einen Überblick.

Tabelle 1: Quantitative Ziele der Energiewende

Jahr	KLIMA	ERNEUERBARE ENERGIEN		EFFIZIENZ			
				REGIONAL		ÜBERREGIONAL	
	THG (ggb. 1990)	Anteil an Strom	Anteil an Endenergie	Primär- energie	Strom Endenergie	Energie- produktivität	Gebäude- sanierung
2020	≥ -40 %	35 %	18 %	-20 %	-10 %	Anstieg um 2,1 % p.a.	Sanierung: 1 % auf 2 %
2030	≥ -55 %	50 %	30 %	↓	↓		Heizwärme: -20 % bis 2020
2040	≥ -70 %	65 %	45 %				Primärenergie: -80 % bis 2050
2050	-80 % bis -95 %	80 %	60 %	-50 %	-25 %		ggb. 2008

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (BMWI, 2017)

Im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung sind zudem spezifische Sektorenziele für das Jahr 2030 beschrieben, um eine Reduzierung der THG-Emissionen um 55 % zu erreichen:

- Energiewirtschaft: 61-62 %
- Industrie: 49-51 %
- Gebäude: 66-67 %
- Verkehr: 40-42 %

(BMU, Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie, 2021)

Am 24. März 2021 hat das Bundesverfassungsgericht, das aktuell gültige Klimaschutzgesetz in Teilen für verfassungswidrig erklärt, da dieses die Freiheitsbedürfnisse und Rechte zukünftiger Generationen durch unterlassene Klimaschutzanpassungen beschneidet (Bundesregierung, 2021).

In Reaktion auf das Urteil des Bundesverfassungsgerichtes und mit Blick auf das neue europäische Klimaziel 2030 erarbeitet die Bundesregierung aktuell ein Klimaschutzgesetz 2021, in dem die Klimaschutzziele substanziell angehoben werden (BMU, Klimapakt Deutschland – Begleitender Beschluss des Bundeskabinetts vom 12.5.2021). In der Gesetzesänderung werden verschärfte Minderungsziele vorgeschrieben, um 5 Jahre früher bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Auch sollen die Sektorenziele der CO_{2eq}-Reduzierung bis 2030 angehoben werden. Folgende CO_{2eq}-Minderungsziele sind für die nächsten Jahre im aktuellen Entwurf zu finden:

- bis 2030 ≥ -65 %
- bis 2040 ≥ -88 %
- bis 2045 Netto-Treibhausgasneutralität
- ab 2050 negative Treibhausgasemissionen

(Bundesregierung, 2021)

In der Vergangenheit wurden auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene politische Entscheidungen zum Klimaschutz getroffen, um den politischen Zielen der übergeordneten Institutionen gerecht zu werden.

Die Stadt Gießen hat sich seit 2019 selbst dazu verpflichtet, das Engagement im Bereich Klimaschutz zu forcieren. An erster Stelle steht dabei die Umsetzung der Forderungen des Bürgerantrags „2035 Null - Klimaneutrales Gießen“. In diesem wird die Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 gefordert. Dieses Ziel ist mit Annahme des Bürgerantrags durch den Beschluss der Stadtverordnetenversammlung vom 26.09.2019 zum offiziellen und verbindlichen Ziel der Stadt erklärt worden. In der nachfolgenden Bearbeitung durch das Klimaschutzmanagement der Stadt Gießen wurde der Begriff Klimaneutralität auf Treibhausgasneutralität weiter spezifiziert. Der Begriff der Treibhausgasneutralität ist wie folgt definiert: Treibhausgasneutralität bedeutet Netto-Null der Treibhausgasemissionen. Demzufolge werden nur die Treibhausgasemissionen als der wesentliche Treiber und Indikator im Sinne der Klimaneutralität erfasst (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. Die 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 hineintragen. Dazu wird eine umfangreiche Öffentlichkeits- und Informationskampagne initiiert. Sie soll in Zukunft die Bürgerinnen und Bürger 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 2020 waren 89.119 Personen mit Hauptwohnsitz in Gießen gemeldet. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Entwicklung der in Gießen gemeldeten Hauptwohnsitze seit 1990.

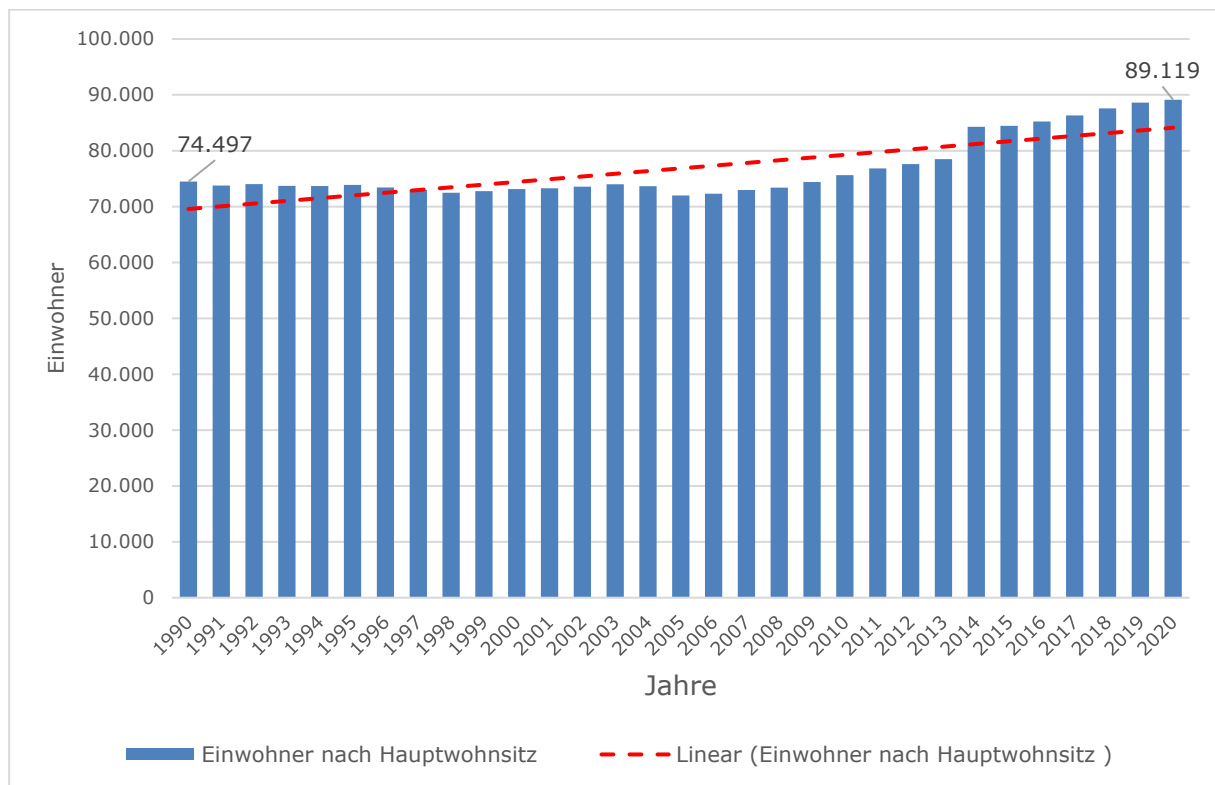


Abbildung 3: Entwicklung der Einwohnerzahlen in Gießen

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).

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.

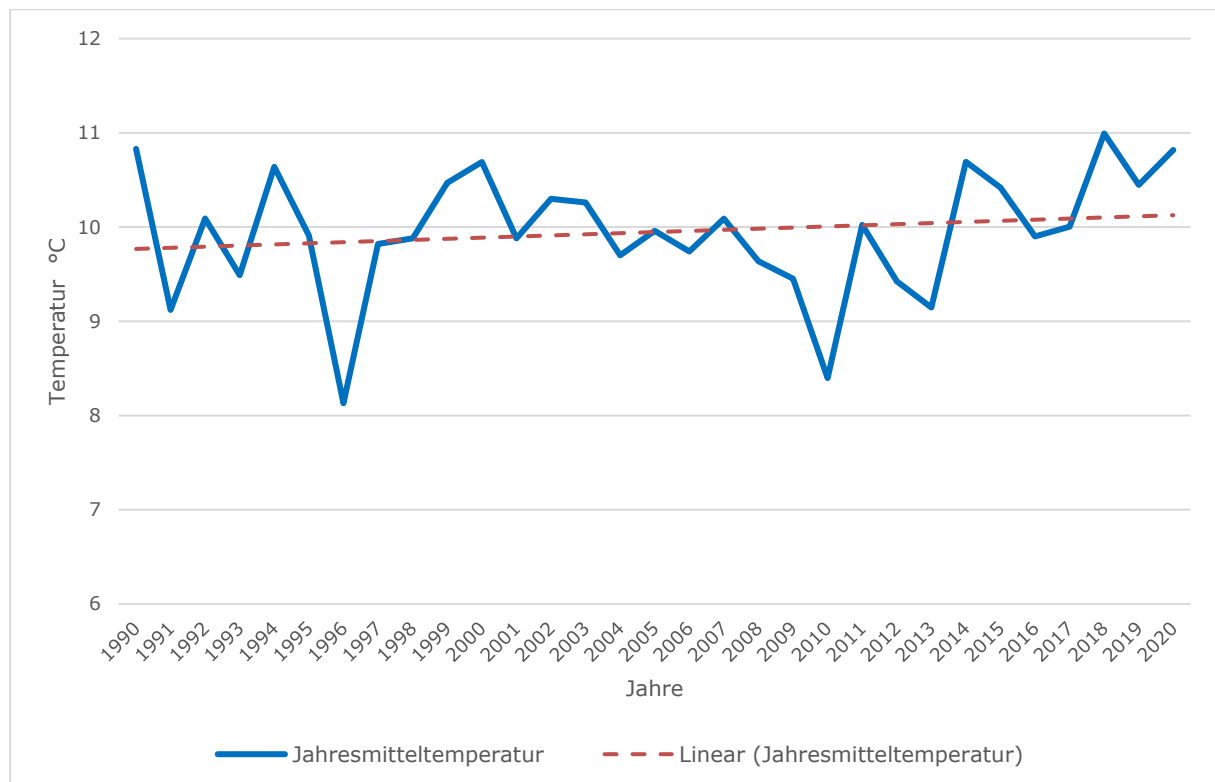


Abbildung 4: Jahresdurchschnittstemperatur in Gießen

Es lässt sich erkennen, dass die Jahre 1996 mit 8,1 °C und 2010 mit 8,4 °C im Durchschnitt die kältesten waren. Besonders warm waren die Jahre 1993, 1999, 2014 und 2018. Über den gesamten Zeitraum ist eine Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur zu erkennen. Diese beeinflusst direkt die benötigte Endenergie für Raumwärme und -kälte.

5 Basisbilanz der Stadt Gießen

In diesem Kapitel wird die Basisbilanz für den Endenergieverbrauch und die CO_{2eq}-Emissionen der Stadt Gießen seit 1990 aufgezeigt. Die Basisbilanz beschreibt die Auswertung nach dem BSKO-Standard und bildet die offizielle Bilanz einer Kommune ab. Über die Basisbilanz hinaus haben Kommunen die Möglichkeit die Ergebnisse der Basisbilanz mit anderen methodischen Vorgaben zu vergleichen und Unterschiede aufgrund von Witterung und lokaler Stromerzeugung darzustellen (ifeu, 2019). Siehe hierzu auch Kapitel 2, Treibhausgasbilanzierung. Eine solche Darstellung erfolgt in den Kapiteln 6 und 7 Dabei wird die lokale Stromproduktion in der Bilanzierung berücksichtigt, um die lokale Situation genauer und differenzierter betrachten zu können.

Nachfolgend werden aber zunächst die Ergebnisse der Basisbilanz für den Endenergieverbrauch und die CO_{2eq}-Emissionen der Stadt Gießen aufgezeigt.

Abbildung 5 zeigt die Basisbilanz für den Endenergieverbrauch der Stadt Gießen seit dem Jahr 1990.

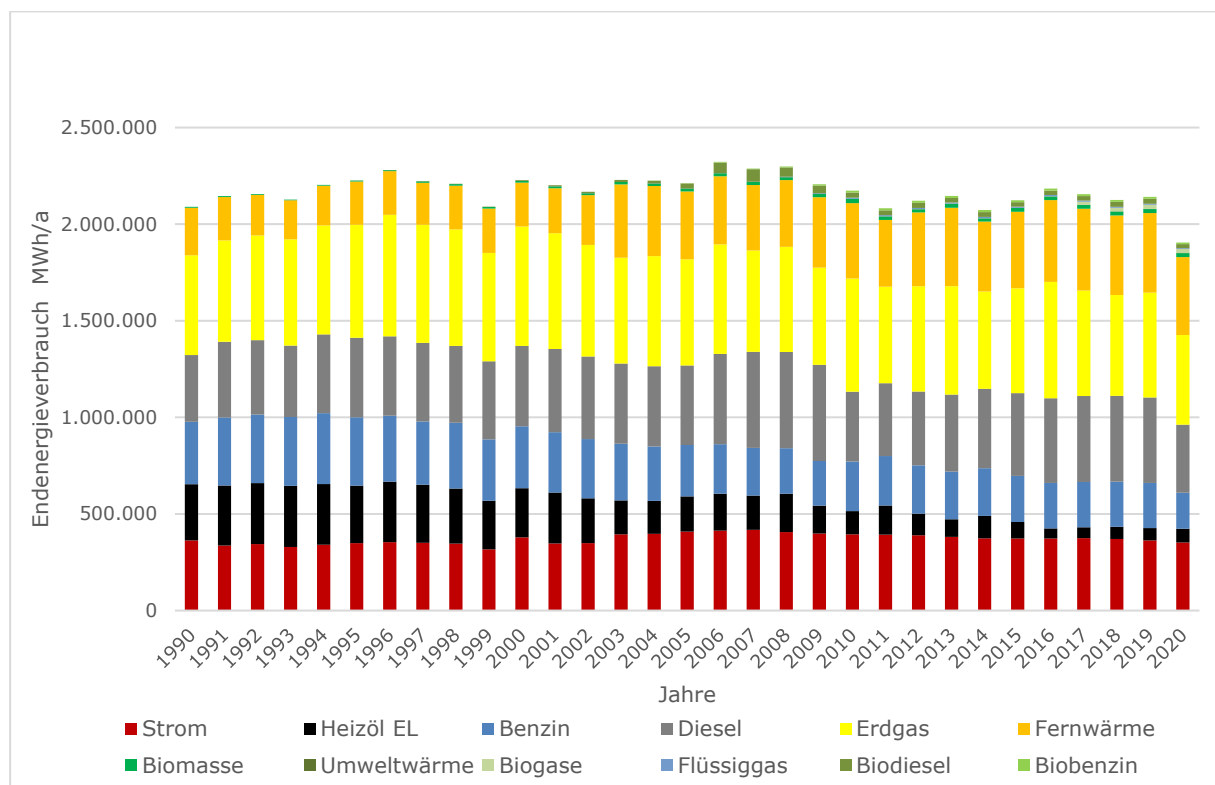


Abbildung 5: Basisbilanz; Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Der territoriale Endenergieverbrauch konnte in der Stadt Gießen trotz steigender Bevölkerungsentwicklung von 2.089.732 MWh/a im Jahr 1990 auf 1.904.907 MWh/a im Jahr 2020 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduzierung um 9 %. Bezogen auf die Bevölkerung hat sich der Endenergieverbrauch von 28 MWh/a im Jahr 1990 auf 22 MWh/a im Jahr 2020 pro Einwohner reduziert. Das entspricht einer Reduzierung um 23 %.

Die Entwicklung der damit verbundenen CO_{2eq}-Emissionen zeigt Abbildung 6:

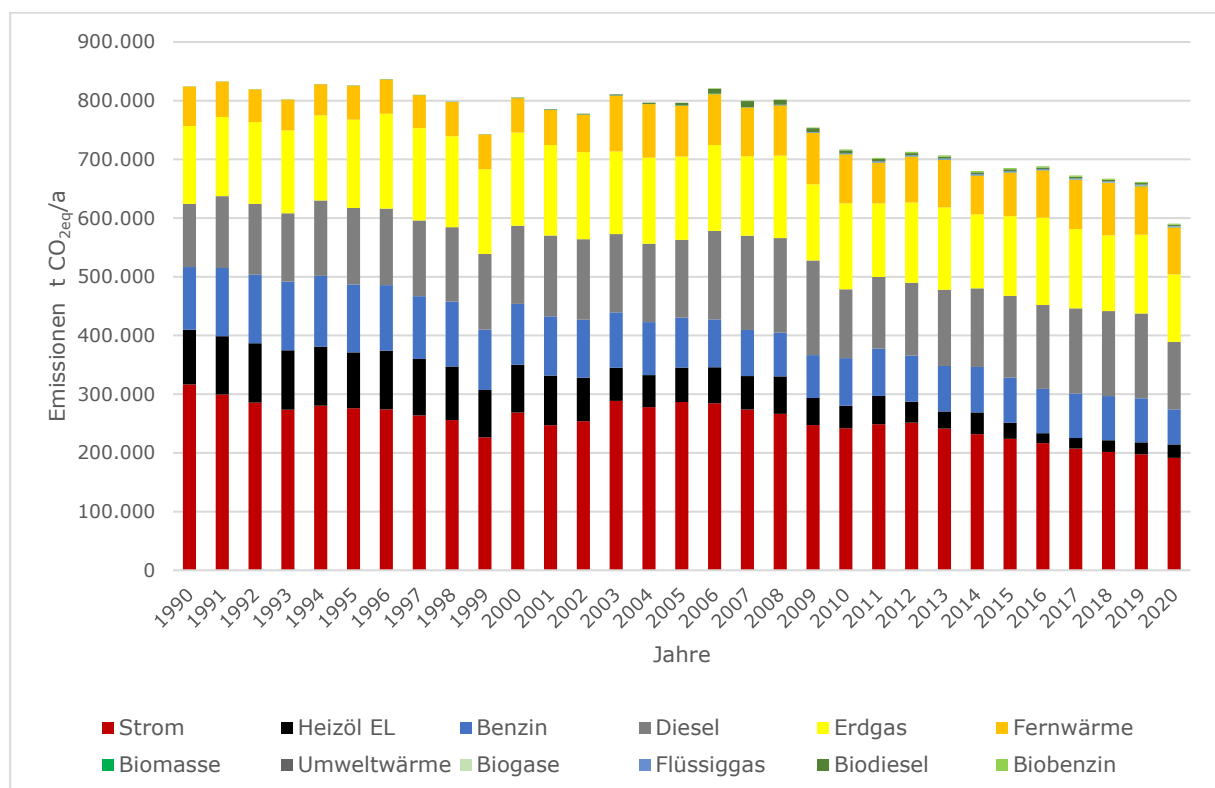


Abbildung 6: Basisbilanz; CO_{2eq}-Emissionen nach Energieträgern

Aus Abbildung 6 wird ersichtlich, dass die CO_{2eq}-Emissionen berechnet nach der Basisbilanz, seit 2006 kontinuierlich reduziert werden konnten. Die CO_{2eq}-Emissionen sind von 824.392 t CO_{2eq} im Jahr 1990 auf 590.343 t CO_{2eq} im Jahr 2020 gesunken. Das entspricht einer Reduzierung um 28 %. Bezogen auf die Bevölkerung haben sich die CO_{2eq}-Emissionen von 11,0 t CO_{2eq} im Jahr 1990 auf 6,7 t CO_{2eq} im Jahr 2020 pro Einwohner reduziert. Das entspricht einer Reduzierung um 40 %.

6 Energieverbrauch Stadt Gießen

Auch in diesem Kapitel werden die Ergebnisse des Endenergieverbrauchs nach Berechnungen der Software Ecospeed Regional ermittelt. Sie berücksichtigen aber zusätzlich auch die 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 CO_{2eq}-Emissionen in Kapitel 7 Treibhausgasemissionen der Stadt Gießen.

6.1 Primärenergieverbrauch Stadt Gießen

In diesem Kapitel wird der Primärenergieverbrauch der Stadt Gießen seit 1990 beschrieben, also der Energieverbrauch inklusive der Vorketten mit allen Umwandlungs- und Übertragungsverlusten.

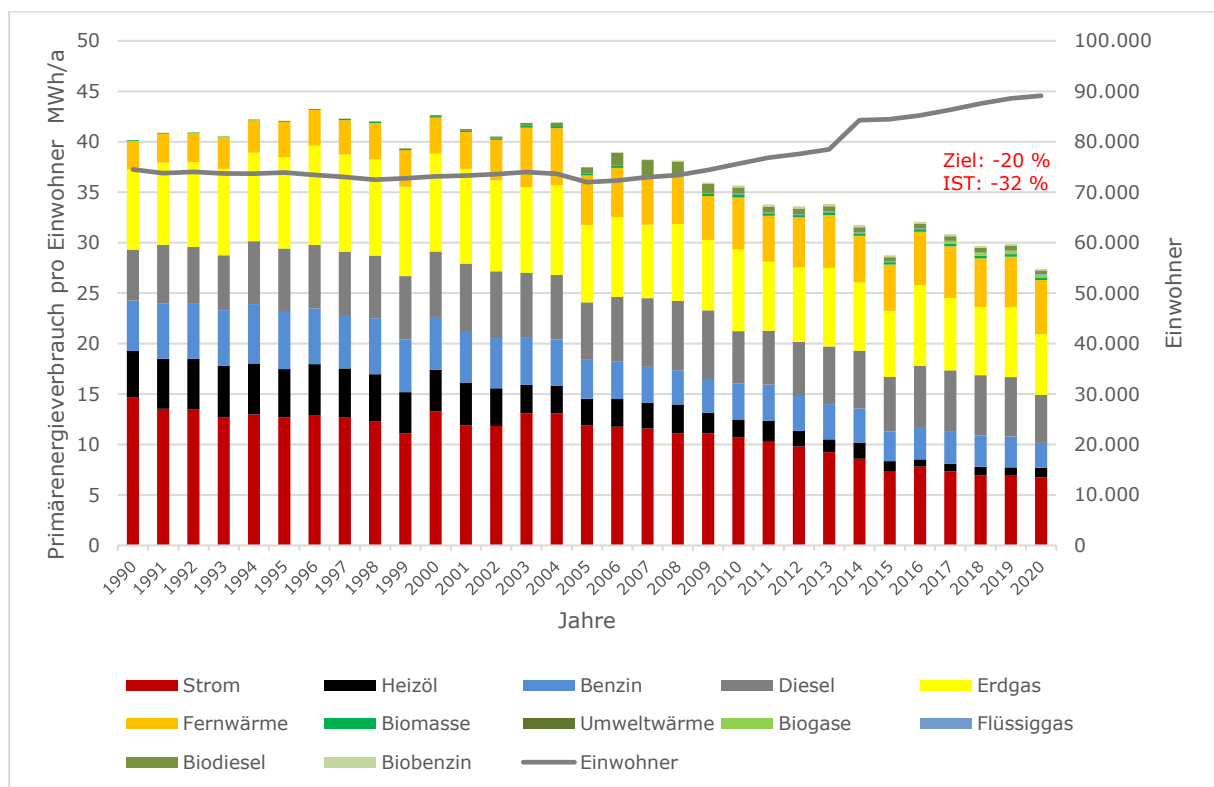


Abbildung 7: Primärenergieverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern

Abbildung 7 zeigt den Primärenergieverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern sowie die Entwicklung der Einwohnerzahlen der Stadt Gießen von 1990 bis 2020. Aus ihr lässt sich erkennen, dass der Primärenergieverbrauch, trotz der steigenden Bevölkerungszahl, seit 2006 kontinuierlich gesunken ist. Der Primärenergieverbrauch pro Einwohner hat sich von 40 MWh/a im Jahr 1990 auf 27 MWh/a im Jahr 2020 verringert. Somit konnte eine Reduktion um 32 % erreicht werden.

6.2 Endenergieverbrauch Stadt Gießen

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

Abbildung 8 zeigt den Endenergieverbrauch pro Einwohner der Stadt Gießen nach Energieträgern unterschieden von 1990 bis 2020.

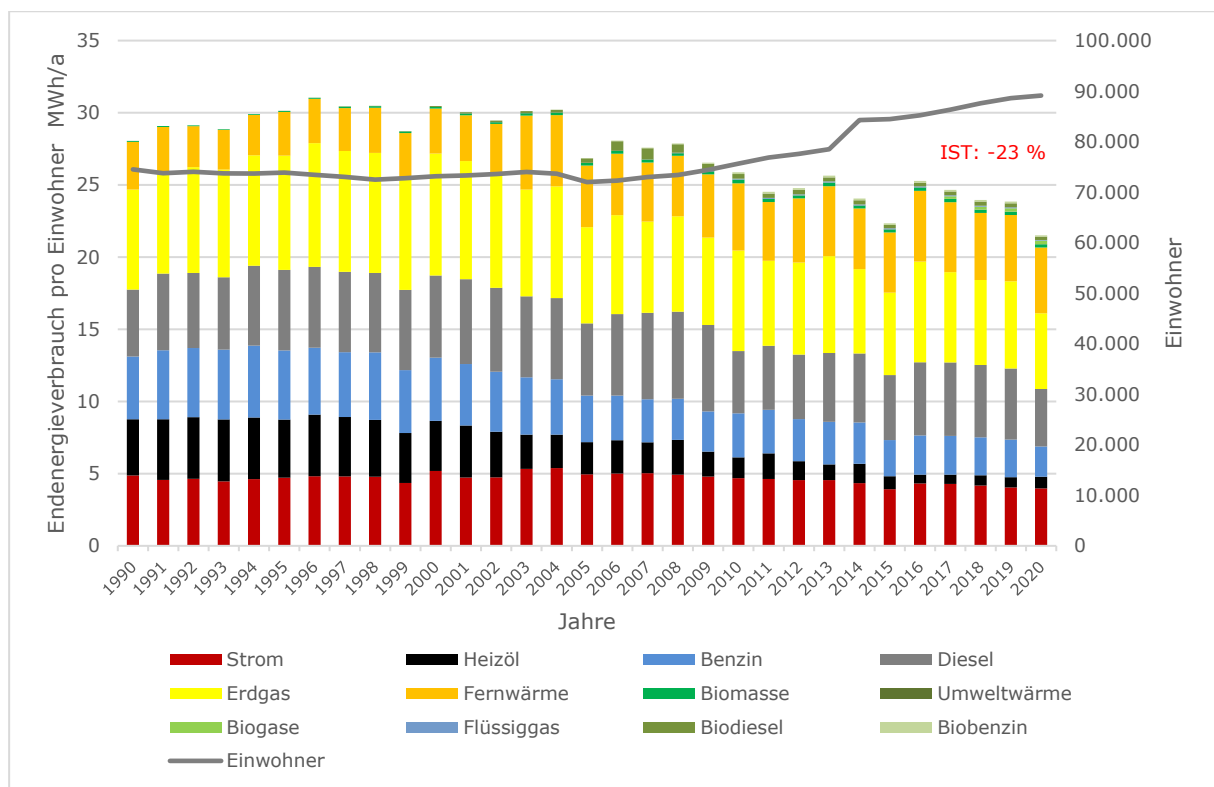


Abbildung 8: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern

Es wird deutlich, dass auch der Endenergieverbrauch pro Einwohner seit 2016 kontinuierlich sinkt. Dieser hat sich von 28 MWh/a im Jahr 1990 auf 21 MWh/a im Jahr 2020 reduziert. Dadurch konnte eine Reduktion um 23 % erreicht werden.

Der Anteil an erneuerbaren Energien lag 2020 bei 32 %. Somit konnte das Ziel der BRD von 18 % Anteil an erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch nicht nur erreicht, sondern auch deutlich übertroffen werden.

Die Frage, wie sich der Endenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren entwickelt hat, beantwortet Abbildung 9. Sie zeigt den Endenergieverbrauch pro Einwohner ausgewertet für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr von 1990 bis 2020.

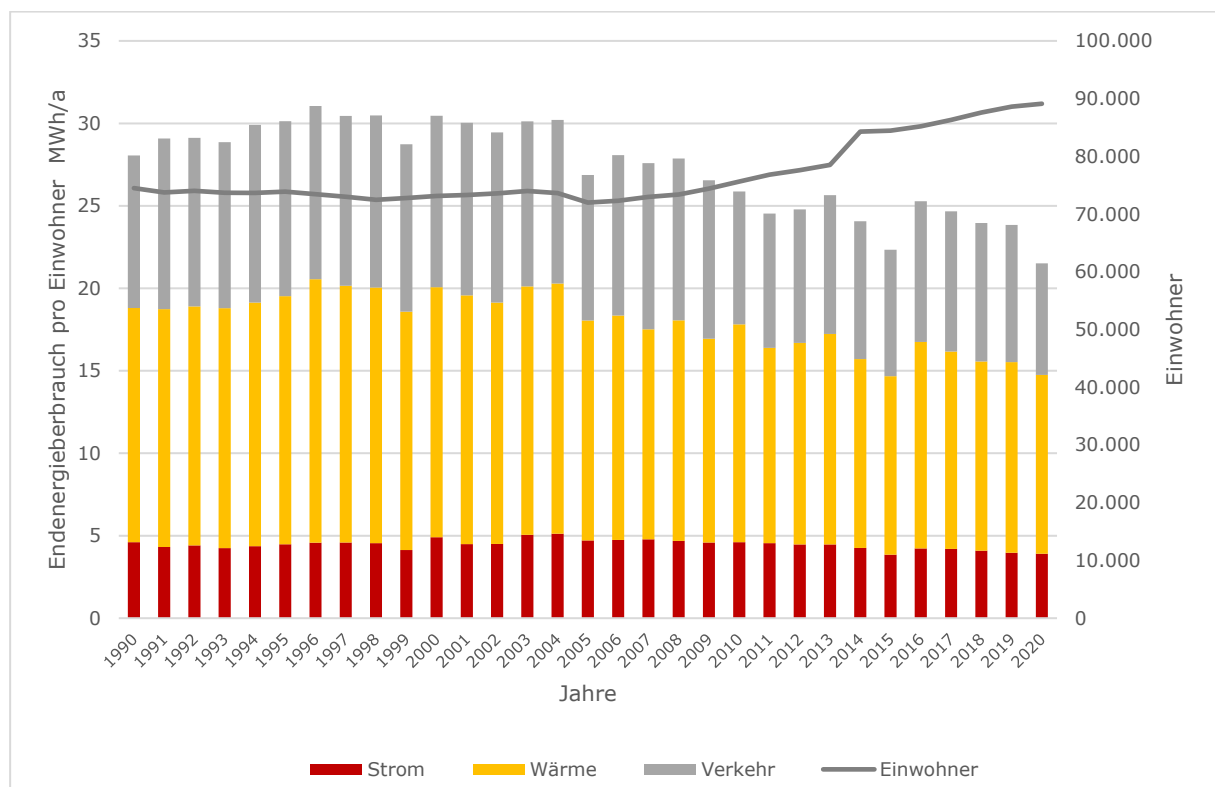


Abbildung 9: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Sektoren

Abbildung 9 lässt erkennen, dass der Sektor Wärme den „Löwenanteil“ der Gesamtendenergie der Stadt Gießen im Jahr 2020 für sich beansprucht. Konkret beträgt der Anteil 51%. Der Sektor Strom liegt bei einem Anteil von 18 % und der Sektor Verkehr bei 31 %.

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 Eigenproduktion durch die SWG dargestellt.

Abbildung 10 zeigt den **Stromverbrauch** pro Einwohner der Stadt Gießen seit 1990 nach Energieträgern. Die rote Linie „Eigenproduktion Stadt Gießen“ markiert den Anteil der Eigenproduktion am Stromverbrauch der Stadt Gießen. Die Strom-Eigenproduktion erfolgt zum größten Teil durch die KWK-Anlagen der Stadtwerke Gießen. Unterhalb dieser roten Linie „Eigenproduktion Stadt Gießen“ ist die Zusammensetzung des lokal erzeugten Stroms aufgeführt. Oberhalb ist die Restmenge des Strombezugs in der Zusammensetzung des Bundes-Strommixes im Jahr 2020 aufgezeigt.

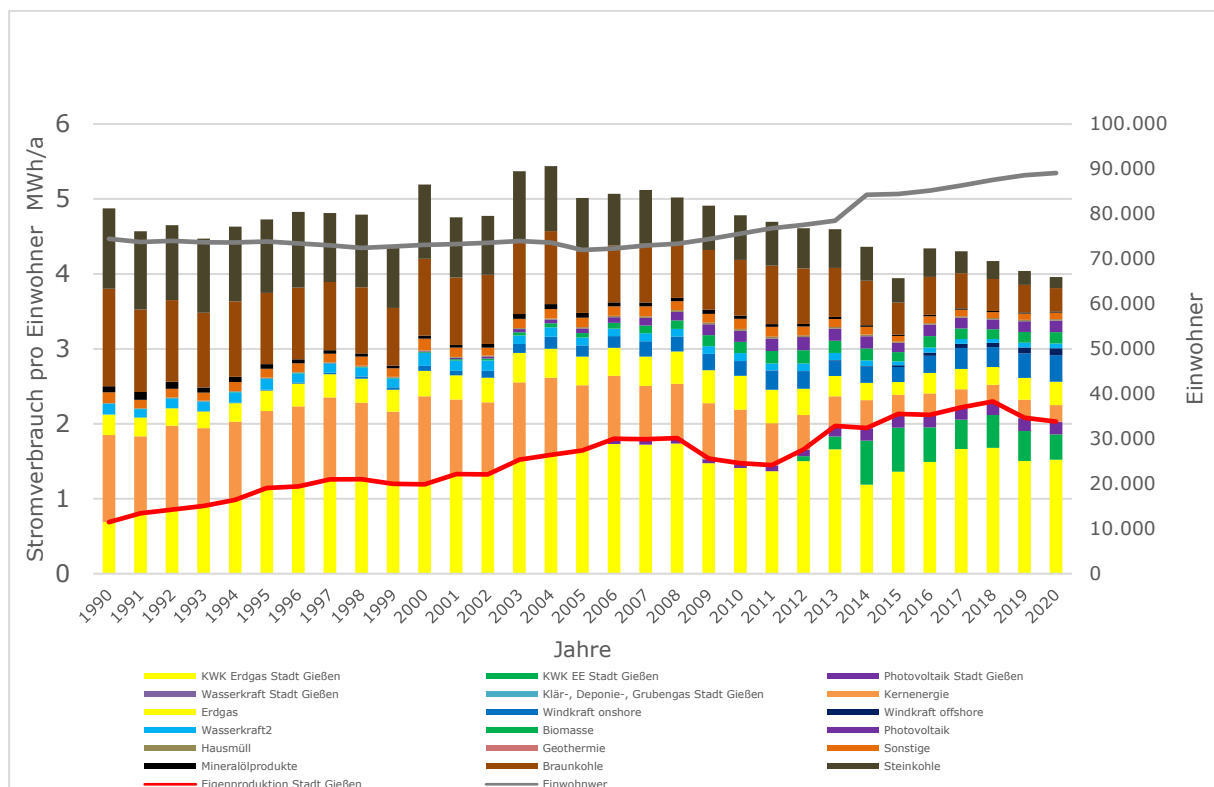


Abbildung 10: Stromverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern

In Abbildung 10 ist erkennbar, dass sich der Stromverbrauch pro Einwohner bezogen auf die Endenergie von 4,8 MWh/a im Jahr 1990 auf 3,9 MWh/a im Jahr 2020 reduziert hat. Dies entspricht einer Reduktion um 18 %. Der Anteil der

Eigenproduktion lag 2020 bei 51 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien an dem in der Stadt Gießen produzierten Strom lag bei 25 %. Insgesamt betrug der Anteil der erneuerbaren Energien des Stromverbrauchs im Jahr 2020 34 %. Damit wurde das Ziel, einen Anteil von 35 % an erneuerbaren Energien bis 2020 zu erreichen, knapp verfehlt.

Abbildung 11 zeigt den **Wärmeverbrauch** pro Einwohner der Stadt Gießen seit 1990 nach Energieträgern. Die rote Linie „Eigenproduktion Stadt Gießen“ markiert den Anteil der durch die Stadtwerke Gießen bereitgestellten Fernwärme am gesamten Wärmeverbrauch der Stadt. Dieser wird durch hocheffiziente Erdgas- / Biogas- KWK-Anlagen, einen geringen Anteil an Erdgaskesseln und durch die Verwertung sekundärer Brennstoffe in den TREA I / II erzeugt.

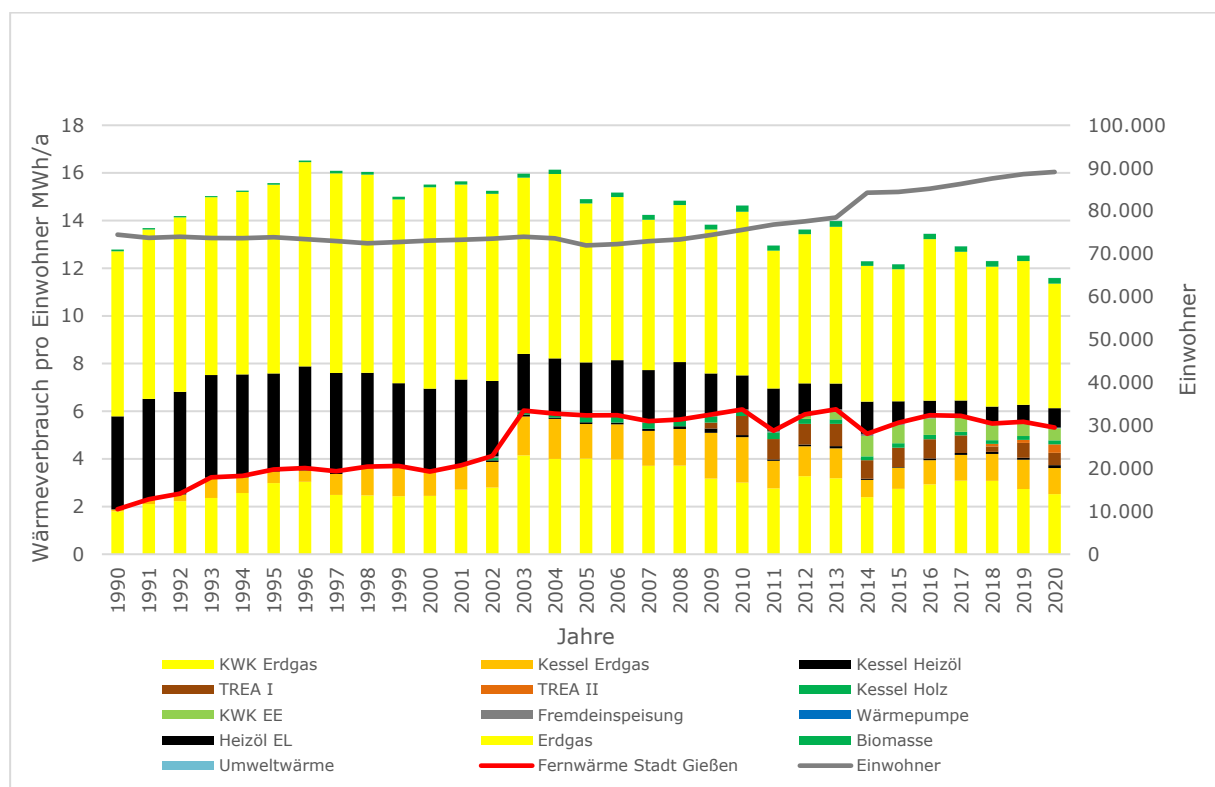


Abbildung 11: Wärmeverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern

Die Zusammensetzung der lokalen Fernwärme wird unterhalb der roten Linie dargestellt. Oberhalb der roten Linie der Fernwärmeerzeugung ist die „Restmenge“ an Wärmebedarf und deren Zusammensetzung in der Stadt Gießen aufgezeigt.

Diese Menge setzt sich noch überwiegend aus Erdgas- und Heizölkesselanlagen zusammen.

Abbildung 11 zeigt, dass bei der Eigenproduktion im Bereich Wärme (und über KWK-Anlagen auch im Bereich Strom) eine weitgehend beständige Steigerung stattgefunden hat. In der Vergangenheit dominierte das Erdgas sowohl als Primärenergie in den Erzeugeranlagen der SWG (Strom und Wärme) als auch als Endenergie in den vielen erdgasgefeuerten Einzelanlagen.

Bei der SWG-Eigenerzeugung wurde ab 1998 der Erdgasanteil mit zunehmender Tendenz durch Umstellung auf CO₂-neutrales Biomethan spürbar verringert (grüne Säulenabschnitte in Abb. 7 und Abb. 8). Der Heizöleinsatz (schwarze Säulenabschnitte) in Individualheizungen (Einzelanlagen) ist von einem beträchtlichen Anteil im Jahre 1990 auf einen marginalen im Jahr 2020 zurückgegangen. Ab 2005 entwickelte sich eine Diversifizierung bei der Wärmebereitstellung. Einen maßgeblichen Anteil dazu liefern die TREA I und II, flankiert von mehreren Biomassefeuerungen (Holzkessel).

Der Wärmebedarf pro Einwohner bezogen auf die Endenergie ist von 14,1 MWh/a im Jahr 1990 auf 10,8 MWh/a im Jahr 2020 gesunken. Das entspricht einer Reduktion um 24 %. Der Anteil der Fernwärmeversorgung lag im Jahr 2020 bei 49 %.

Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Fernwärmeversorgung lag im Jahr 2020 bei 29 %. Insgesamt betrug der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch der Stadt Gießen im Jahr 2020 14 %.

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 Stromproduktion mit einbezogen. In der lokalen Stromproduktion nehmen die Stadtwerke Gießen eine Vorreiterfunktion 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 CO_{2eq}-Emissionen. Zur Verdeutlichung dieser Verbesserung für die Stadt Gießen wird nachfolgend eine Auswertung unter Berücksichtigung der lokalen Stromproduktion vorgestellt.

Die Berechnung erfolgt auf Grundlage des ermittelten Endenergiebedarfs der Stadt Gießen unter Einbeziehung der lokalen Strom- und Wärmeproduktion und den durch das ifeu Institut bezogenen CO_{2eq}-Emissionsfaktoren. Diese enthalten CO₂-Äquivalente und berücksichtigen Emissionen in der Vorkette. Es wird keine Witterungskorrektur vorgenommen.

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

Alle Auswertungen beziehen sich ausschließlich auf energiebedingte Treibhausgasemissionen in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Emissionen aus der Landwirtschaft, durch Abfall, durch Abwasser, durch Konsum und industrielle Prozessemissionen werden nicht berücksichtigt (Umweltbundesamt, Treibhausgasneutralität in Kommunen, 2021). Die Darstellung der Treibhausgasemissionen erfolgt in CO₂-Äquivalenten (CO_{2eq}).

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

Abbildung 12 stellt die energiebedingten Treibhausgasemissionen nach Energieträgern seit 1990 sowie die Entwicklung der Einwohnerzahlen der Stadt Gießen dar.

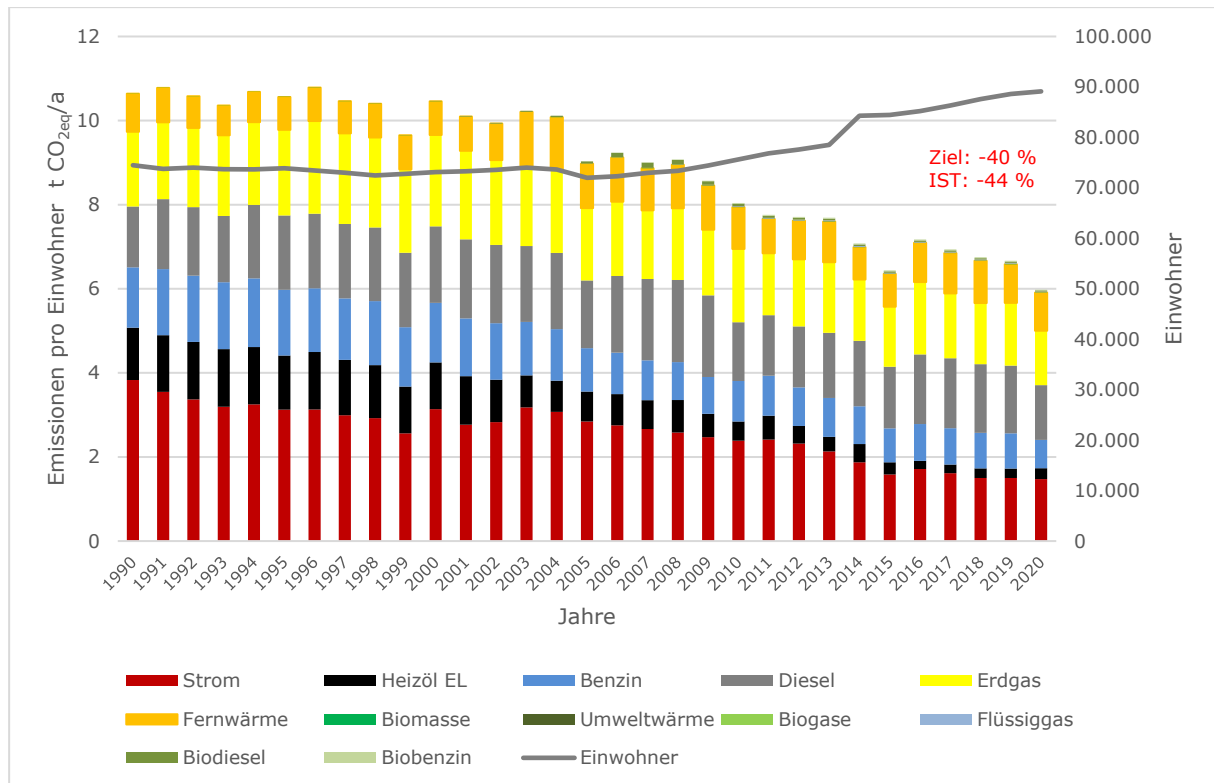


Abbildung 12: CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner nach Energieträgern

Es zeigt sich, dass die CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner seit 1990 trotz steigender Einwohnerzahlen gesunken sind. Sie konnten von 10,6 t im Jahr 1990 auf 5,9 t im Jahr 2020 reduziert werden. Das entspricht einer Reduzierung von 44 %. Damit konnte das Ziel einer Reduzierung der CO_{2eq}-Emissionen um 40 % erreicht und um 4 %-Pkte. übertroffen werden. Die Emissionen wurden besonders im Bereich Strom und Heizöl reduziert. Dies ist auf einen rückläufigen Verbrauch in Verbindung mit einer Effizienzsteigerung zurückzuführen.

Die Frage nach der Verteilung der pro Kopf-Emissionen auf die betrachteten Sektoren beantwortet die nachfolgende Abbildung.

Abbildung 13 zeigt die energiebedingten CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner nach den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr.

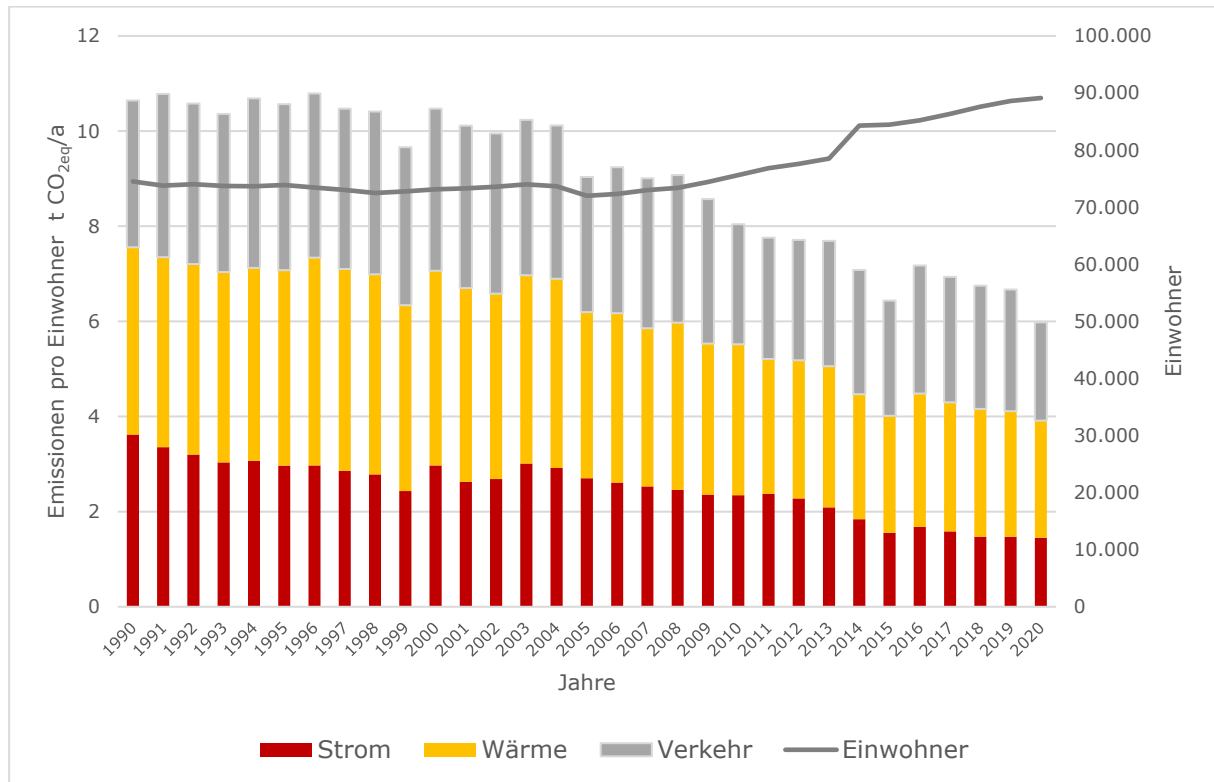


Abbildung 13: CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner nach Sektoren

Diese Abbildung verdeutlicht, dass der größte Anteil der CO_{2eq}-Emissionen auf den Sektor Wärme fällt, gefolgt von dem Sektor Verkehr und Strom.

Die größte Reduzierung der CO_{2eq}-Emissionen konnte gegenüber dem Jahr 1990 mit 60 % in dem Sektor Strom erreicht werden. Der Sektor Wärme reduzierte seine Emissionen um 37 %. Ursache für den weiterhin größten Anteil an den gesamten CO_{2eq}-Emissionen durch den Sektor Wärme ist auf die überwiegend private Wärmeerzeugung mit Erdgas und Heizöl zurückzuführen. Im Sektor Verkehr konnten die CO_{2eq}-Emissionen um 33 % reduziert werden.

Für das Jahr 2020 gibt Abbildung 14 einen Überblick über die Aufteilung der CO_{2eq}-Emissionen auf die wesentlichen drei Sektoren.

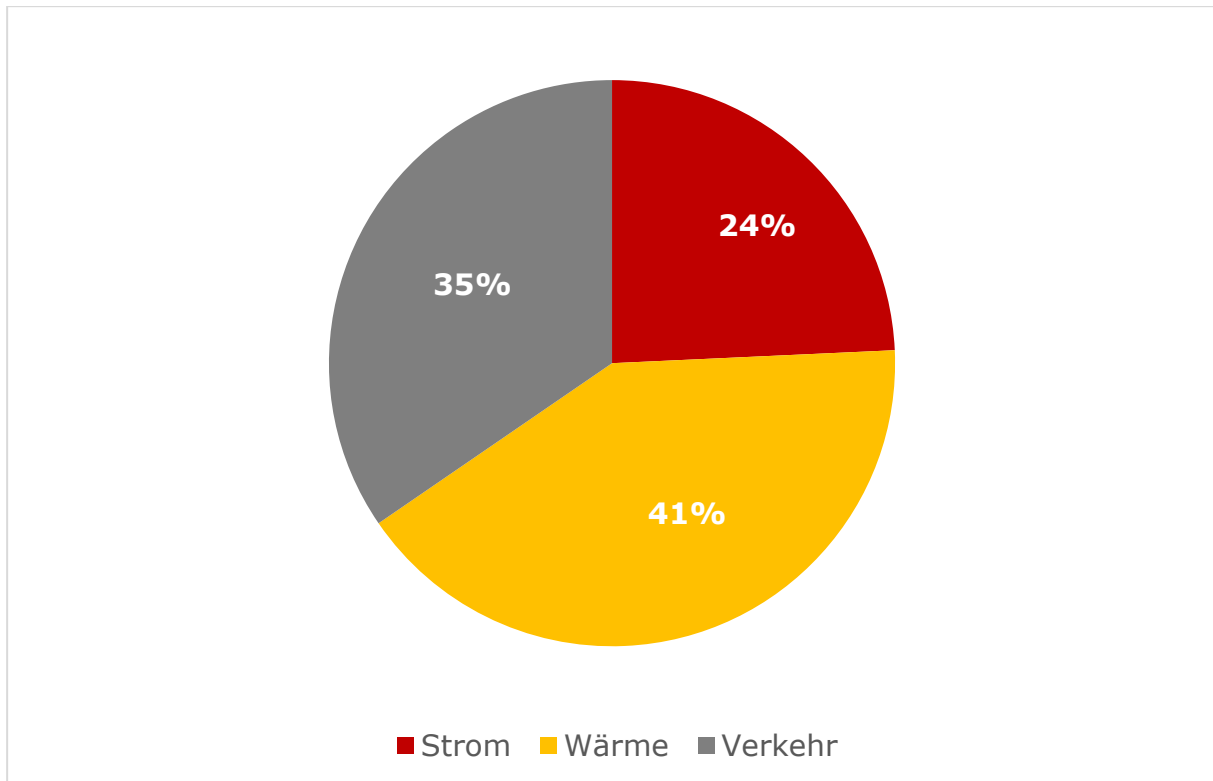


Abbildung 14: CO_{2eq}-Emissionen nach Sektoren in 2020

Man kann erkennen, dass 24 % der CO_{2eq}-Emissionen auf den Stromsektor, 35 % auf den Verkehrssektor und mit 41 % der größte Anteil auf den Wärmesektor entfallen.

Die Sektoren Strom und Wärme enthalten die vor Ort verbrauchte Energiemenge unter Berücksichtigung der lokal erzeugten Energie.

8 Vergleich zu Vorjahren

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse, unter Einbeziehung der lokalen Strom- und Wärmeproduktion, mit den letzten Jahren verglichen.

Im Vergleich zum Jahr 2019 hat sich der Primärenergieverbrauch pro Einwohner um 9 % reduziert. Der Endenergieverbrauch pro Einwohner hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 10 % reduziert. Die CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner konnten ebenfalls um 10 % reduziert werden. Der Rückgang des Energieverbrauchs und der CO_{2eq}-Emissionen kann auf eine Effizienzsteigerung und einen reduzierten Verbrauch im Sektor Verkehr durch die Corona-Pandemie zurückgeführt werden.

Abbildung 15 zeigt den Verlauf der Pro-Kopf-CO_{2eq}-Emissionen in den betrachteten Sektoren der Stadt Gießen im Verlauf der letzten drei Jahre mit prozentualer Veränderung zum Vorjahr. Zudem wird das Basisjahr 1990 mit abgebildet.

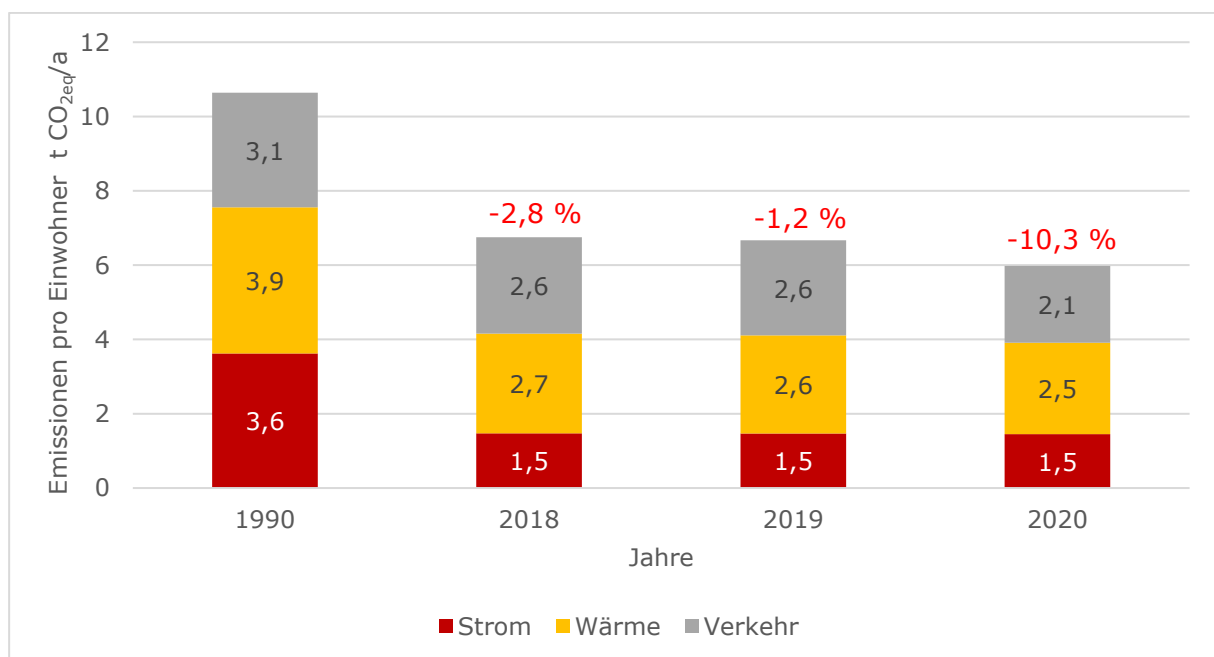


Abbildung 15: CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner nach Sektoren im 3-Jahresvergleich

Deutlich erkennbar ist, dass in den vergangenen drei Jahren die CO_{2eq}-Emissionen bezogen auf das Vorjahr kontinuierlich reduziert wurden. Im Jahr 2020 konnte mit 10,3% die größte Reduzierung zum Vorjahr erzielt werden.

9 Zielerreichung

In diesem Kapitel werden die Zielsetzungen der Bundesrepublik Deutschland (siehe Kapitel 3) den Ergebnissen in Gießen gegenübergestellt. Tabelle 2 fasst diese Ergebnisse zusammen.

Tabelle 2: Quantitative Ziele der Energiewende für 2020 und aktuelle Ergebnisse in Gießen

Ziele	2020 Ziele BRD	2020 Ergebnisse Gießen
THG-Emissionen (gegenüber 1990)	≥ -40 %	-44 %
Anteil EE. an Bruttoendenergieverbrauch	18 %	32 %
Anteil EE an Bruttostromverbrauch	≥ 35 %	31 %
Anteil EE. an Wärmeverbrauch	14 %	14 %
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-20 %	-28 %
Bruttostromverbrauch (gegenüber 2008)	-10 %	-19 %
Wärmebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	-20 %	-18 %
Endenergieverbrauch Verkehr (gegenüber 2005)	-10 %	-27 %

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (BMWi, 2017)

Tabelle 2 zeigt, dass alle Ziele der Bundesregierung für das Jahr 2020 außer „Anteil EE. an Bruttostromverbrauch“ und „Wärmebedarf Gebäude“ erreicht und teilweise sogar weit übertroffen wurden. Das Ziel mindestens 35 % Anteil EE. am Bruttostromverbrauch wurde mit 34 % und das Ziel Verringerung des Wärmebedarfs der Gebäude um 20 % mit 18 % jeweils knapp verfehlt. Beachtlich sind die enormen Reduzierungen des Primär- und Endenergieverbrauchs, welche die Zielvorgaben um 8 %-Pkte. bzw. um 17 %-Pkte. übertroffen haben. Auch die Reduktion der THG-Emissionen lag 4 %-Pkte. über der Zielvorgabe.

10 Ausblick und Handlungsfelder

Wie in den Kapiteln 5 und 6 ersichtlich, hat sich die energetische Situation der Stadt Gießen in den letzten Jahren nachhaltig verbessert. Durch zahlreiche effizienzsteigernde Maßnahmen und die konsequente Nutzung erneuerbarer Energien ist es gelungen, gegenüber 1990 den Endenergieverbrauch pro Einwohner um 23 % und die CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner um 44 % zu verringern. Dadurch konnte eine Reduzierung des CO_{2eq}-Ausstoßes pro Einwohner um 2,2 t auf 5,9 t im Jahr 2020 erreicht werden. Dies ist gerade im Hinblick auf die dynamische Entwicklung der Stadt Gießen mit einer Zunahme der Bevölkerung um 20% (14.622 Personen) seit 1990 ein beachtliches Ergebnis.

Tabelle 3 zeigt den aktuellen Stand der Minderungsziele des novellierten Klimaschutzgesetzes bis 2030 und die bisher erreichte CO_{2eq}-Minderung in der Stadt Gießen.

Tabelle 3: THG-Emissionsziele für Deutschland bis 2030 und aktueller Stand in Gießen

THG-Emissionen (nach Sektoren)	Ziele Deutschland 2030	Stand Gießen 2020
THG-Emissionen gesamt	-65 %	-44 %
THG-Emissionen: Energiewirtschaft	-61 bis -62 %	-48 %
THG-Emissionen: Industrie	-49 bis -51 %	-77 %
THG-Emissionen: Verkehr	-40 bis -42 %	-33 %
THG-Emissionen: Gebäude	< -66 bis -67 %	-43 %

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

Tabelle 3 zeigt, dass bezogen auf die aktuelle Zielsetzung der Bundesregierung, die Stadt Gießen 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 16 zeigt die historischen CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner bis zum Jahr 2020 sowie einen kontinuierlichen Reduzierungspfad der CO_{2eq}-Emissionen auf 0 t CO_{2eq}/a bis 2035

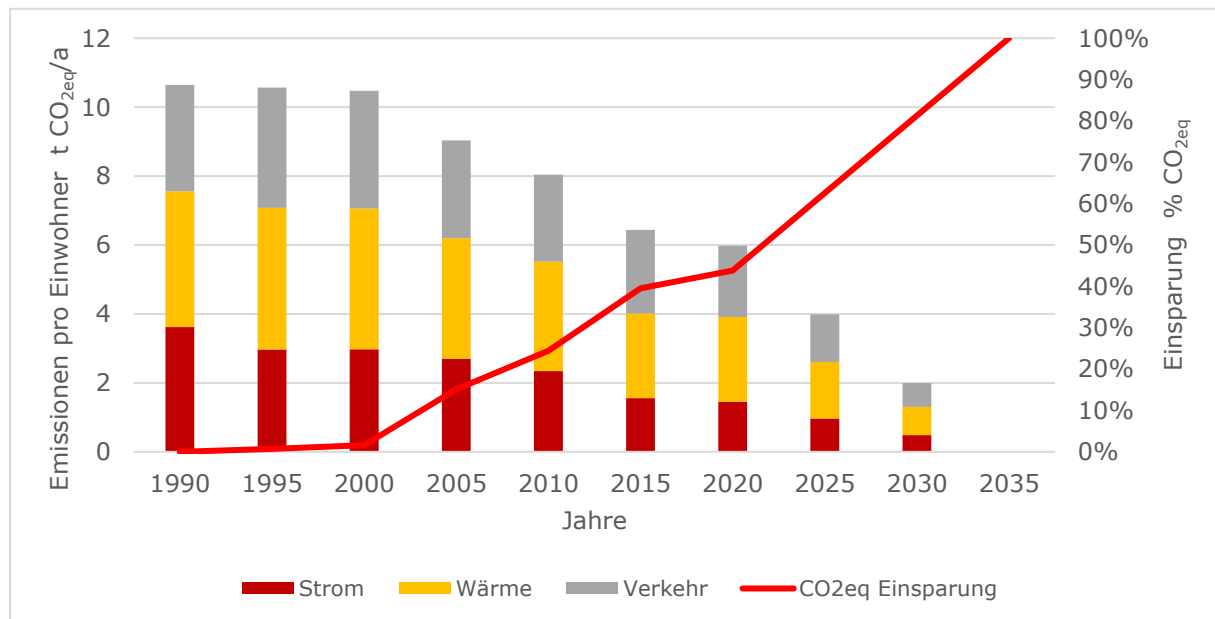


Abbildung 16: Entwicklung der CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner nach Sektoren mit Ausblick auf das Ziel 2035 der Stadt Gießen

Abbildung 16 zeigt, dass die CO_{2eq}-Emissionen pro Einwohner im Jahr 2020 bereits um 44 % gegenüber 1990 gesunken sind. Ab dem Jahr 2020 wird aufgezeigt, wie ein möglicher kontinuierlicher Reduktionspfad bis 2035 aussehen könnte, um das Ziel der Stadt Gießen „Klimaneutralität bis 2035“ zu erreichen. Es zeigt sich, dass in den nächsten 14 Jahren die CO_{2eq}-Emissionen stärker reduziert werden müssen, als es in den vergangenen zwei Jahrzehnten erfolgt ist.

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 seitens der Stadt Gießen selbst zahlreiche Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt. Diese sind in dem Bericht „Klimaneutrales Gießen 2035“ (2019) beschrieben. Zusätzlich soll im Jahr 2021 der Klimaschutzbericht 2021 für die Stadt Gießen veröffentlicht werden, welcher nun fortan jährlich herausgegeben wird.

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	8
Abbildung 2: Bilanzierungsgebiet Gießen und Stadtteile.....	16
Abbildung 3: Entwicklung der Einwohnerzahlen in Gießen	17
Abbildung 4: Jahresdurchschnittstemperatur in Gießen.....	18
Abbildung 5: Basisbilanz; Endenergieverbrauch nach Energieträgern.....	19
Abbildung 6: Basisbilanz; CO _{2eq} -Emissionen nach Energieträgern	20
Abbildung 7: Primärenergieverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern	21
Abbildung 8: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern	22
Abbildung 9: Endenergieverbrauch pro Einwohner nach Sektoren	23
Abbildung 10: Stromverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern.....	24
Abbildung 11: Wärmeverbrauch pro Einwohner nach Energieträgern	25
Abbildung 12: CO _{2eq} -Emissionen pro Einwohner.nach Energieträgern.....	28
Abbildung 13: CO _{2eq} -Emissionen pro Einwohner nach Sektoren	29
Abbildung 14: CO _{2eq} -Emissionen nach Sektoren in 2020	30
Abbildung 15: CO _{2eq} -Emissionen pro Einwohner nach Sektoren im 3-Jahresvergleich.....	31
Abbildung 16: Entwicklung der CO _{2eq} -Emissionen pro Einwohner nach Sektoren mit Ausblick auf das Ziel 2035 der Stadt Gießen	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Quantitative Ziele der Energiewende	12
Tabelle 2: Quantitative Ziele der Energiewende mit den Ergebnissen für 2020 und aktuelle Ergebnisse in Gießen.	32
Tabelle 3: THG-Emissionsziele für Deutschland bis 2030 und aktueller Stand in Gießen	33

Abkürzungsverzeichnis

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

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

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)