Fortschreibung

Endenergie- und Treibhausgasbilanz 2024

Aktualisierung CO_2-Budget

Stadt Nürnberg

ENERGIEAGENTUR nordbayern

NÜRNBERG

Diese Studie wurde erstellt von:

Wolfgang Seitz, Dipl.-Ing. (FH)

ENERGIEAGENTUR nordbayern GmbH

Fürther Straße 244 a
90429 Nürnberg
Fon: 0911/ 99 43 96-0
Fax: 0911/ 99 43 96-6
E-Mail: nuernberg@ea-nb.de
www.energieagentur-nordbayern.de

Auftraggeber:

Stadt Nürnberg, Referat für Umwelt und Gesundheit
Stab Klimaschutz
Hauptmarkt 18
90491 Nürnberg
www.Wir-machen-das-klima.de

Bearbeitung: August 2025 – Februar 2026

Nürnberg, Februar 2026

Vorwort


Bild: Christine Dierenbach/Stadt Nürnberg

Liebe Nürnbergerinnen und Nürnberger,

der besorgniserregende Trend setzt sich fort – die vergangenen drei Jahre waren die drei wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Nach den vorherigen Rekorden in 2023 und 2024, war gemäß dem diesjährigen Global Climate Highlights Report das Jahr 2025 nun das drittwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Setzt sich der Trend der vergangenen 30 Jahre weiter fort, so wird bereits im Jahr 2029 die 1,5 Grad Celsius Marke dauerhaft auf globaler Ebene überschritten werden.
In Nürnberg wurde diese Marke an der Messstation Flughafen bereits bei den jüngsten Messungen mit einer Erhöhung von 2,1 Grad Celsius gegenüber dem Jahr 1934 überschritten. Dies stellt die höchste Jahresmitteltemperatur seit Beginn der Aufzeichnungen in Nürnberg dar.

Um diesem Trend entgegenzuwirken, sind umfangreiche Klimaschutzmaßnahmen notwendig. Mit dem im vergangenen Jahr beschlossenen neuen Klimaplan für Nürnberg stehen nun die notwendigen Maßnahmen fest, um die Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet sukzessive und weitgehend zu mindern. Im Zuge der Verabschiedung des Klimaplans hat der Nürnberger Stadtrat zudem ein starkes Zeichen gesetzt und sich erneut zu den ambitionierten Klimaschutzzielen für die Gesamtstadt bekannt.
Der erarbeitete Maßnahmenkatalog muss in den kommenden Jahren nun konsequent umgesetzt werden. Neben den Anstrengungen für den Klimaschutz wird zunehmend auch die Klimaanpassung, also die Anpassung an die bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels, wichtig. Aus diesem Grund erstellt die Stadt Nürnberg in den kommenden Monaten ein Klimaanpassungskonzept.

Die vorliegende städtische Endenergie- und Treibhausgasbilanz macht die erreichten Ergebnisse transparent und legt den Status quo dar. Sie ist das zentrale Element beim Monitoring der Treibhausgas-Emissionen der Stadt Nürnberg und wird bereits seit vielen Jahren erstellt.
Die Ergebnisse des hier vorliegenden Berichts zeigen auf, dass gegenüber dem Basisjahr 1990 zum Bilanzjahr 2024 eine Einsparung der Treibhausgasemissionen um 50,5 Prozent erreicht wurde. Gegenüber der Emission des Vorjahres wurde damit eine Emissions-Reduktion von 2,3-Prozent erreicht.
Im aktuellen Bericht wird jedoch erneut ersichtlich, dass die jährlich erreichte Einsparrate nach wie vor noch zu gering ist, um die selbst gesteckten Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg zu erreichen. Die aktuelle Zielerreichung der Klimaneutralität läge bei einer Projektion der Einsparung der vergangenen fünf Jahre erst im Jahr 2046 – sechs Jahre später als es das gesamtstädtische Ziel vorsieht.
Das Fundament liegt mit dem neuen Klimaplan bereits vor – es gilt nun weiter Tempo aufzunehmen, Mut bei der Maßnahmenumsetzung zu beweisen sowie die notwendigen Ressourcen auf dem Weg zur Klimaneutralität sicher zu stellen.

Ich wünsche Ihnen nun beim Lesen dieses Berichts viele interessante Einblicke und Erkenntnisse.

Nürnberg, im Februar 2026



Britta Walthelm

Referentin für Umwelt und Gesundheit der Stadt Nürnberg

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1.	Zusammenfassung	6
2.	Monitoringsystem der Stadt Nürnberg	7
3.	Fortschreibung Endenergie- und THG-Bilanz bis 2024	8
3.1.	Entwicklung Stadt Nürnberg	8
3.1.1.	Energieträger; Entwicklung 1990 bis 2024	8
3.1.2.	Sektoren; Entwicklung 1990 bis 2024	10
3.1.3.	Spezifische Werte pro Einwohner; Entwicklung 1990 bis 2024	11
3.1.4.	Entwicklung Emissionsfaktor Strom und Fernwärme	12
3.1.5.	Datengüte der Bilanzierung	13
3.2.	Witterungebereinigte Endenergie und Treibhausgasbilanz	14
3.2.1.	Witterungsbereinigte Endenergie und Treibhausgasbilanz	14
3.2.2.	Vergleich der witterungsbereinigten Werte mit den realen Verbrauchswerten	15
3.3.	Entwicklung der einzelnen Sektoren	16
3.3.1.	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie; Entwicklung 1990 bis 2024	16
3.3.2.	Kommunale Einrichtungen; Entwicklung 2013 bis 2024	18
3.3.3.	Private Haushalte; Entwicklung 1990 bis 2024	19
3.3.4.	Verkehr; Entwicklung 1990 bis 2024	21
3.3.5.	Verkehrsleistung Straßenverkehr	23
4.	Erneuerbare Energien	26
4.1.	Erneuerbare Energien beim Wärmeverbrauch	26
4.2.	Erneuerbare Energien (EE) bei der Stromerzeugung	27
5.	CO_2-Budget	30
5.1.	Nationales CO_2-Budget	30
5.2.	CO_2-Budget der Stadt Nürnberg	30
6.	Szenarien zur Klimaneutralität	32
6.1.	Szenarien linearer Rückgang	32
6.2.	Szenarien prozentualer Rückgang	33
6.3.	Aufbrauchfristen für das CO_2-Budget	34
7.	Ausblick	36
8.	Anhang	38
8.1.	Fortschreibung Energiebilanz Methode	38
8.2.	BISKO Standard	39
9.	Abbildungsverzeichnis	40

1. Zusammenfassung

Fortschreibung Endenergie und Treibhausgas-Bilanz bis 2024

- In Bezug auf 1990 sind die Treibhausgasemissionen Nürnbergs bis 2024 um 50,5 % gesunken. Die Emissionen lagen um 2,3 % unter dem Wert von 2023.
- Den größten Rückgang in Bezug zu 1990 gab es im Sektor GHDI mit 61,6 %. Im Sektor Haushalte gingen die THG-Emissionen um 47,1 % zurück und beim Verkehr lediglich um 4,8 %.
- In Bezug auf 1990 ist der Endenergieverbrauch Nürnbergs um 35,0 % gesunken. Damit lag der Endenergieverbrauch um 2,0 % unter dem Wert von 2023.
- Der Rückgang beim Endenergieverbrauch ergab sich vor allem aus der Entwicklung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie. Im Sektor GHDI wurde 2024 50,4 % weniger Endenergie verbraucht als 1990, im Sektor Private Haushalte waren es 18,6 % und im Sektor Verkehr nur 3,1 %.
- Im Sektor Verkehr sind der Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen seit dem starken Rückgang während der Coronapandemie wieder leicht gestiegen, im letzten Jahr jedoch wieder etwas gesunken. Sie liegen noch deutlich unter den Werten von 2019 (-9,4 % beim Endenergieverbrauch; -3,5 % bei den THG-Emissionen). Gegenüber 2023 ist der Endenergieverbrauch um 2,0 % und die THG-Emissionen sind um 2,3 % gesunken.
- Der Verbrauch an erneuerbarer Wärme ist seit 2023, witterungsbedingt leicht zurückgegangen. Der Anteil am Wärmeverbrauch ist mit 11,6 % annähernd gleichgeblieben. Der größte Anteil der erneuerbaren Wärme stammt aus der Fernwärme.
- Bei der erneuerbaren Stromerzeugung kam es wie in den letzten Jahren auch 2024 zu einem starken Ausbau der Photovoltaik. Die Anlagenanzahl im Stadtgebiet Nürnberg hat sich von 2023 bis 2024 um 42 % erhöht und die installierte Leistung um 28 %. Die nach dem EEG vergütete eingespeiste Strommenge hat in diesem Zeitraum um 13,7% zugenommen und das berechnete Erzeugungspotenzial (Stromerzeugung einschließlich Eigenverbrauch bei durchschnittlichen Wetterbedingungen) um 29 %. Der Eigenverbrauchsanteil bei der Photovoltaik steigt weiter an.
- Um Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen, müssen die THG-Emissionen jedes Jahr um 141.700 t CO_{2eq} reduziert werden, dies entspricht 5,6 % der aktuellen Emissionen. Bei einer jährlich gleichbleibenden prozentualen Reduktion müssten pro Jahr 13,3 % der THG-Emissionen eingespart werden. Die durchschnittliche Reduktion der letzten 5 Jahre betrug lediglich 3,5 %.

2. Monitoringsystem der Stadt Nürnberg

Die Stadt Nürnberg führt seit langem ein Monitoring der Energieverbräuche und der Treibhausgas (THG)- Emissionen durch, um das Erreichen der Reduktionsziele überprüfen zu können. Seit 2010 wird die Bilanzierung mit einer standardisierten Softwarelösung durchgeführt und ab 2016 mit dem Bilanzierungstool „Klimaschutzplaner“ des „Klimabündnisses der europäischen Städte“. Die Bilanzen entsprechen seitdem, mit Ausnahme der Witterungsbereinigung, dem BISKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik Kommunal). Damit ging auch eine Umstellung der Bilanzierung von CO_2-Emissionen auf CO_{2eq}-Emissionen einher. Die Bilanzwerte ab 2013 und das Basisjahr 1990 wurden, entsprechend der Datenlage, in die neue Systematik transferiert. Die Genauigkeit und Detailschärfe sind seit 2013, aufgrund des BISKO-Standards, höher als in den vorausgegangenen Jahren. Seit der Fortschreibung für das Jahr 2023 werden entsprechend dem BISKO-Standard die nicht witterungsbereinigten Werte dargestellt.

Rahmenbedingungen

Der Endenergieverbrauch und die daraus resultierenden THG-Emissionen stehen immer im Kontext der Entwicklung relevanten Parameter. So ist z.B. ein Rückgang von Endenergieverbrauch und THG-Emissionen im Sektor Private Haushalte bei gleichzeitigem Rückgang der Einwohner anders zu bewerten als bei steigenden Einwohnerzahlen. Ebenso ist die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im gewerblichen Sektor immer vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Entwicklung zu sehen. Wichtige Parameter für die Entwicklung der einzelnen Sektoren sind Einwohnerzahl, Wohnfläche und Bruttoinlandsprodukt (BIP) der Stadt Nürnberg. Das BIP hat sich von 1990 bis 2022 mehr als verdoppelt (Daten für 2023 und 2024 sind noch nicht verfügbar). Die Wohnfläche nahm bis 2024 um 29 % zu und die Einwohnerzahl um 12 %. Trotz Anstiege in den vorgenannten Parametern ging der Endenergieverbrauch um 35 % und die THG-Emissionen um 51 % zurück.

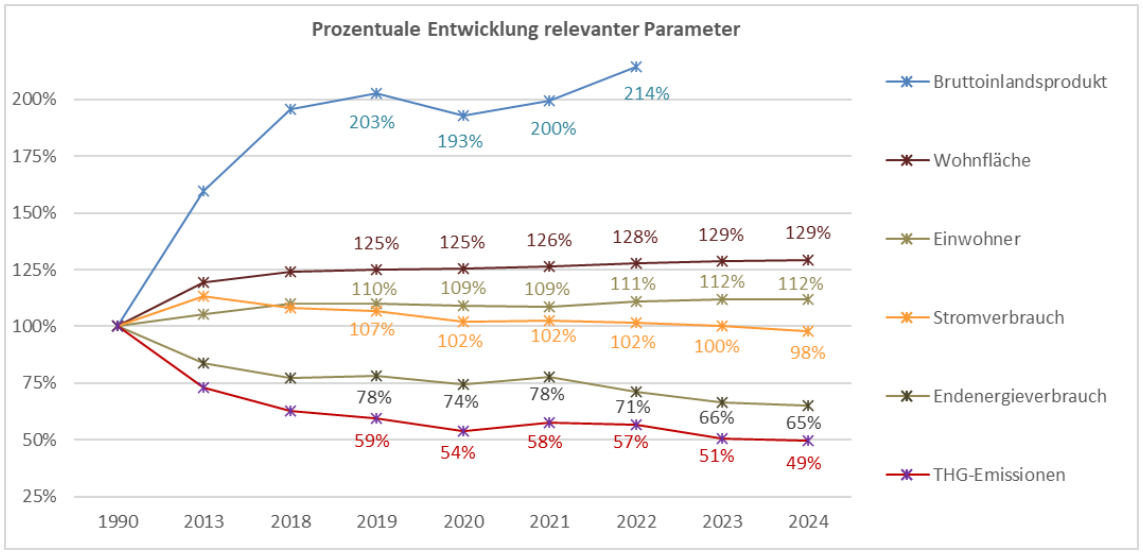


Abbildung 1: Entwicklung relevanter Parameter 1990, 2013, 2018-2024 (2022)[1]
Bruttoinlandsprodukt: Werte für 2023 und 2024 sind noch nicht verfügbar

[1] Quelle: BIP, Wohnfläche: Bayerisches Landesamt für Statistik; Einwohner: Amt für Stadtforschung und Statistik

3. Fortschreibung Endenergie- und THG-Bilanz bis 2024

Die nachfolgenden Grafiken stellen die Fortschreibung der THG-Bilanz bis zum Jahr 2024 dar. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), der Sektor Industrie und der Sektor kommunale Einrichtungen (KE) wurden einzeln bilanziert, aber gemeinsam als Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie (GHDI) abgebildet. In der aggregierten Darstellung lässt sich die Entwicklung ab 1990 belastbarer darstellen als in den Einzelentwicklungen, da der Sektor kommunale Einrichtungen 1990 noch nicht getrennt erfasst wurde und auch die Aufteilung der Energieverbräuche auf die einzelnen Sektoren nicht immer eindeutig war. Der Sektor kommunale Einrichtungen wurde ab 2013 zusätzlich einzeln aufgeführt. Für diesen Sektor wurden die Daten detailliert erfasst und sind auch im Energiebericht der Stadt Nürnberg in leicht modifizierter Ausprägung dargestellt, ein Eins-zu-Eins-Vergleich beider Datenreihen ist jedoch nicht ohne weiteres möglich.

Die Werte in den Grafiken sind nicht witterungsbereinigt, um dem BISKO-Standard und der Darstellung im integrierten Klimaschutzkonzept zu entsprechen. Die Treibhausgasemissionen geben somit die realen Emissionen der Stadt Nürnberg wieder. Die witterungsbereinigten Werte waren in den letzten Jahren aufgrund der fortschreitenden Klimaerwärmung immer höher als die nicht witterungsbereinigten Werte. Der Stadt Nürnberg würden bei einer Witterungsbereinigung mehr Emissionen zugeschrieben werden als wirklich emittiert wurden.

Die Werte für das Jahr 2024 sind vorläufige Werte, da noch nicht alle Verbrauchsdaten (Sektor Verkehr) und Berechnungsparameter (Emissionsfaktoren) in der Berechnungssoftware hinterlegt waren. Mit der nächsten Fortschreibung werden die vorläufigen Werte dann aktualisiert, so wie dies mit den vorläufigen Werten von 2023 im Zuge dieser Fortschreibung erfolgt ist. Die Anpassungen sind jeweils relativ gering und ändern nichts an den grundlegenden Aussagen.

3.1. Entwicklung Stadt Nürnberg

Darstellung der Entwicklung von Endenergieverbrauch, der THG-Emissionen sowie wesentlicher Parameter im gesamten Stadtgebiet von Nürnberg.

3.1.1. Energieträger; Entwicklung 1990 bis 2024

Der Endenergieverbrauch im Stadtgebiet von Nürnberg ist von 1990 bis 2024 um 35,0 % zurückgegangen und die THG-Emissionen um 50,5 %. Gegenüber 2023 ist der Endenergieverbrauch um 2,0 % und die THG-Emissionen sind um 2,3 % gesunken.

Der starke Rückgang zwischen 2022 und 2023 beim Energieverbrauch (-6,5 %) und bei den THG-Emissionen (-10,6%) lag vor allem in der Neubewertung der Heizölverbräuche aufgrund der neuen Datenbasis aus den Kehrbuchdaten der Schornsteinfeger. In Zukunft wird mit zunehmender Elektrifizierung des Energieverbrauchs der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung der THG-Emissionen sein.

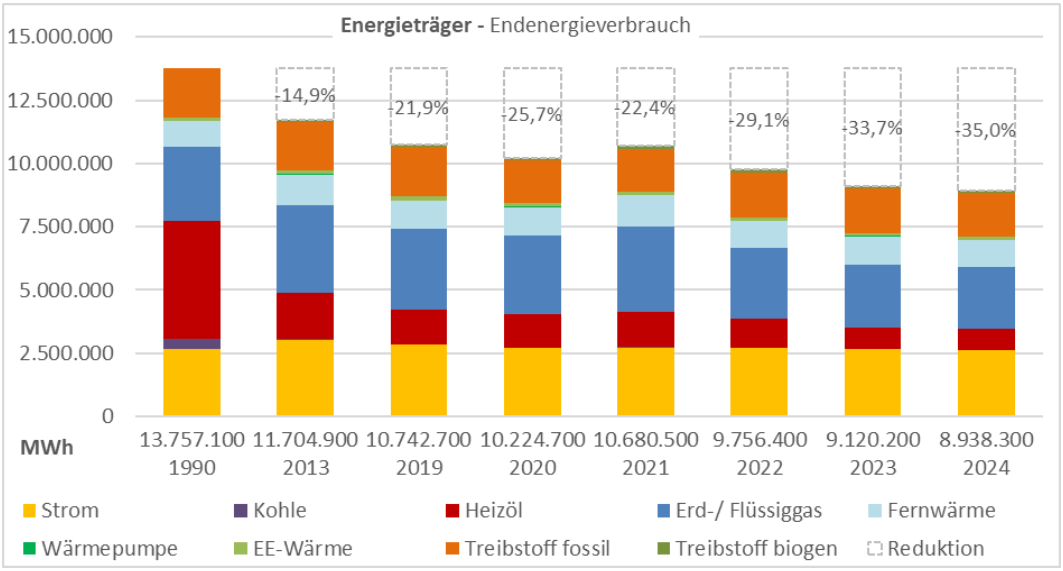


Abbildung 2: Energieträger – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024

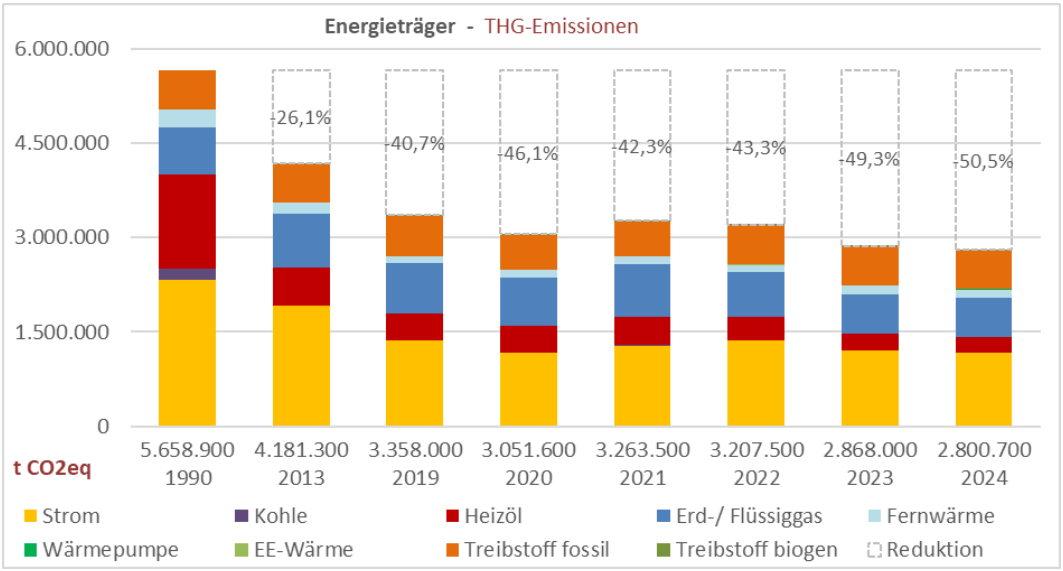


Abbildung 3: Energieträger - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024

Der Endenergieverbrauch ging seit 1990 kontinuierlich zurück. Ausnahme war lediglich das Jahr 2021, da aufgrund der Coronapandemie 2020 außergewöhnlich niedrige Verbräuche zu verzeichnen waren. Der durchschnittliche Rückgang seit 2013 betrugt 2,1 % pro Jahr. Im Jahr 2024 lag die Reduktion bei 2,0 %. Der durchschnittliche Rückgang der THG-Emissionen seit 2013 betrug 3,0 % pro Jahr. Im Jahr 2024 lag er mit 2,3 % etwas unter dem Durchschnitt.

Die Wärmeenergien haben einen Anteil von 50,2 % am Endenergieverbrauch und 36,3 % an den THG-Emissionen, Strom hat einen Anteil von 27,7 % am Verbrauch und 39,4 % an den Emissionen. Die restlichen Anteile, 22,1 % beim Endenergieverbrauch und 24,3 % bei den THG-Emissionen, entfallen auf den Sektor Verkehr.

3.1.2. Sektoren; Entwicklung 1990 bis 2024

Neben dem Rückgang des Endenergieverbrauchs gibt es seit 1990 auch eine deutliche Verschiebung der Anteile der einzelnen Sektoren am Energieverbrauch. So ist der Anteil von GHDI von 59 % (1990) auf 45 % (2024) gesunken und der Anteil der privaten Haushalten von 26 % (1990) auf 33 % (2024) sowie der Anteil des Sektors Verkehr von 15 % (1990) auf 22 % (2024) gestiegen. Bei den THG-Emissionen beschränkt sich die Verschiebung im Wesentlichen auf die Sektoren GHDI und Verkehr. Der Anteil der privaten Haushalt steigt leicht auf 29 %. Der Anteil von GHDI sinkt von 61 % auf 47 % und der vom Verkehr steigt von 13 % auf 24 %.

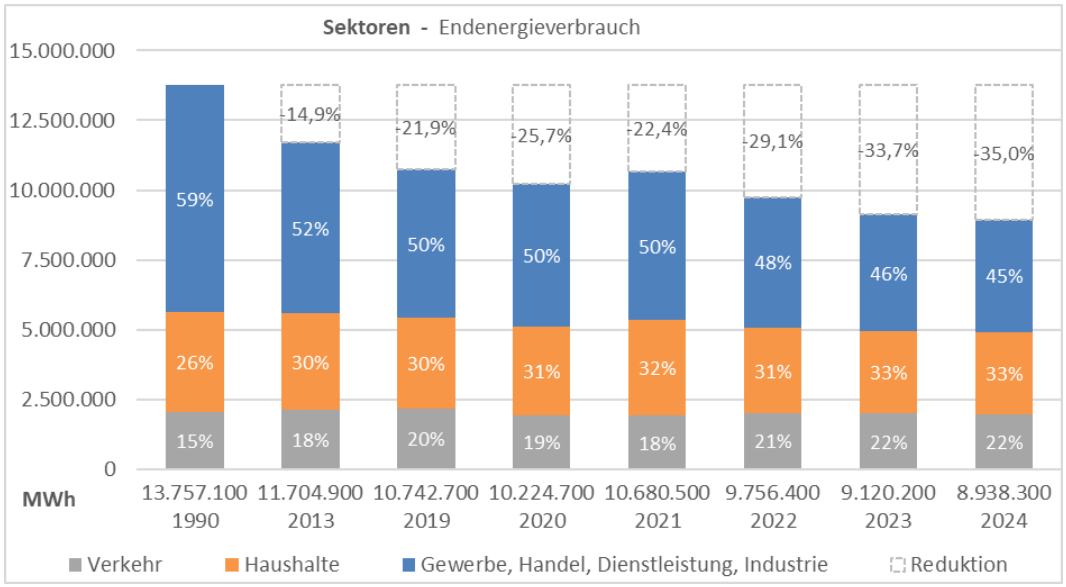


Abbildung 4: Sektoren - Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024

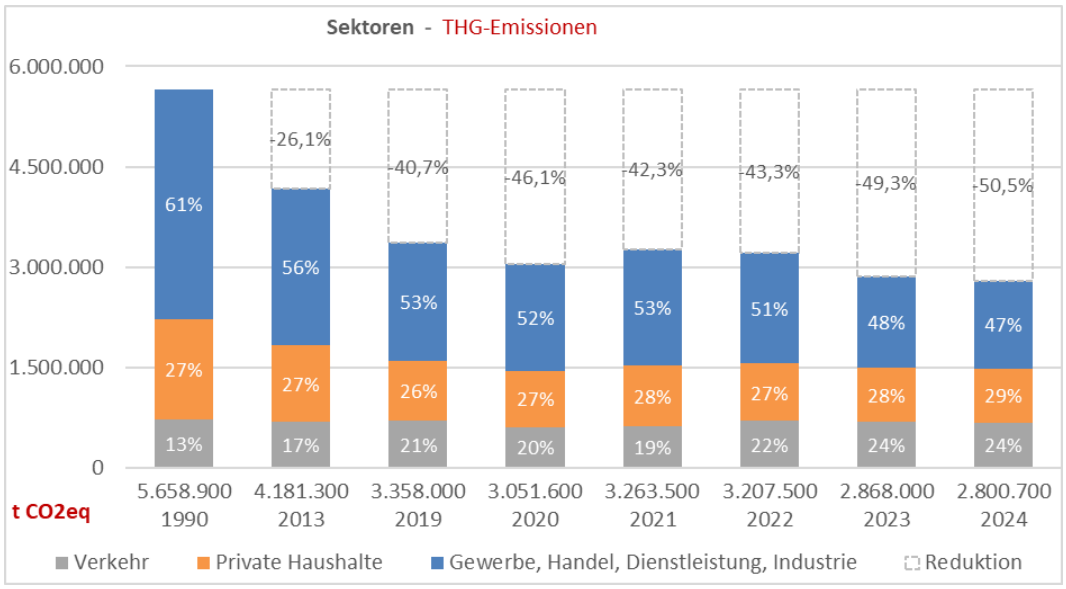


Abbildung 5: Sektoren - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024

Die kommunalen Einrichtungen sind im Sektor GHDI enthalten. Im Jahr 2024 haben sie einen Anteil von 2,6 % am Endenergieverbrauch, 2013 betrug der Anteil 2,3 %. Der Anteil an den THG-Emissionen lag jeweils

bei 2,3 % (2013) bzw. 2,4 % (2024).

Bei der Bilanzierung des Verkehrs nach dem Territorialprinzip ist der Anteil des Energieverbrauchs in großen Städten systembedingt immer kleiner und in ländlich geprägten Gebieten immer höher als im Bundesdurchschnitt (Anteil Verkehr 31 %). Rückschlüsse auf die Verkehrspolitik der Stadt Nürnberg lassen sich aufgrund dieser Zahlen nicht ziehen.

3.1.3. Spezifische Werte pro Einwohner; Entwicklung 1990 bis 2024

Der spezifische Endenergieverbrauch und die spezifischen THG-Emissionen pro Einwohner reduzierten sich aufgrund des Bevölkerungszuwachses deutlicher als die absoluten Werte. So lagen der spezifische Endenergieverbrauch 2024 mit 16,4 MWh/EW um 42 % und die spezifischen THG-Emissionen mit 5,1 t CO2eq/EW um 56 % unter den Werten von 1990.

Im Vergleich dazu liegt der Endenergieverbrauch pro Einwohner in Deutschland 2024 bei durchschnittlich 26,9 MWh und die sich daraus ergebenden THG-Emissionen bei 7,8 t CO_{2eq}. Während die spezifischen Wertegegenüber 2023 in Deutschland gestiegen sind, gingen sie in Nürnberg leicht zurück.

	2023		2024	
2024	Nürnberg	Deutschland	Nürnberg	Deutschland
MWh/Einwohner	16,8	26,8	16,4	26,9
t CO2eq/Einwohner	5,3	7,4	5,1	7,8

Abbildung 6: Vergleich spezifische Werte pro Einwohner 2023, 2024 Nürnberg und Deutschland

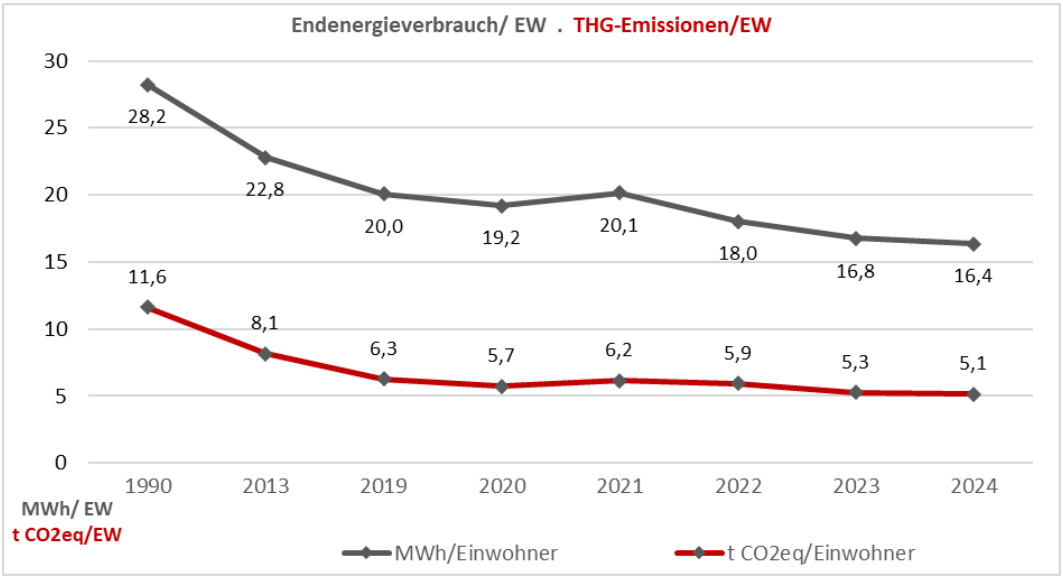


Abbildung 7: Endenergieverbrauch/ Einwohner THG-Emissionen/ Einwohner, 1990, 2013, 2019 bis 2024

3.1.4. Entwicklung Emissionsfaktor Strom und Fernwärme

Großen Einfluss auf die Entwicklung der THG-Emissionen haben die Emissionsfaktoren für Strom und Fernwärme. Durch den steigenden Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung hat sich der Faktor von 0,872 t CO_{2eq} pro MWh verbrauchten Stroms im Jahr 1990 auf 0,429 t CO_{2eq} bis 2020 halbiert. In den Folgejahren stieg der Faktor jedoch wieder, vor allem wegen des größeren Anteils von Kohle bei der Stromerzeugung, auf 0,505 t CO_{2eq} (2022) an. Im Jahr 2024 lag der Emissionsfaktor für den Bundesstrommix mit 0,446 t CO_{2eq} (vorläufiger Wert) wieder deutlich niedriger. Ursächlich hierfür waren der deutlich höhere Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung durch den Zubau neuer Anlagen und gleichzeitig niedrigerem Stromverbrauch sowie ein Rückgang der Kohleverstromung.

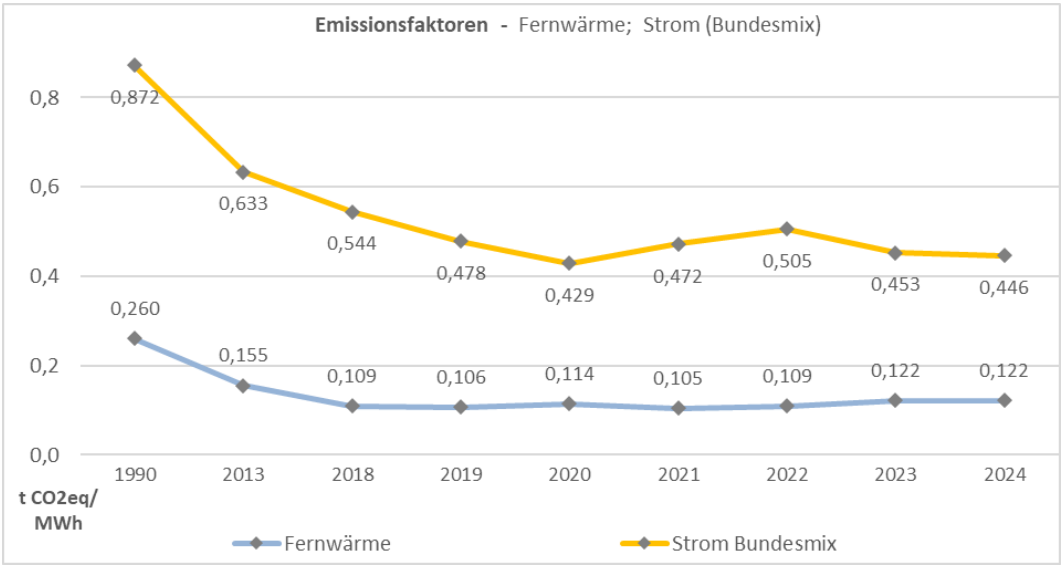


Abbildung 8: Emissionsfaktor Strom und Fernwärme 1990, 2013, 2019 bis 2024

Der Emissionsfaktor für Fernwärme verringerte sich durch den Energieträgerwechsel von Kohle auf Erdgas im Jahr 2007 und den Einsatz von fester Biomasse ab Mitte 2012 deutlich und bliebt dann relativ konstant. Die geringfügigen Schwankungen sind auf die sich leicht verändernden Anteile der eingesetzten Energieträger zurückzuführen.

Die für die Fernwärmeerzeugung eingesetzten Energieträger sind aktuell überwiegend Erdgas und Abfall sowie in geringeren Anteilen Biomasse und Heizöl. Um die Fernwärme in Zukunft klimaneutral zu erzeugen, ist geplant den Anteil erneuerbarer Energieträger zu steigern. Dazu ist, neben dem perspektivischem Einsatz von Wasserstoff (der Anschluss des Heizkraftwerkes Sandreuth ist im genehmigten Wasserstoff-Kernnetz enthalten), die Verwertung von Altholz sowie der Einsatz von Großwärmepumpen und Bioenergie geplant. Aktuell wird dazu auch die Nutzung von Tiefengeothermie untersucht.

3.1.5. Datengüte der Bilanzierung

Der BISKO-Standard empfiehlt eine Bewertung aller Eingabedaten nach deren Datengüte. Dabei erhalten regionale Primärdaten (Datengüte A) den Faktor 1; die Hochrechnung regionaler Primärdaten (Datengüte B) den Faktor 0,5; regionale Kennwerte und Statistiken (Datengüte C) den Faktor 0,25 und bundesweite Kennzahlen (Datengüte D) den Faktor 0,0. Die Gesamtdatengüte einer Bilanzierung ergibt sich aus der Summe aller Produkte von Faktor für Datengüte mit dem Anteil des jeweiligen Energieträgers am Gesamtenergieverbrauch.

Die Datengüte variiert von Sektor zu Sektor relativ stark. So bestehen bei den Sektoren kommunale Einrichtungen und Industrie die Eingabewerte fast komplett aus regionalen Primärdaten, beim Sektor Verkehr sind hingegen auch Hochrechnungen aus bundesweiten Kennzahlen enthalten. Leitungsgebundene Energieträger und gemessene Verbrauchsdaten haben die höchste Datengüte (Faktor 1). Durch neue Datenquellen im Bilanzjahr 2023 (Kehrbuchdaten der Kaminkehrer und Zuordnung von Verbrauchsdaten zu einzelnen Sektoren durch die N-ERGIE konnte die Datengüte vor allem in den Sektoren GHD und Private Haushalte deutlich gesteigert werden. Für das Jahr 2024 konnte für den Sektor Verkehr noch keine Datengüte ausgewiesen werden, da die Werte für 2024 aufgrund der Datenlage aus den Zahlen von 2023 fortgeschrieben werden mussten.

Datengüte	1990	2013	2019	2020	2021	2022	2023	2024
GHD	0,16	0,56	0,56	0,56	0,57	0,56	0,84	0,83
Industrie	0,31	0,81	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Kommunale Einrichtungen		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
private Haushalte	0,44	0,55	0,63	0,63	0,62	0,63	0,91	0,91
Verkehr	0,05	0,54	0,54	0,53	0,53	0,54	0,54	
Gesamt	**0,26**	**0,63**	**0,71**	**0,71**	**0,71**	**0,71**	***0,84***	

Abbildung 9: Datengüte 1990, 2013, 2019 bis 2024

3.2. Witterungebereinigte Endenergie und Treibhausgasbilanz

In der Endenergie- und THG-Bilanz der Stadt Nürnberg werden die Energieverbräuche ab der Fortschreibung für das Jahr 2023 für die Werte ab 2013 als nicht witterungsbereinigte Werte angegeben. In den Fortschreibungen bis 2023 waren es immer die witterungsbereinigten Verbrauchswerte, um in der Zeitreihe die Effizienzgewinne darzustellen und das Erreichen von Zielwerten nicht von jährlichen Witterungsschwankungen abhängig zu machen. Ein ungewöhnlich warmes Jahr lässt einen Zielwert einfacher erreichen. Ein außergewöhnlich kaltes Jahr, erschwert die Zielerreichung deutlich. Dennoch ist für die Klimaerwärmung die real emittierte Menge an THG-Emissionen relevant. Bei einer zunehmenden Erwärmung während der Heizperiode wird sich auch der Heizwärmebedarf spürbar verringern. Eine Witterungebereinigung gegenüber einem langjährigen Mittel verliert jedoch bei einer derart dynamischen Klimaerwärmung, wie wir sie aktuell erleben, immer mehr an Aussagekraft. Ein Jahr, das im Vergleich zur vergangenen Dekade als sehr warm eingestuft wurde, entpuppt sich eventuell im Vergleich zur zukünftigen Dekade als eher kalt. Deshalb und auch um eine einheitliche Darstellung mit dem integrierten Klimaschutzkonzept der Stadt Nürnberg zu erhalten, erfolgte die Umstellung auf nicht-witterungsbereinigte Werte. Um jedoch die ursprüngliche Zeitreihe aufrechtzuerhalten, werden im folgenden Kapitel alternativ auch die witterungsbereinigten Werte dargestellt.

3.2.1. Witterungsbereinigte Endenergie und Treibhausgasbilanz

Der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch im Stadtgebiet von Nürnberg ist von 1990 bis 2024 um 31,1 % zurückgegangen und die THG-Emissionen um 48,3 %. Gegenüber 2023 ist der Endenergieverbrauch leicht um 0,7 % und die THG-Emissionen sind um 1,3 % gesunken.

Der Endenergieverbrauch ging seit 1990 mit Ausnahme 2021 kontinuierlich zurück. Der durchschnittliche Rückgang der letzten 11 Jahre betrugt 1,6 % pro Jahr. Im vorletzten Jahr lag er mit 5,5 % deutlich höher und im letzten mit 0,7 % deutlich niedriger. Der durchschnittliche Rückgang der THG-Emissionen in den letzten 11 Jahren betrug 2,7 % pro Jahr. Im vorletzten Jahr lag er mit 9,9 % deutlich höher und im letzten mit 1,3 % deutlich niedriger.
Der starke Rückgang zwischen 2022 und 2023 beim Energieverbrauch und bei den THG-Emissionen lag vor allem in der Neubewertung der Heizölverbräuche aufgrund der neuen Datenbasis. In Zukunft wird mit zunehmender Elektrifizierung des Energieverbrauchs der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung ein wesentlicher Faktor für die Entwicklung der THG-Emissionen sein.
Die Wärmeenergien haben einen Anteil von 53,0 % am Endenergieverbrauch und 38,9 % an den THG-Emissionen, Strom hat einen Anteil von 26,1 % am Verbrauch und 37,8 % an den Emissionen. Die restlichen Anteile, 20,9 % beim Endenergieverbrauch und 23,3 % bei den THG-Emissionen, entfallen auf den Sektor Verkehr.

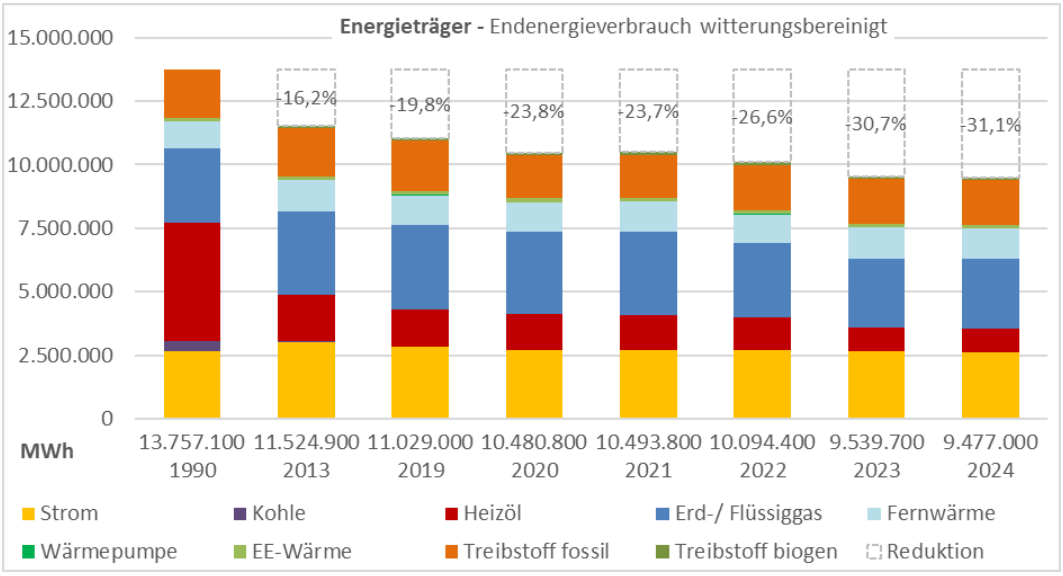


Abbildung 10: Energieträger – Endenergieverbrauch witterungsbereinigt 1990, 2013, 2019 bis 2024

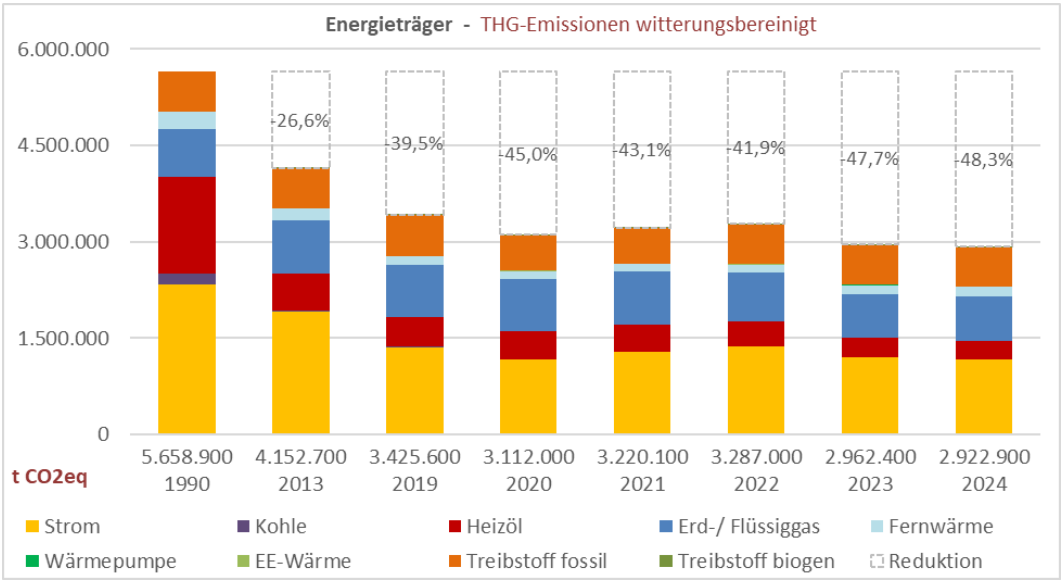


Abbildung 11: Energieträger - THG-Emissionen witterungsbereinigt 1990, 2013, 2019 bis 2024

3.2.2. Vergleich der witterungsbereinigten Werte mit den realen Verbrauchswerten

Die Witterungsbereinigung betrifft die Sektoren bei denen der Energieverbrauch in Abhängigkeit zur jeweiligen Witterung steht. Dies sind die Sektoren GHDI (einschließlich der kommunalen Einrichtungen) und vor allem die privaten Haushalte. Der Sektor Verkehr zählt nicht dazu.

Beim Vergleich des Endenergieverbrauchs ist sowohl beim Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie (GHDI) als auch beim Sektor private Haushalte die gleichmäßigere Kurve der witterungsbereinigten Verbrauchswerte zu erkennen. Größere Abweichungen wie z.B. 2014 und 2021 werden geglättet. Bei beiden Sektoren verläuft die witterungsbereinigte Kurve fast immer über der Kurve mit den realen Verbrauchswerten. Die Abweichung beträgt beim Sektor GHDI bis zu 6 % und beim Sektor

private Haushalte bis zu 11 %. 2021 war das erste Jahr, bei dem der reale Verbrauch höher als der witterungsbereinigte Verbrauch war, also ein tendenziell kaltes Jahr.

Die realen Endenergieverbräuche und THG-Emissionen der Sektoren GHDI und Private Haushalte sind also niedriger als die witterungsbereinigten Werte. Der witterungsbereinigte Endenergieverbrauch der Sektoren GHDI (inkl. Kommunale Einrichtungen) und private Haushalte lag 2024 in Summe um 7,7 % über den nicht witterungsbereinigten Werten.

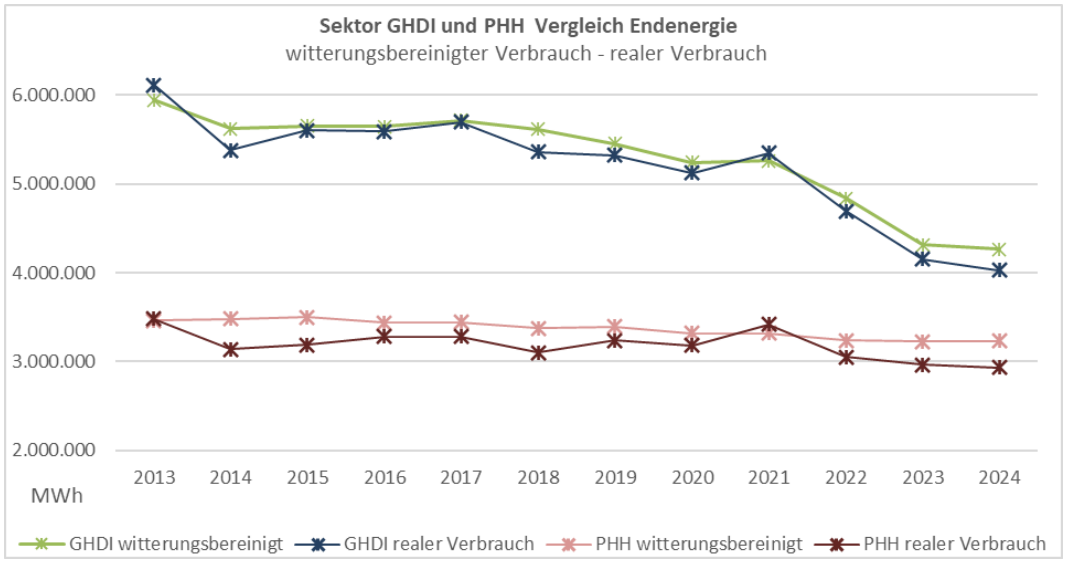


Abbildung 12: Sektor GHDI, PHH Vergleich Endenergie witterungsbereinigter Verbrauch - realer Verbrauch

3.3. Entwicklung der einzelnen Sektoren

Neben der nicht witterungsbereinigten Gesamtbetrachtung wird der Endenergieverbrauch und die daraus resultierenden THG-Emissionen für die einzelnen Sektoren (nicht witterungsbereinigt) berechnet und dargestellt.

3.3.1. Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie; Entwicklung 1990 bis 2024

Der Endenergieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie (inkl. Kommunale Einrichtungen) ist von 1990 bis 2024 um 50,4 % zurückgegangen und die THG-Emissionen um 61,6 %. Gegenüber 2023 ist der Endenergieverbrauch um 3,1 % und die THG-Emissionen sind um 3,4 % gesunken.

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Sektor GHDI ab 1990 war geprägt von einem starken Rückgang der fossilen Energieträger Heizöl (-89 %) und Kohle (-99 %). Der Endenergieverbrauch nahm kontinuierlich ab und auch die THG-Emissionen sanken deutlich.

Ursächlich hierfür war die Umsetzung wirtschaftlicher, sich schnell amortisierender Effizienzmaßnahmen sowie der Übergang von energieintensiver Produktion zu mehr Dienstleistung. Die deutlich höhere Reduktion der THG-Emissionen basierte auf einem veränderten Energiemix (geringere Anteile von Kohle und Heizöl sowie höhere Anteile von Erdgas und Fernwärme) und der signifikanten Verbesserung des Emissionsfaktors für Strom. Ein direkter

Einsatz von erneuerbaren Energien fand kaum statt. Lediglich durch die Fernwärme werden erneuerbare Wärmeenergien genutzt.

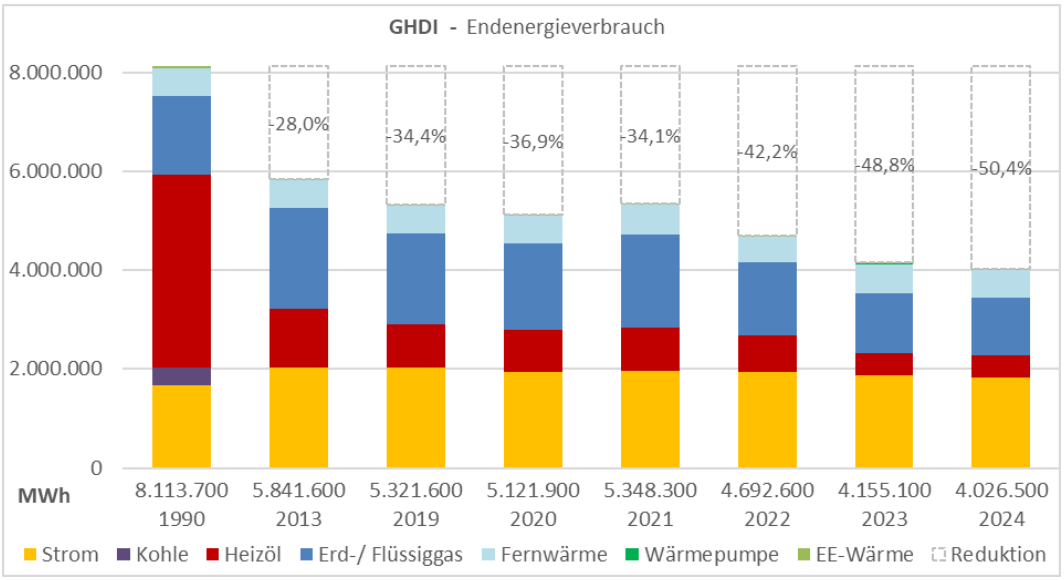


Abbildung 13: GHDI – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024

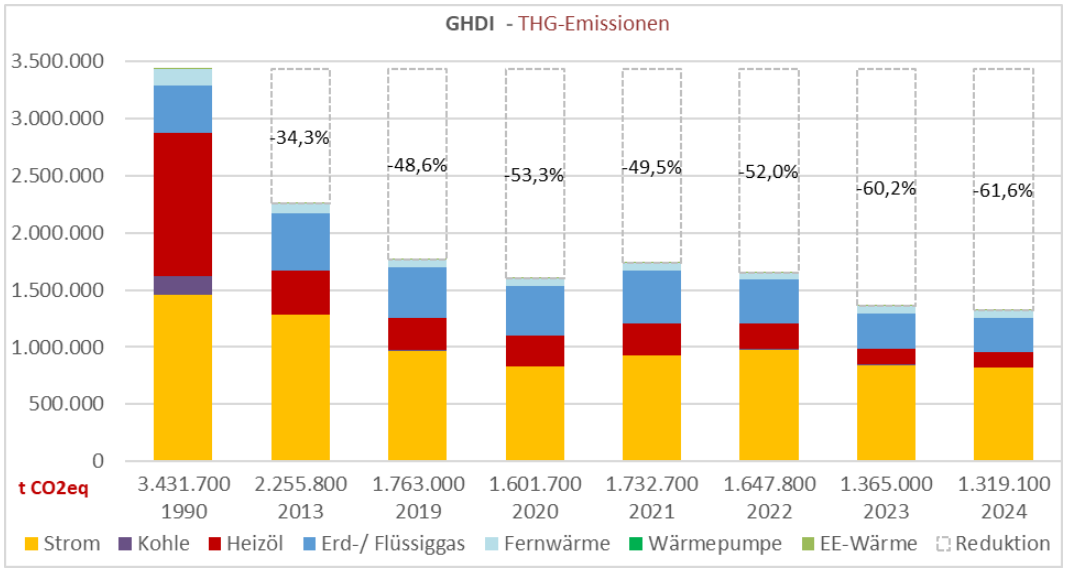


Abbildung 14: GHDI - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024

In Zukunft werden Energieeinsparungen immer schwerer zu verwirklichen sein und bedürfen größerer Anstrengungen, da die „low hanging fruits“ bereits umgesetzt wurden. Eine zukünftige Reduktion der THG-Emissionen ist zu einem großen Teil von der Elektrifizierung weiterer Anwendungsgebiete und dem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung abhängig. Der starke Rückgang der Emissionen von 2022 auf 2023 ist zu einem großen Teil auf den besseren Emissionsfaktor des Stroms im Bundesmix zurückzuführen aber auch auf einem Verbrauchsrückgang bei Erdgas und Heizöl. Von 2023 auf 2024 war hingegen nur eine geringe Reduktion zu verzeichnen.

Der Anteil der fossilen Energieträger Heizöl und Kohle ist seit 1990 von 52 % auf 11 % massiv zurückgegangen. Für die reinen Wärmeanwendungen wurde vermehrt Erdgas und auch Fernwärme eingesetzt. Die Optimierung und Elektrifizierung von Produktionsschritten und die Auslagerung von Produktionsprozessen sowie der Strukturwandel hin zu Verwaltung, Dienstleistung und Handel haben die Gewichtung von Wärmeanwendungen hin zu Stromanwendungen verschoben. Die wichtigsten Energieträger waren 2024 Strom mit 45 % und Erdgas mit 29 %. Der Anteil erneuerbarer Energieträger bei der Wärmeerzeugung war mit weniger als 1 % unbedeutend.

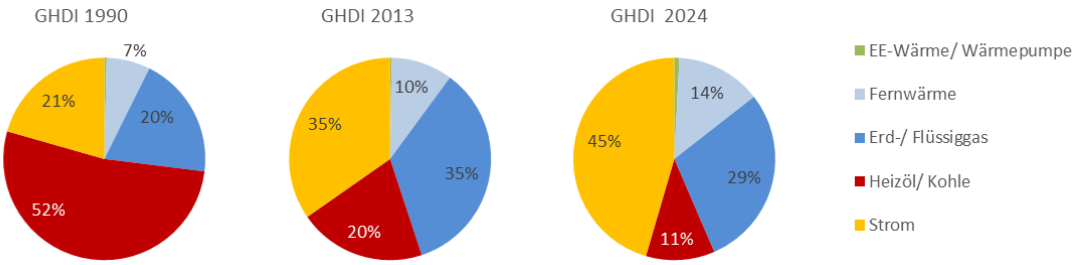


Abbildung 15: GHDI – Endenergieverbrauch Anteile 1990, 2013 und 2024

3.3.2. Kommunale Einrichtungen; Entwicklung 2013 bis 2024

Der Endenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen ist von 2013 bis 2024 um 14,6 % und die THG-Emissionen sind um 30,5 % zurückgegangen.

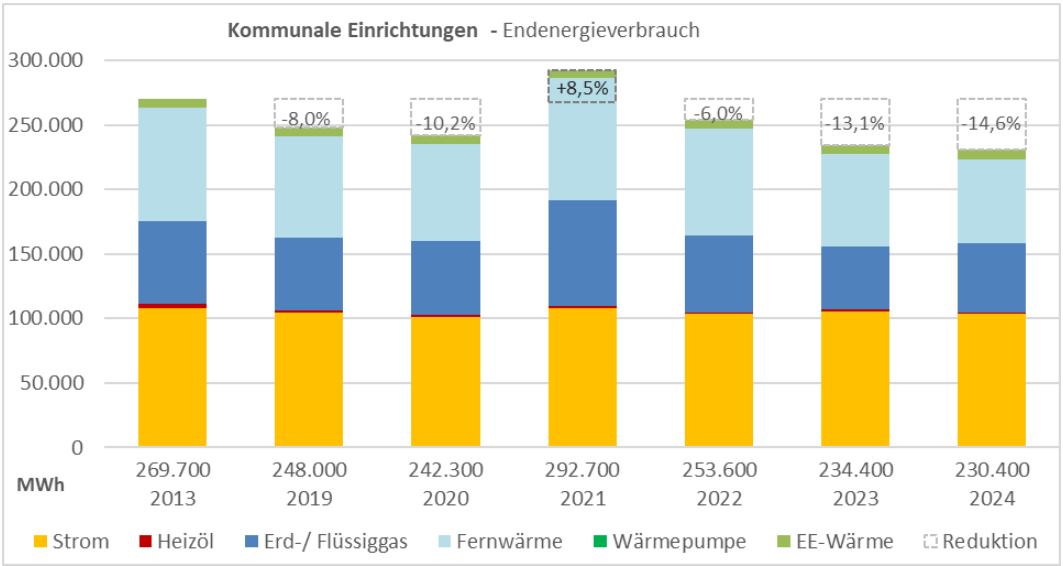


Abbildung 16: Kommunale Einrichtungen - Endenergieverbrauch 2013, 2019 bis 2024

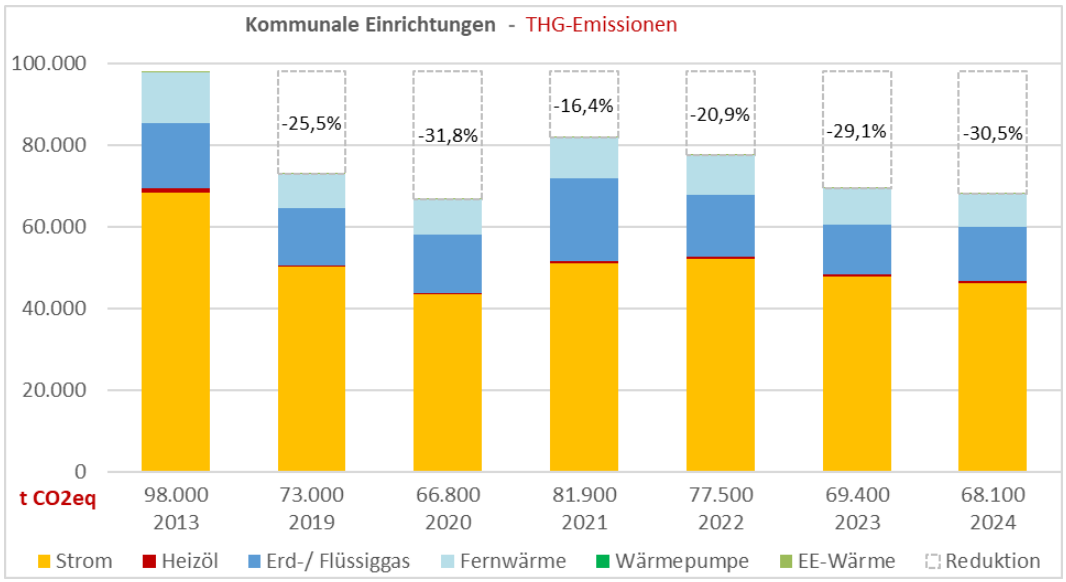


Abbildung 17: Kommunale Einrichtungen - THG-Emissionen 2013, 2019 bis 2024

3.3.3. Private Haushalte; Entwicklung 1990 bis 2024

Der Endenergieverbrauch im Sektor Private Haushalte ist von 1990 bis 2024 um 18,6 % zurückgegangen und die THG-Emissionen um 47,0 %. Gegenüber 2023 ist der Endenergieverbrauch um 1,0 % und die THG-Emissionen sind um 2,0 % gesunken.

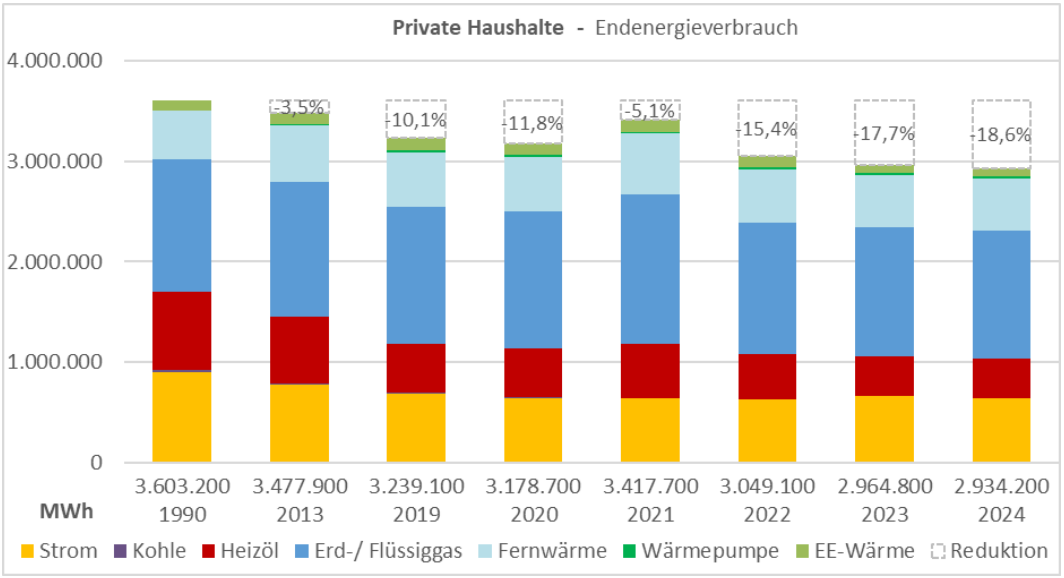


Abbildung 18: Private Haushalte – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024

Der Rückgang des Endenergieverbrauchs erfolgte trotz eines Zuwachses der Einwohner von 1990 bis 2024 um 12 % und der Gesamtwohnfläche um 29 %. Der durchschnittliche Wohnraum pro Einwohner erhöhte sich in dem Zeitraum von 34,7 m² auf 40,0 m², dies entspricht einem Zuwachs von 15,3 %.

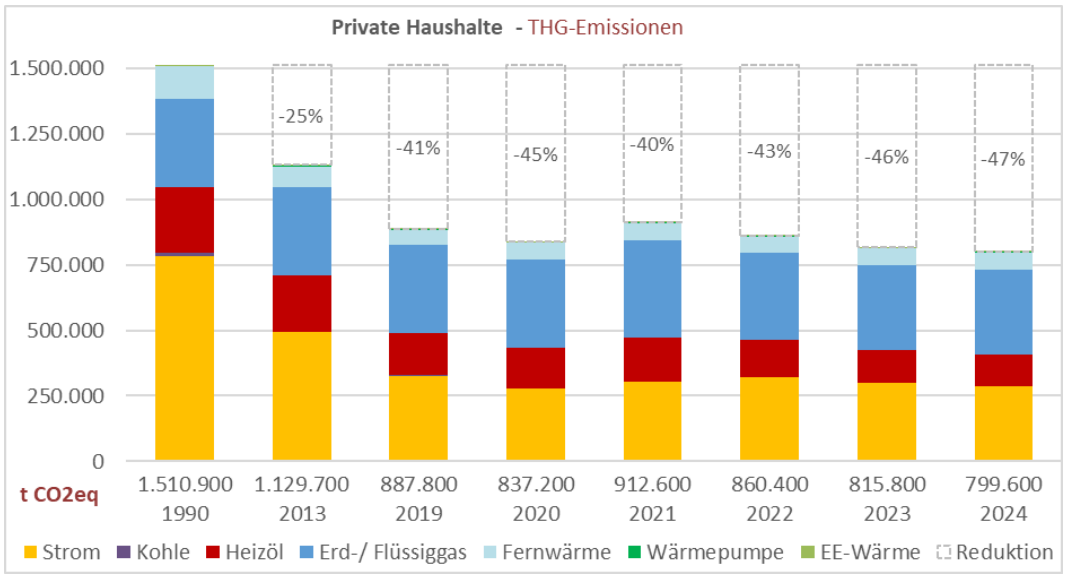


Abbildung 19: Private Haushalte - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024

Für die Reduktion des Energieverbrauchs war der höhere energetische Standard im Neubaubereich und die energetischen Sanierungen verantwortlich. Von den 2024 vorhandenen Wohnflächen wurden 16,0 % seit 2000 erstellt und sind somit in einem energetisch guten Zustand. 24,4 % der vorhandenen Wohnflächen wurden bereits energetisch saniert. Dieser Anteil an sanierter Wohnfläche ist die bilanzielle Zusammenfassung aller Sanierungsmaßnahmen zu Komplettsanierungen. Teilsanierungen wurden an einem höheren Anteil der Wohnfläche durchgeführt.

Der Anteil des Energieverbrauchs für Raumwärme und Warmwasserbereitung betrug 78 %. Die restlichen 22 % des Energieverbrauchs setzten sich aus Strom für Beleuchtung, Haushaltsgeräte und Anwendungen im Informations- und Kommunikationsbereich zusammen.

Die wichtigsten Energieträger waren 2024 Erd-/Flüssiggas (44 %) vor Strom (22 %), Fernwärme (18 %) und Heizöl (13 %). Der Anteil erneuerbarer Energien Wärme und Wärmepumpen lag bei 3 %.

Die meisten THG-Emissionen entstanden 2024 durch Erd-/ Flüssiggas (40 %), Strom (37 %), und Heizöl (15 %). Fernwärme hatte aufgrund ihres Anteils an erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung einen niedrigen Emissionsfaktor und schlug mit lediglich 8 % der Emissionen zu Buche, die erneuerbaren Wärmeenergien mit weniger als einem Prozent.

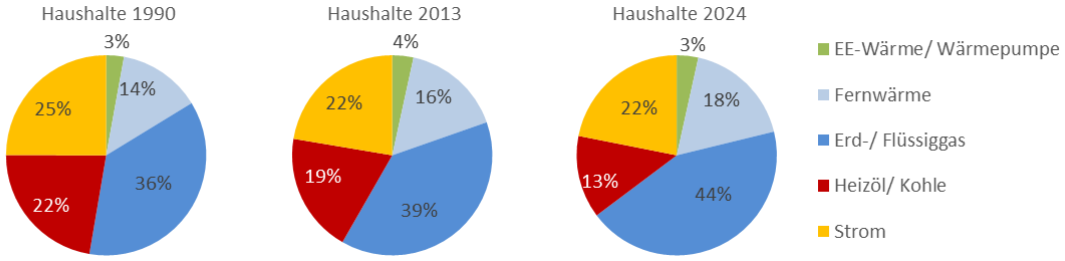


Abbildung 20: Private Haushalte - Endenergieverbrauch Anteile 1990, 2013 und 2024

Bei der Wärmeversorgung der Wohnungen (Heizwärme und Warmwasser) ergab sich die Effizienzsteigerung aus dem Neubau und vor allem der Sanierung von vorhandenen Wohngebäuden. Der Endenergiebedarf pro m² Wohnfläche ist seit 1990 von 160°kWh/m² auf 105 kWh/m² gesunken. Dies entspricht einer Reduktion von 34 %.

Der wesentliche Hebel die THG-Emissionen im Sektor private Haushalte zu senken ist der zügige Umstieg auf erneuerbare Energien. Dies kann durch einen Ausbau und Dekarbonisierung der Fernwärme erfolgen und bei einer dezentralen Versorgung durch die Nutzung von Umweltwärme mit einer Wärmepumpe. Der Ausbau der Biomassenutzung ist aufgrund des begrenzten Potenzials beschränkt.

Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und ein hoher Effizienzstandard beim Neubau helfen den Bedarf an erneuerbaren Energien in Zukunft zu senken. Das Reduktionspotenzial ist jedoch deutlich geringer und die spezifischen Kosten sind höher als beim Umstieg auf erneuerbare Energien

3.3.4. Verkehr; Entwicklung 1990 bis 2024

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr ist von 1990 bis 2024 um 3,1 % zurückgegangen und die THG-Emissionen um 4,8 %. Gegenüber 2023 sind Endenergieverbrauch und THG-Emissionen um 1,1 % bzw. 0,8 % gesunken.

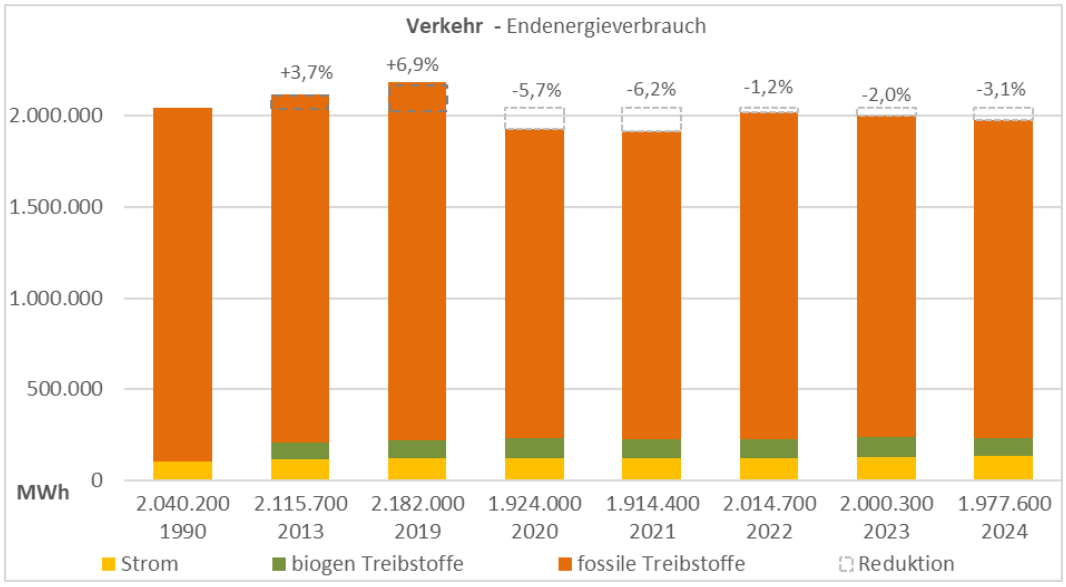


Abbildung 21: Verkehr - Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 [2]

Bis 2019 stieg der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr kontinuierlich an. Erst aufgrund der Corona Einschränkungen im Jahr 2020 gab es einen deutlichen Rückgang um 11,8 %. Bis 2024 hat der Verbrauch dann

[2] Für das Jahr 2024 standen im Klimaschutzplaner noch keine Berechnungsfaktoren für den Verkehr zur Verfügung. Die Verbrauchswerte und die daraus resultierenden THG-Emissionen wurden daher aus den Werten von 2023 entsprechend der Entwicklung im Verkehrsbereich für Deutschland (siehe AG Energiebilanzen e.V. Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland 1990-2024) fortgeschrieben.

aber wieder um 2,8 % (zu 2020) zugenommen, lag jedoch immer noch 9,4 % unter dem Wert von 2019. In Bezug zum Referenzjahres 1990 war der Endenergieverbrauch des Sektors jedoch nur um 3,1 % niedriger. Auch bei den THG-Emissionen gab es 2020 einen deutlichen Rückgang gegenüber 2019. Seitdem sind die THG Emissionen jedoch wieder deutlich gestiegen und liegen lediglich um 4,8 % unter dem Wert von 1990. Da der Anteil von Strom am Energieverbrauch des Sektors noch sehr überschaubar ist, wirkt sich die Verbesserung des Emissionsfaktors für Strom im Bundesmix nur wenig aus.

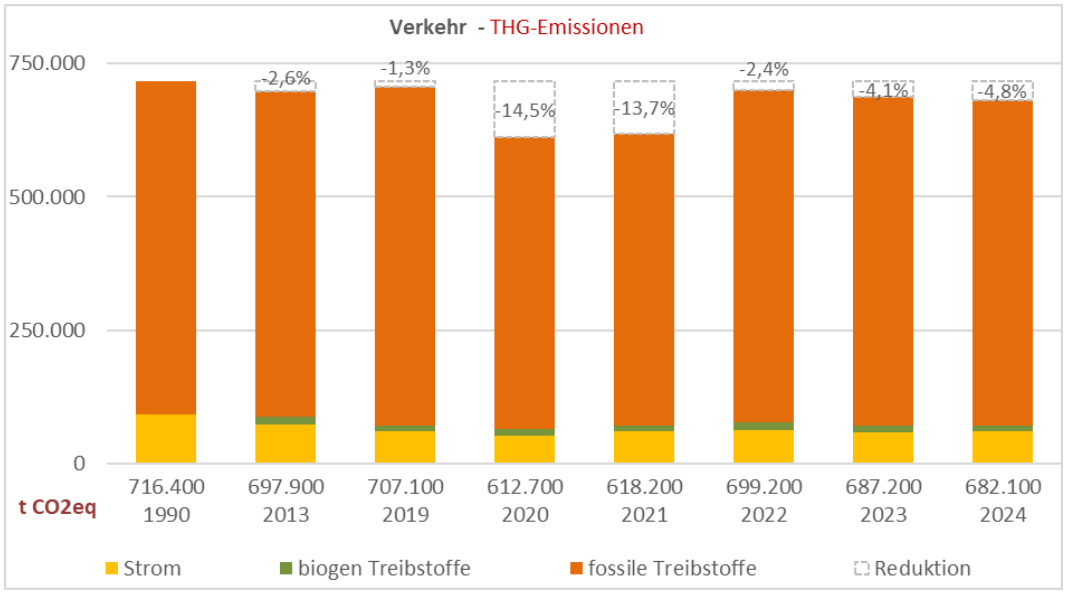


Abbildung 22: Verkehr - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024

Die fossilen Kraftstoffe dominierten 1990 den Sektor Verkehr mit 95 % gegenüber 5 % Strom. 2024 ging der Anteil der fossilen Treibstoffe auf 88 % zurück zu Gunsten von 5 % biogenen Treibstoffen (überwiegend als Zumischung zu den fossilen Treibstoffen) und 7 % Strom. Die Elektromobilität im Straßenverkehr beginnt langsam eine messbare Rolle zu spielen. 2023 hatte Strom einen Anteil von 0,8 % beim Energieverbrauch des Straßenverkehrs. Berücksichtig man die deutlich höhere Effizienz der Elektroantriebe ergibt sich ein Anteil von ca. 3% an der Verkehrsleistung.

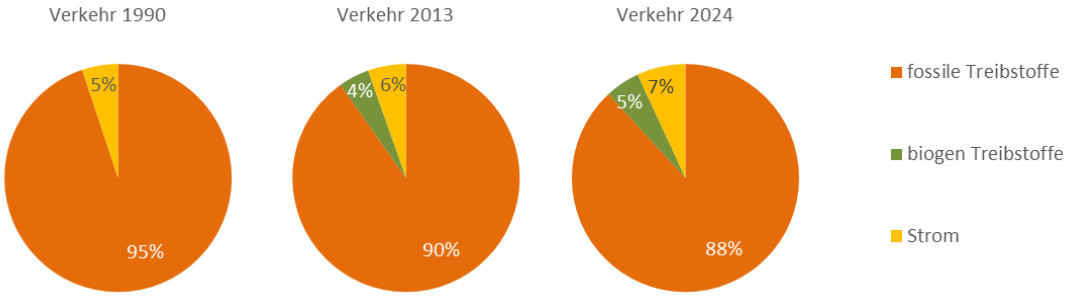


Abbildung 23: Verkehr – Endenergieverbrauch Anteile Energieträger 1990, 2013 sowie 2024

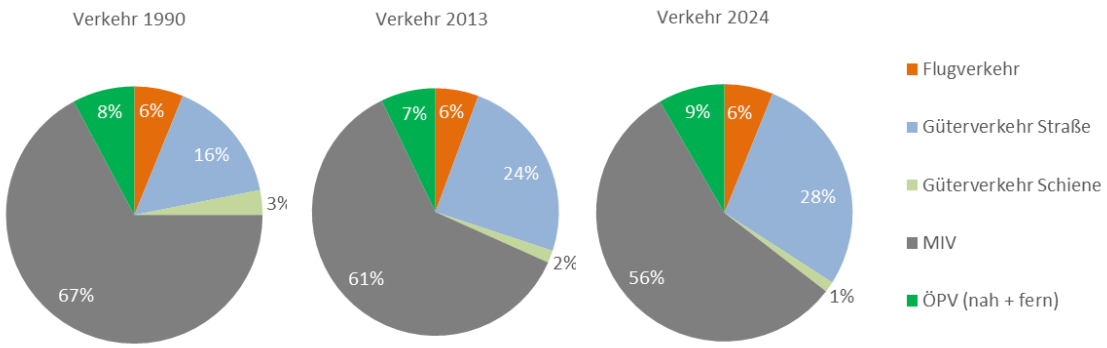


Abbildung 24: Verkehr – Endenergieverbrauch Anteile Verkehrsmittel 1990, 2013 sowie 2024

Der Anteil des MIV (motorisierter Individualverkehr) am Gesamtverbrauch des Sektors ging von 67 % (1990) auf 56 % (2024) zurück, der Anteil des ÖPNV lag 1990 bei 8 % und 2024 bei 9 % und der Anteil des Flugverkehr betrug 1990 und 2024 jeweils 6 %. Der Anteil des Straßengüterverkehrs stieg von 16 % (1990) auf 28 % (2024) Der Schienengüterverkehrs spielt insgesamt nur eine nachrangige Rolle, sein Anteil verringerte sich von 3 % (1990) auf 1 % (2024). Der Straßenverkehr hat mit 87 % den größte Anteil am Energieverbrauch. Schienenverkehr, Flugverkehr und Binnenschifffahrt teilen sich die restlichen 13 %.

Während der Energieverbrauch beim Personenverkehr seit 1990, mit gewissen Schwankungen rückläufig war, stieg der Energieverbrauch des Güterverkehrs bis 2021 an, seitdem ist auch hier ein Rückgang zu verzeichnen. Die nicht motorisierten Verkehrsarten Fuß- und Radverkehr sind beim Vergleich der Anteile am Energieverbrauch systembedingt nicht enthalten.

3.3.5. Verkehrsleistung Straßenverkehr

Mit der Territorialbilanz werden die Energieverbräuche der einzelnen Verkehrsträger in einem festgelegten Gebiet erfasst. Dabei wird nicht unterschieden, ob es sich um Ziel-, Quell-, Binnen- oder Transitverkehr handelt. Während beim Ziel-, Quell- und Binnenverkehr durch alternative Verkehrskonzepte für die kommunale Verwaltung verschiedene Handlungsoptionen bestehen, sind Einflussmöglichkeiten beim reinen Transitverkehr deutlich geringer. Der überwiegende Verkehr im Stadtgebiet von Nürnberg ist der Straßenverkehr, er verursacht 87 % des Energieverbrauchs und 85 % der Emissionen.

Der Transitverkehr wird vermutlich überwiegend über die Autobahnen abgewickelt und weniger über die sonstigen Straßen. Umgekehrt ist der Verkehr auf den Autobahnen nicht automatisch mehrheitlich dem Transitverkehr zuzuordnen. Die Fahrleistung auf den Autobahnen bietet dennoch eine Hilfestellung zur Abschätzung des Transitverkehrs.

Die Autobahnen im Stadtgebiet haben an der Gesamtlänge der Straßen lediglich einen Anteil von 1,2 %, ihr Anteil an den zurückgelegten Fahrzeugkilometern ist jedoch je nach Fahrzeugkategorie deutlich höher.

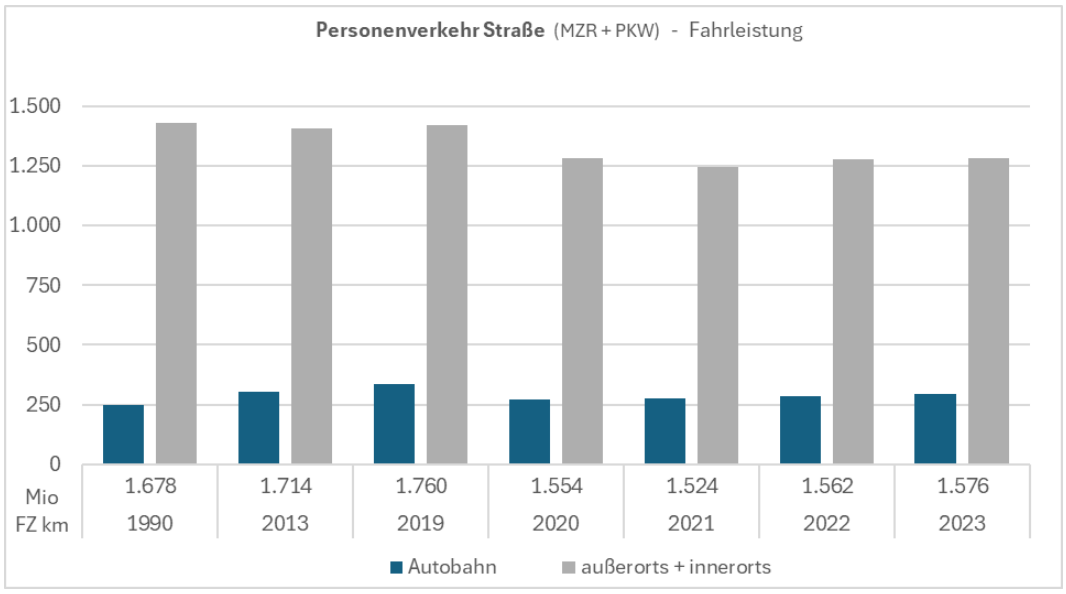


Abbildung 25: Personenverkehr – Fahrleistung nach Straßenkategorie 1990, 2013, 2019 bis 2023

Der hier betrachtete Personenverkehr beinhaltet die motorisierten Zweiräder (MRZ; Anteil an der Fahrleistung ca. 3 %) und die Personenkraftwagen (PKW; Anteil an der Fahrleistung ca. 97 %). Der Anteil des Autobahnverkehrs lag die letzten Jahre bei den MRZ bei ca. 4 % und bei den PKW bei 18-19 %. Während die Gesamtfahrleistung seit 1990 um 6 % zurückgegangen ist, ist die Fahrleistung auf den Autobahnen um 17 % gestiegen. Von 2023 auf 2024 hat die Fahrleistung auf Autobahnen um 3,5 % zugenommen und die Fahrleistung auf den sonstigen Straßen lediglich um 0,5 %.

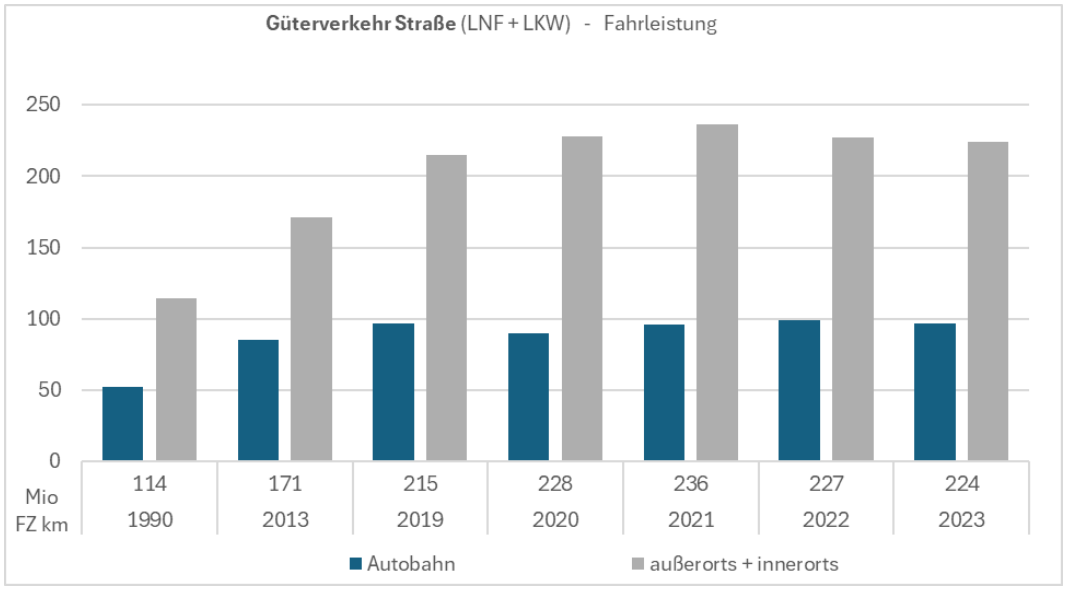


Abbildung 26: Güterverkehr – Fahrleistung nach Straßenkategorie 1990, 2013, 2019 bis 2023

Der Straßengüterverkehr beinhaltet die leichten Nutzfahrzeuge (LNF; Anteil an der Fahrleistung ca. 59 %) und die Lastkraftwagen (LKW; Anteil an der Fahrleistung ca. 41 %). Der Anteil des Autobahnverkehrs bei

den LNF lag 2023 bei ca. 18 % und bei den LKW bei 48 %. Insgesamt hat sich die Fahrleistung beim Güterverkehr von 1990 bis 2021 verdoppelt. Von 2021 bis 2023 ist die gesamte Fahrleistung wieder um 3,5 % gesunken, die Fahrleistung auf den Autobahnen hat seit 2022 um 2 % abgenommen und entspricht wieder dem Wert von 2021.

4. Erneuerbare Energien

Der Einsatz erneuerbarer Energieträger an Stelle fossiler Energien ist der wesentliche Baustein zur Erreichung der Klimaziele der Stadt Nürnberg.

4.1. Erneuerbare Energien beim Wärmeverbrauch

Der Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmebereitstellung in Nürnberg erfolgte einerseits dezentral auf der Basis von Biomasse, Solarthermie und Wärmepumpen sowie andererseits zentral durch den erneuerbaren Anteil der Fernwärme. Hier kommen Biomasse und Abwärme aus der Müllverbrennung zum Einsatz. Die Energiegewinnung aus der Müllverbrennungsanlage wird bilanztechnisch als erneuerbare Energie angesetzt.

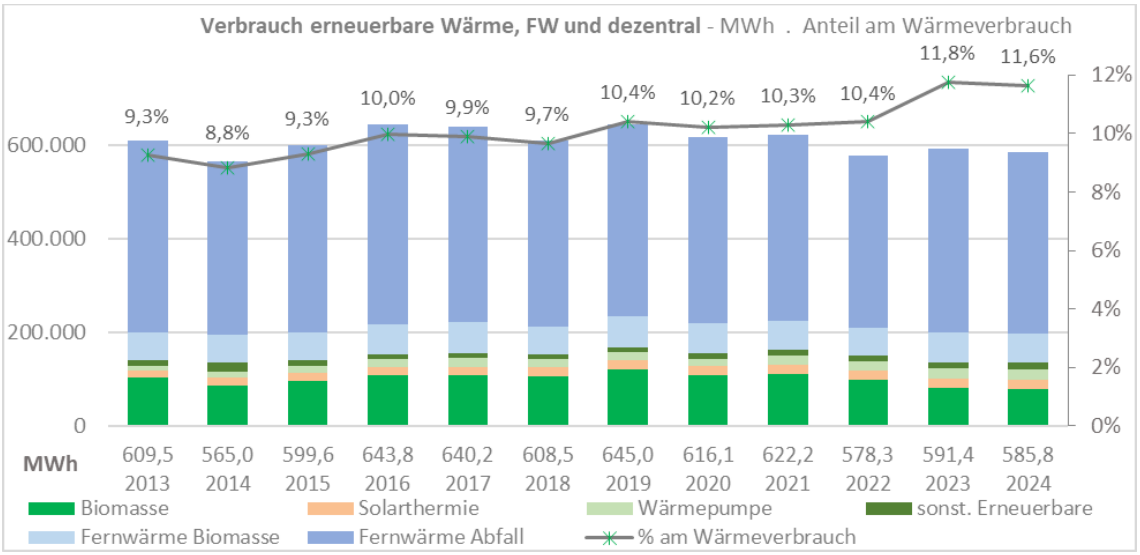


Abbildung 27: Verbrauch erneuerbare Wärme, Fernwärme und dezentral, 2013 bis 2024

Der Anteil der dezentralen erneuerbaren Wärme am gesamten Wärmebedarf stieg von 2013 bis 2024 von 2,2 % auf 2,7 %, der Anteil der erneuerbaren Fernwärme am Wärmeverbrauch von 7,1 % auf 8,9 %. Die gesamte erneuerbare Wärmebereitstellung hatte 2013 einen Anteil von 9,3 % und 2024 einen Anteil von 11,6 %. Der größte Anteil (2013: 76,9 %; 2024: 77,0 %) stammte aus der Fernwärme (Biomasse und Abfall), gefolgt von dezentral genutzter Biomasse (2013: 16,9 %; 2024: 13,4 %). Die restlichen Energieträger (Solarthermie, Wärmepumpe, sonstige Erneuerbare[3]) hatten eine geringere Bedeutung (2013: 6,2 %; 2024: 9,6 %). Die Wärmepumpen hatten 2024 einen Anteil von 3,8 % an der erneuerbaren Wärmeerzeugung mit einer deutlich steigenden Tendenz (+ 38 % gegenüber 2020).

[3] Sonstige Erneuerbare sind erneuerbare Wärmeenergien im Sektor Industrie ohne genauere Aufteilung nach Angabe des Bayerischen Landesamtes für Statistik

Die Nürnberger Fernwärme wird aus Erdgas, erneuerbaren Energien (Biomasse, Abfall) und sehr geringen Mengen Heizöl erzeugt. Biomasse hatte 2024 einen Anteil von 6,2 % und Abfall einen Anteil von 38,7 % am Energieeinsatz der Fernwärme. Der wichtigste Energieträger war Erdgas mit 54,8 %. Der Anteil von Heizöl war die Jahre über meist deutlich unter 1 %, stieg aber 2022 auf 14,2 % und lag 2023 bei 4,6 %. Im Jahr 2024 war der Anteil dann wieder kleiner als 0,5 %.

4.2. Erneuerbare Energien (EE) bei der Stromerzeugung

Im Jahr 2024 betrug die Einspeisung von erneuerbarem, nach dem EEG-vergütetem Strom (EEG Jahresmeldung der N-ERGIE Netz GmbH) ins öffentliche Stromnetz 107.200 MWh. Nachdem die EEG-Einspeisung seit 2016 mit gewissen Schwankungen konstant war, stieg sie von 2022 auf 2023 um über 8 % und auf 2024 nochmal um 4 % an. Der Zuwachs erfolgte 2022 auf 2023 zu nahezu gleichen Teilen durch Photovoltaik und Biomasse, von 2023 auf 2024 nur durch Photovoltaik. Die Rückgang der Biomasseeinspeisung wurde durch Photovoltaik überkompensiert. Die Erzeugung durch Wasserkraft blieb relativ unverändert. Während die installierte Leistung bei der Stromerzeugung aus Biomasse über die Jahre hinweg gleich blieb, stieg die installierte PV-Leistung kontinuierlich an. 2024 hatte Biomasse einen Anteil an der EEG-Einspeisung von 45 %, Photovoltaik von 48 % und Wasserkraft von 7 %. Das Biomasseheizkraftwerk in Sandreuth hatte mit einer elektrischen Leistung von 6 MW noch den größten Einzelanteil an der erneuerbaren Stromerzeugung. Insgesamt hat Photovoltaik jedoch seit 2024 den größten Anteil an der EEG-Einspeisung. Der Eigenverbrauch bei Photovoltaikanlagen ist bei diesen Werten noch nicht enthalten.

Im Jahr 2024 lag der Anteil des EEG-vergüteten und im Stadtgebiet Nürnberg erzeugten Stroms am Stromverbrauchs in Nürnberg bei 4,1 %.

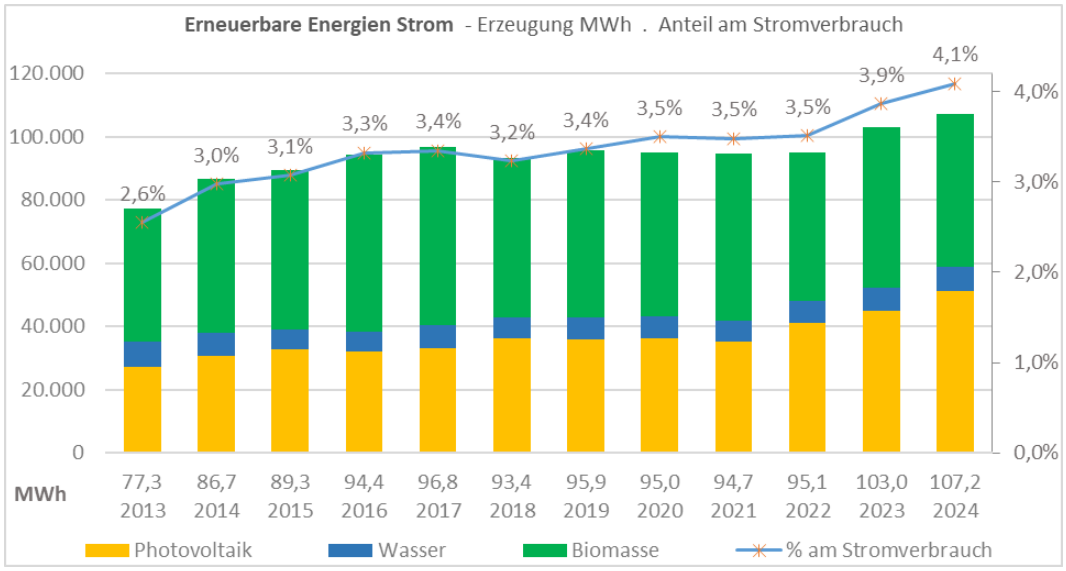


Abbildung 28: Erneuerbare Energien Strom - EEG Einspeisung 2013 bis 2024

Die erneuerbare Stromerzeugung im Stadtgebiet von Nürnberg beruht auf acht Wasserkraftanlagen (fünf an der Rednitz, zwei an der Pegnitz und eine an der Gründlach), einigen Biogasanlagen in den Außenbezirken, den Faulgasanlagen in der Kläranlage (Eigenverbrauch, speisten nicht nach EEG ins Stromnetz ein), dem großen Biomasseheizkraftwerk in Sandreuth sowie einer Vielzahl von Photovoltaikanlagen. Die Anzahl der Biomasse-, Biogas- und Wasserkraftanlagen, die nach dem EEG vergütet werden, blieb seit 2014 unverändert. Die Anzahl der Photovoltaikanlagen hat dagegen seit 2013 und vor allem seit 2020 massiv zugenommen.

Von 2.011 Anlagen im Jahr 2013 stieg die Anzahl der PV-Anlagen auf 10.206 im Jahr 2024, dies entspricht einer Verfünffachung der Anlagenzahl. Der Zuwachs im Jahr 2024 betrug 42 %. Die installierte Leistung ist im seit 2013 um 260 % von 32.186 kWp auf 116.295 kWp gestiegen. Die Werte stammen aus dem Marktdatenstammregister (MaStR) und enthalten auch die Anlagen, die nicht nach dem EEG vergütet werden und nicht in der EEG-Jahresmeldung enthalten sind.

Die durchschnittliche Leistung der jährlich zugebauten Anlagen variierte relativ stark. Sie bewegte sich zwischen 26,7 kWp (2014) und 8,0 kWp (2023). Von 2022 auf 2024 kam es zu einem deutlich größeren Zuwachs bei der Anzahl als bei der installierten Leistung. Dies ist auf den Boom der Plug-In-PV-Anlagen (Balkon-PV-Anlagen) zurückzuführen. So wurden allein im Jahr 2024 3.000 neue PV-Anlagen installiert. Da jedoch nicht jede Anlage beim Marktstammdatenregister gemeldet wird, war der Zubau vermutlich noch höher. Während die durchschnittliche Anlagengröße der bis 2022 errichteten PV-Anlagen noch 15,5 kWp betrug, waren es 2024 nur noch 11,4 kWp. Die durchschnittliche Anlagengröße für den Zubau 2024 betrug 8,6 kWp.

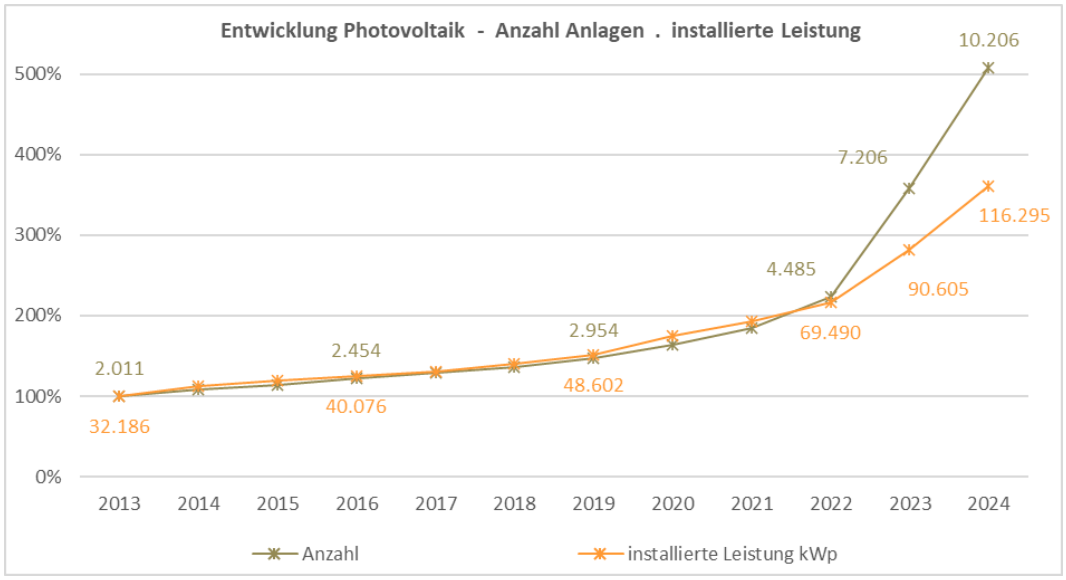


Abbildung 29: Entwicklung Photovoltaik; Anzahl und Leistung 2013 bis 2024

Ab 2015 wurde der erzeugte Strom von Photovoltaikanlagen vermehrt selbst genutzt. Dieser Anteil ist bei der EEG-Jahresmeldung nicht enthalten. Zudem wurden in den letzten Jahren viele Balkonanlagegen installiert, die nicht nach dem EEG vergütet werden und somit ebenfalls in der EEG Jahresmeldung nicht berücksichtigt sind. Um diese Strommenge zu erfassen, wurde auf Basis der im Markstammdatenregister (MaStR)

gemeldeten installierten Leistung der PV-Anlagen und einem durchschnittlichen Jahresertrag für den Standort Nürnberg ein jährliches Erzeugungspotenzial berechnet. Im Markstammdatenregister müssen alle netzgekoppelten PV-Anlagen gemeldet werden. Die Entwicklungskurve des Erzeugungspotenzials zeigt einen gleichmäßigeren Verlauf als die EEG Einspeisung, da keine witterungsbedingten Unterschiede in der jährlichen Stromerzeugung abgebildet werden.

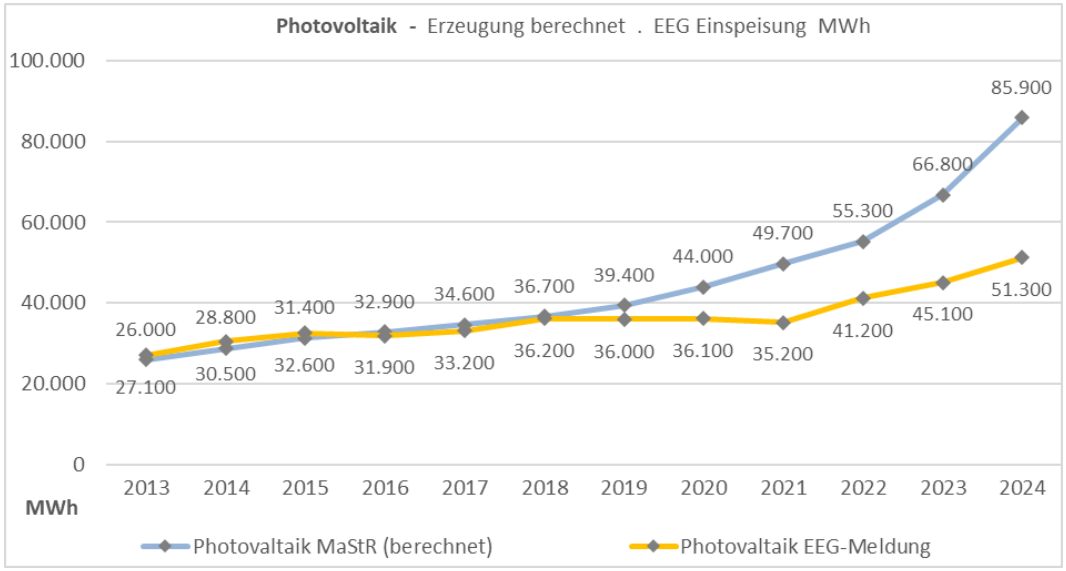


Abbildung 30: Photovoltaik – Erzeugung berechnet. EEG Einspeisung 2013 bis 2024

Das berechnete Erzeugungspotenzial entwickelt sich ab 2019 deutlich dynamischer als die nach EEG vergütete Stromeinspeisung. Im Jahr 2023 lag die berechnete Strommenge um 33 % und im Jahr 2024 um 40 % über dem EEG-PV-Strom. Unter Einbeziehung dieser Strommenge wurden in Nürnberg nicht 107.200 MWh erneuerbarer Strom erzeugt, sondern 141.700 MWh. Der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung am Stromverbrauch liegt dann bei 5,4 %.

5. CO_2-Budget

Im Klimaschutzabkommen von Paris 2015 hat sich die Staatengemeinschaft einschließlich Deutschland völkerrechtlich verpflichtend zu den vereinbarten Klimaschutzzielen bekannt. Demnach soll die Erwärmung der Atmosphäre auf deutlich unter 2,0°C, möglichst auf maximal 1,5°C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzt und Klimaneutralität bis spätestens 2050 erreicht werden. Für die Einhaltung der Vereinbarungen von Paris sind nicht nur die Klimaschutzziele relevant, sondern auch der Weg dahin ist ausschlaggebend. Es gilt die Gesamtmenge der Emissionen zu begrenzen, die bis zum Erreichen der Klimaneutralität noch emittiert werden. Im Klimaschutzabkommen von Paris wurde die Definition der nationalen CO_2-Budgets den einzelnen Ländern überlassen, sodass es keine international verbindlichen nationalen CO_2-Budgets gibt.

Abweichend von der Endenergie- und THG-Bilanz der Stadt Nürnberg wird das CO_2-Budget auf Basis der CO_2-Emissionen und nicht der CO_{2eq}-Emissionen beschrieben. Bereits im Klimaschutzabkommen von Paris wurden die zulässigen Höchstwerte für zukünftige Emissionen als CO_2-Werte und nicht als CO_{2eq}-Werte definiert und auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat das nationale Budget für Deutschland in Gigatonnen CO_2 ermittelt. Für den Vergleich der Emissionen der Stadt Nürnberg mit dem CO_2-Budget wurden deshalb die CO_2 Emissionen herangezogen und nicht die Treibhausgasemissionen. Die CO_2-Emissionen der Stadt Nürnberg lagen 2024 ca. 10 % niedriger als die Treibhausgasemissionen.

5.1. Nationales CO_2-Budget

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen hat 2020 ein nationales CO_2-Budget für Deutschland berechnet, das dem Anteil Deutschlands an der Weltbevölkerung entspricht und auf die Klimaziele von Paris ausgerichtet ist.

Im März 2024 hat der Sachverständigenrat auf Basis genauerer Simulationen, unter Einbeziehung der zwischenzeitlichen CO_2-Emissionen und unter Berücksichtigung der deutlich schnelleren Klimaerwärmung eine aktualisierte Budgetberechnung, mit einem deutlich verringertem Restbudget vorgelegt. Demnach stehen ab Beginn 2024 Deutschland für das 1,5°C-Ziel bei einer Zielerreichungswahrscheinlichkeit von 67 % lediglich 0,6 Gigatonnen zu, bei einer Zielerreichungswahrscheinlichkeit von 50 % noch 1,7 Gigatonnen und für das 1,75°C-Ziel bei einer Zielerreichungswahrscheinlichkeit von 67 % noch 4,8 Gigatonnen. Würden historische Emissionen oder der in Zukunft schwindende Anteil Deutschlands an der Weltbevölkerung berücksichtigt, würde sich das CO_2-Budget noch weiter verringern. Bei der Endenergie- und THG-Bilanz wurden lediglich energetisch-bedingte Emissionen betrachtet. Emissionen aus der Landwirtschaft (Viehhaltung, Düngemitteleinsatz, etc.) oder sonstige nicht-energetische Emissionen wurden nicht berücksichtigt. Diese haben in etwa einen Anteil von 11,5 % an den nationalen CO_2-Emissionen. Für die Budgetberechnung der Stadt Nürnberg wurde nur das energetisch bedingte Restbudget verwendet.

5.2. CO_2-Budget der Stadt Nürnberg

Das energetisch bedingte CO_2-Budget der Stadt Nürnberg entsprechend dem Einwohneranteil an der deutschen Gesamtbevölkerung betrug Anfang 2025 für das 1,5°C-Ziel (Zielerreichung 67 %) 502.700 Tonnen, für das 1,5°C-

Ziel (Zielerreichung 50 %) 6.558.900 Tonnen und für das 1,75°C-Ziel (Zielerreichung 67 %) 23.626.500 Tonnen. Bei den aktuellen jährlichen CO_2-Emissionen von 2.527.600 Tonnen wäre das Budget, ohne eine weitere Reduktion der Emissionen, für das 1,5°C-Ziel in 0,3 Jahren (67 %) bzw. 2,7 Jahren (50 %) aufgebraucht. Das Budget für das 1,5°C-Ziel mit einer Zielerreichungswahrscheinlichkeit von 67 % wurde also bereits im ersten Quartal 2025 aufgebraucht. Das Budget für das 1,75°C-Ziel bei einer Zielerreichungswahrscheinlichkeit von 67 % wäre in 9,5 Jahren, also Mitte 2033, aufgebraucht.

CO_2-Budget Nürnberg 2025	1,5o°C-Ziel (67%)	1,50°C-Ziel (50%)	1,75°C-Ziel (67%)
	502.700 t CO_2	**6.558.900 t CO_2**	**23.626.500 t CO_2**
Aufbrauchfrist	**0,3 Jahre**	**2,7 Jahre**	**9,5 Jahre**
aufgebraucht bei aktuellen Emissionen	**2025**	**2027**	**2034**

Abbildung 31: Kommunales CO_2-Budget 2025

6. Szenarien zur Klimaneutralität

Das Ziel der Klimaschutzanstrengungen ist das Erreichen der Klimaneutralität, d.h. es werden nur noch so viele Treibhausgase emittiert, wie durch Senken gebunden werden. Ein Grundstock an Emissionen bleibt trotz Klimaneutralität also weiterhin vorhanden. Da auch erneuerbaren Energien Emissionen für den nicht regenerativen Anteil (Vorkette) zugeordnet werden, verbleiben selbst bei einer Energieversorgung, die zu 100 % auf erneuerbaren Energien basiert Restmengen an Emissionen, die dann von CO_2-Senken aufgenommen werden müssen. Im Rechenmodell für die Szenarien wird für die Klimaneutralität ein Rückgang der THG-Emissionen um 95 % bezogen auf 1990 angesetzt. Das zur Verfügung stehende CO_2-Budget beschreibt die noch zulässigen Emissionen bis zum Erreichen einer 95 % Reduktion.

Die Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg sehen für die Stadtverwaltung und alle städtischen Töchter die Klimaneutralität bis zum Jahr 2035 vor. Für die Gesamtstadt soll Klimaneutralität bis 2040 erreicht werden. Das Zwischenziel für 2030 beschreibt eine CO_2-Reduktion von 65 % in Bezug auf 1990. Die bayerischen Klimaziele entsprechen den Zielen der Stadt Nürnberg. Die bundesdeutschen Ziele sehen Klimaneutralität bis 2045 vor.

In zwei unterschiedlichen Modellreihen werden die verschiedenen Absenkszenarien simuliert. In den Szenarien mit einem linearen Rückgang werden die Emissionen jedes Jahr um eine feste Absenkrate reduziert. Der Anteil der Absenkrate an den jeweils noch verbleibenden Emissionen steigt mit dem Rückgang der Emissionen immer weiter an. Bei den prozentualen Absenkszenarien werden die Emissionen jedes Jahr um den gleichen Prozentwert reduziert. Zu Beginn ist die absolute Absenkrate größer, mit jeder Verringerung der Emissionen verringert sich auch der absolute Werte der jährlichen Absenkung. Beide Modellreihen sind idealisierte Darstellungen. Die Wirklichkeit wird sich in dem Spannungsfeld zwischen beiden Polen bewegen.

6.1. Szenarien linearer Rückgang

In drei Szenarien wird das Erreichen der Klimaneutralität in Abhängigkeit der jährlichen Reduktion der CO_2-Emissionen dargestellt. Beim Szenario KN 2030 wird die Klimaneutralität bis 2030 erreicht, die dafür notwendige jährliche Reduktion der CO_2-Emissionen beträgt 377.800 t CO_2 (= 14,9 % der Emissionen von 2024), vor einem Jahr waren es lediglich 352.400 t CO_2 und 12,9 %. Im Szenario KN 2040 wird die Klimaneutralität bis 2040 erreicht und als Zwischenziel 2030 eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 65 % bezogen auf 1990 angenommen. Dies entspricht den aktuellen Klimaschutzzielen der Stadt Nürnberg. Zur Erreichung dieser Klimaschutzziele müssten die gesamtstädtischen CO_2-Emissionen jährlich linear um 141.700 t CO_2 (= 5,6 % der Emissionen von 2024) abnehmen, vor einem Jahr waren es 145.100 t CO_2 und 5,3 %. In den vergangenen fünf Jahren betrug die durchschnittliche jährliche Reduktion der CO_2-Emissionen jedoch lediglich 106.900 t CO_2. Dies entspricht einem Anteil von 3,5 %. 2023 betrug der Durchschnitt der letzten fünf Jahre noch 124.500 t CO_2 und 3,7 %. Würde man den aktuellen Durchschnitt der letzten fünf Jahre fortschreiben, würde das Ziel der gesamtstädtischen Klimaneutralität im Jahr 2046, drei Jahre später als noch bei der letzten Bilanzierung berechnet, erreicht werden.

Lineare Reduktionsszenarien um einen jeweils festen Wert bedeuten, dass im Lauf der Entwicklung, wenn Einsparungen immer schwieriger zu verwirklichen sind, der Reduktionswert einen immer höheren prozentualen Anteil

annimmt.

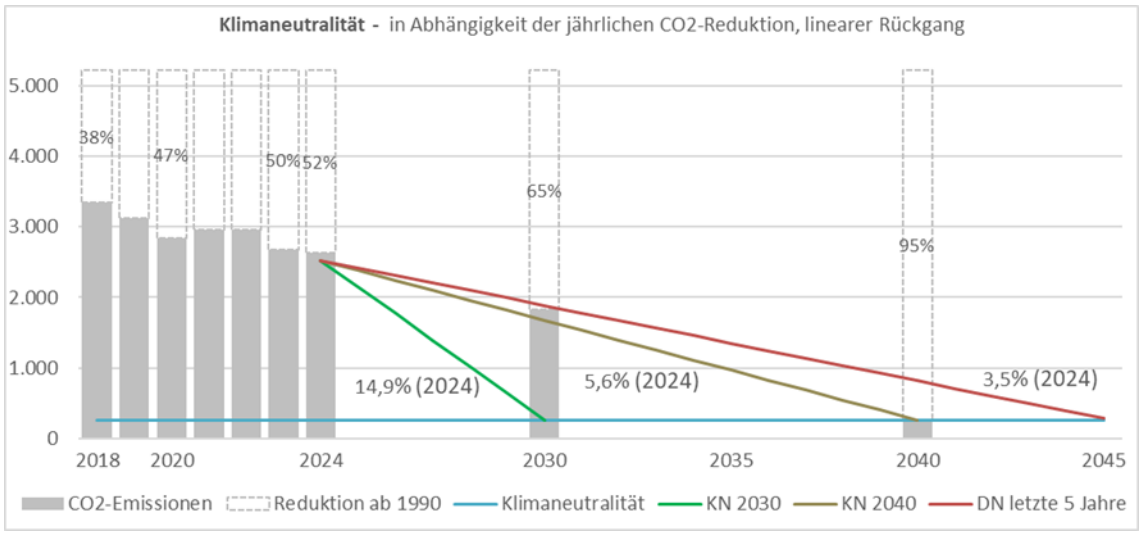


Abbildung 32: Klimaneutralität, in Abhängigkeit der jährlichen CO_2-Reduktion, linearer Rückgang

6.2. Szenarien prozentualer Rückgang

In drei Szenarien wird das Erreichen der Klimaneutralität in Abhängigkeit der jährlichen Reduktion der CO_2-Emissionen dargestellt.

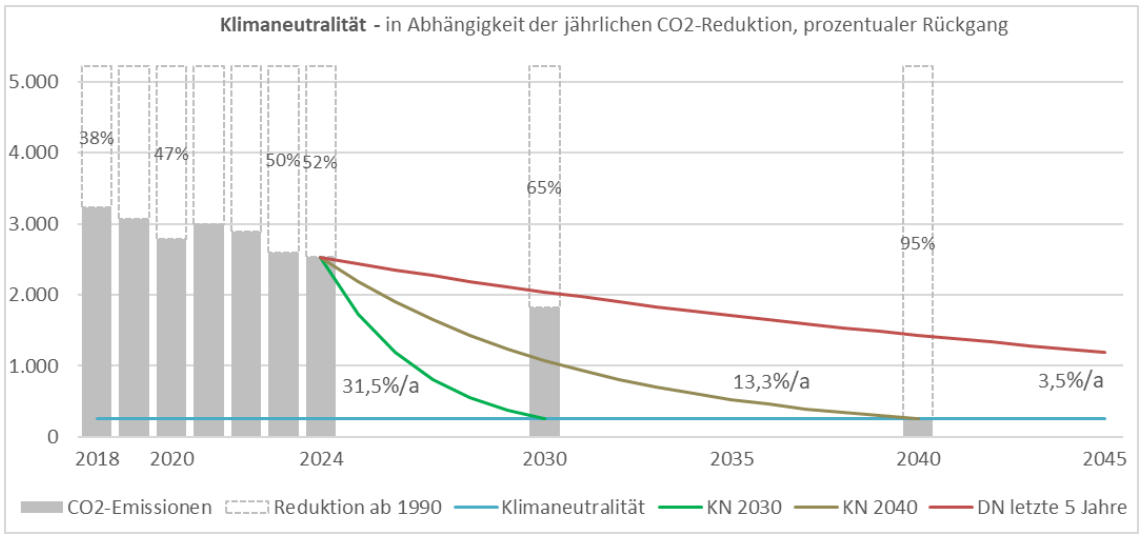


Abbildung 33: Klimaneutralität, in Abhängigkeit der jährlichen CO_2-Reduktion, prozentualer Rückgang

Beim Szenario KN 2030 wird die Klimaneutralität bis 2030 erreicht, die dafür notwendige jährliche Reduktion der CO_2-Emissionen beträgt jeweils 31,5 %. Im Szenario KN 2040 wird die Klimaneutralität bis 2040 erreicht und als Zwischenziel 2030 eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 65 % bezogen auf 1990 angenommen. Dies entspricht den aktuellen Klimaschutzzielen der Stadt Nürnberg. Zur Erreichung dieser Klimaschutzziele müssten die gesamtstädtischen CO_2-Emissionen jährlich um 13,3 % abnehmen. Das Reduktionsziel für 2030 wird dabei deutlich unterschritten. Bei einem Reduktionspfad entsprechend dem Durchschnitt der vergangenen fünf Jahre (Reduktion 3,5 %pro Jahr) werden sowohl das Reduktionsziele für 2030 als auch die Klimaneutralität 2040 (Zielwert Stadt

Nürnberg; Bayern) und 2045 (Zielwert Deutschland) verfehlt. Die gesamtstädtischen Klimaneutralität würde erst weit nach 2080 erreicht werden.

6.3. Aufbrauchfristen für das CO_2-Budget

Neben dem Zeitpunkt der Klimaneutralität ist jedoch auch der Weg dorthin von großer Bedeutung. Dieser definiert, wann das vorhandene CO_2-Budget aufgebraucht ist. Je schneller es gelingt, die CO_2-Emissionen zu verringern, desto länger ist die Aufbrauchfrist. In den folgenden Grafiken werden für je drei Absenkpfade entsprechend den oben geschilderten Szenarien die kumulierten CO_2-Emissionen dargestellt und zu den Budgets für das 1,5°Ziel (Zielerreichung 67 %), 1,5°Ziel (Zielerreichung 50 %) und 1,75°Ziel (Zielerreichung 67 %) in Relation gesetzt. Dabei wird deutlich, dass sich die kumulierten Emissionen, je nach Absenkpfad auch bei gleicher Klimaneutralität deutlich unterscheiden.

So werden bei einem prozentualen Absenkpfad mit einer jährlichen Reduktion von 13,3 % bis zur Klimaneutralität 2040 noch 13.201.100 t CO_2 emittiert und bei einem linearen Absenkpfad mit einer jährlichen Reduktion von 141.700 t CO_2 bis zur Klimaneutralität 2040 jedoch 19.528.600 t CO_2.

Das Restbudget für das 1,5°C Ziel mit einer Zielerreichung von 67 % wird bereits im Lauf des Jahres 2025 überschritten und von keinem Absenkpfad eingehalten. Das Restbudget für das 1,5°C Ziel mit einer Zielerreichung von 50 % wird von Szenario KN 2030 mit linearer Reduktion fast und vom Szenario KN 2030 mit fester prozentualer Reduktion deutlich eingehalten.

Das Restbudget für das 1,75°C Ziel wird bei beiden Szenarien KN 2040 eingehalten. Bei der linearen Reduktion werden jedoch 48 % mehr CO_2-Emiossionen verursacht.

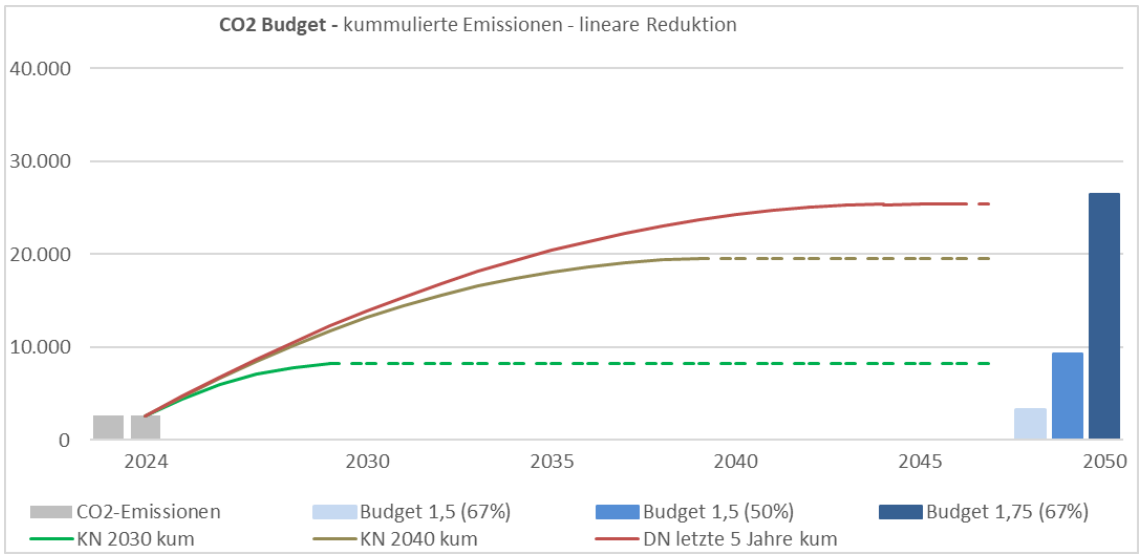


Abbildung 34: Aufbrauchfristen CO_2-Budget, lineare Reduktion

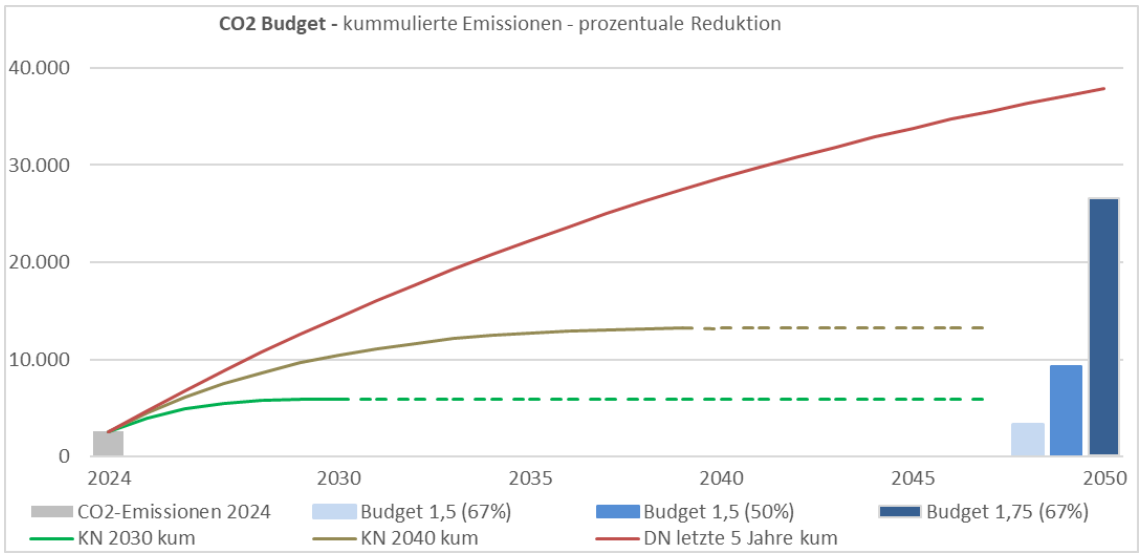


Abbildung 35: Aufbrauchfristen CO_2-Budget, prozentuale Reduktion

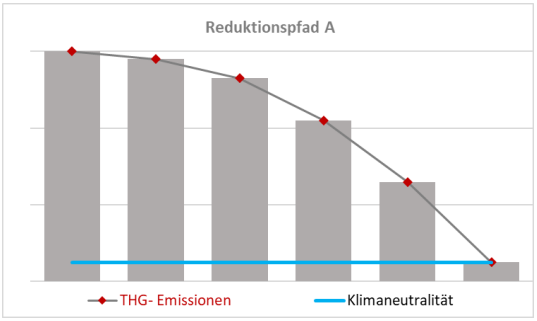
Mit einer Reduktion wie im Durchschnitt der letzten fünf Jahre wird das Restbudget für das 1,75°C Ziel (Zielerreichung 67%) weder bei einer linearen (-106.900 t CO_2 pro Jahr) noch bei einer prozentualen Reduktion (-3,5 % pro Jahr) eingehalten.

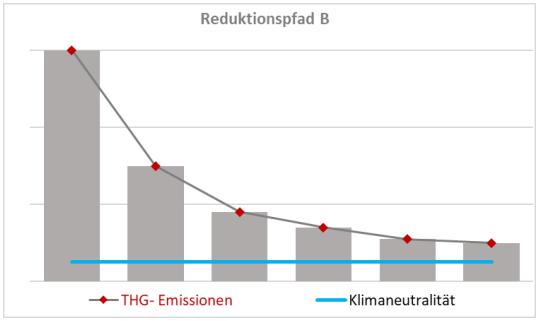
Bei einer prozentualen Reduktion von 3,5 % jährlich ist das Restbudget bereits 2038 aufgebraucht. Um das Budget einzuhalten wäre eine jährliche Reduktion von 6,5 % notwendig. Klimaneutralität würde dann 2057 erreicht werden. Bei einer linearen Reduktion von 106.900 t CO_2 wird das Budget für das 1,75°C-Ziel eingehalten. Klimaneutralität wird bis 2045 erreicht.

Die Betrachtungen zum CO_2-Budget verdeutlichen anschaulich, dass die Klimaschutzanstrengungen deutlich verstärkt werden müssen, um die ambitionierten Klimaschutzziele der Stadt Nürnberg zu erreichen.

7. Ausblick

Die Reduktionsziele des Bundes, der Länder sowie der Städte und Gemeinden sind in der Regel an einem bestimmten Zieljahr für die Klimaneutralität orientiert. Von größerer Bedeutung als der Zeitpunkt der Klimaneutralität ist jedoch die Menge der THG-Emissionen, die auf dem Weg dahin noch emittiert werden. Beim Beispiel des Reduktionspfades A bleiben die Emissionen lange Zeit sehr hoch und sinken erst relativ spät bis zur Klimaneutralität. Beim Reduktionspfad B sinken die Emissionen sehr schnell auf ein niedriges Niveau und gehen dann langsam weiter zurück, Klimaneutralität wird hingegen noch nicht erreicht. In Summe werden jedoch beim Reduktionspfad B weniger als die Hälfte der Emissionen als beim Reduktionspfad A emittiert. Um Klimaneutralität zu erreichen, steht so bei deutlich niedrigeren Gesamtemissionen, noch ein sehr großes Zeitfenster zur Verfügung. Eine größere Reduktion der Emissionen zu Beginn des Reduktionspfades erhöht den Spielraum im späteren Verlauf, wenn Reduktionen deutlich schwerer zu verwirklichen sind





Die schnellste Reduktion der Treibhausgasemissionen besteht im steigenden Einsatz erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung und bei Wärmeanwendungen sowie im Verkehrssektor durch den Umstieg auf klimaschonende Verkehrsmittel und/ oder den Umstieg auf Elektromobilität.

Die Wärmeanwendungen sind verantwortlich für 50 % des Energieverbrauchs und 36 % der Treibhausgasemissionen. Hier gibt die kommunale Wärmeplanung den Rahmen für eine Umstellung auf erneuerbare Energien vor. In den Quartieren, die für eine zentrale Versorgung vorgesehen sind, kommt dem Ausbau der Fernwärme bei gleichzeitigen Dekarbonisierung der Fernwärme eine entscheidende Rolle zu. In Gebieten mit dezentraler Versorgung ist in den überwiegenden Fällen der Umstieg auf die Wärmepumpe die beste Möglichkeit schnell die Emissionen zu verringern.

Die Reduktion der Emissionen durch eine Wärmedämmung der Gebäudehülle ist in der Regel mit höheren Kosten verbunden und hat meist ein deutlich niedrigeres Reduktionspotenzial als der Umstieg auf erneuerbare Energieträger. Mittel- und langfristig ist die Verringerung des Energiebedarfs der Gebäude dennoch notwendig, um den Bedarf an erneuerbaren Energien zu reduzieren.

In Verkehrssektor lassen sich auf vielfältige Arten Emissionen reduzieren. Das größte Reduktionspotenzial besteht beim Personenverkehr in der Vermeidung von unnötigen Wegen bzw. im Fuß- und Radverkehrs bei notwendigen Fahrten und Wegen. Danach folgt die Verwendung des ÖPNV und als dritte Option der motorisierte Individualverkehr mit energieeffizienten und klimafreundlichen Antriebstechnologien. Für die Wahl des jeweiligen Verkehrsträ-

gers sind individuelle Vorlieben und Entscheidungen relevant. Je besser die vorhandene Infrastruktur für klimaschonende Verkehrsträger ist, desto häufiger wir die Wahl auf sie fallen. Im Güterverkehr sind regionale Lieferkette eine Möglichkeit den Transportbedarf zu reduzieren.

Zusätzlich zu der notwendigen Umstellung auf erneuerbare Energien, zur Reduktion des Wärmebedarfs, zur Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau der Infrastruktur für klimafreundliche Mobilität ist ein klimabewusstes und energieeffizientes Nutzerverhalten eine Möglichkeit die Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die sofort und ohne Kosten zur Verfügung steht.

8. Anhang

8.1. Fortschreibung Energiebilanz Methode

Das Softwaretool „Der Klimaschutzplaner“ wird vom Hersteller fortlaufend weiterentwickelt und optimiert. Diese Optimierungen bewirken manchmal auch geringfügige Veränderungen in den vergangenen Bilanzjahren. Zu diesen Anpassungen kommen Veränderungen, die sich durch neue Daten oder eine detailliertere Datenerfassung ergeben.

Ergebniswerte 2023

Manche Parameter und Berechnungsfaktoren (wie z. B. Verkehrsdaten, Emissionsfaktoren, …) für das Jahr 2023 standen bei der letzten Fortschreibung im Softwaretool noch nicht zur Verfügung. Deshalb wurden auf Basis der vorhandenen Primärdaten die Werte außerhalb des Bilanzierungstools unter Berücksichtigung der deutschen Mobilitätsentwicklung berechnet. Diese Werte wurden nun in der vorliegenden Fortschreibung mit den Berechnungsergebnissen des Klimaschutzplaners konkretisiert.

Ergebniswerte 2024

Für den Sektor Verkehr stehen die Berechnungsfaktoren für das Jahr 2024 noch nicht zur Verfügung. Die Werte für 2024 wurden deshalb auf Basis der Ergebnisse von 2023 und der und den der Verkehrsdaten für Deutschland für 2024 fortgeschrieben.

Die Emissionsfaktoren für das Bilanzjahr 2024 sind aktuell in der Berechnungssoftware noch nicht hinterlegt. Deshalb wurden die THG-Emissionen mit den Faktoren von 2023 und beim Strom mit den Emissionsfaktor des Umweltbundesamtes berechnet.

Bei einer Aktualisierung der Ergebnisse mit den hinterlegten Faktoren im Klimaschutzplaner kann es geringe Veränderungen geben.

8.2. BISKO Standard

Der BISKO-Standard „Bilanzierungs-Systematik kommunal“ wurde im Auftrag des Bundesumweltministeriums im Rahmen der Klimaschutzinitiative durch das ifeu-Institut, das Klima-Bündnis und das Institut dezentrale Energietechnologien (IdE) als ein standardisierter Instrumentenansatz zur Bilanzierung, Potenzialermittlung und Szenarienentwicklung für Gebietskörperschaften erarbeitet. Die Verwendung einer einheitlichen Methode, der gleichen Emissionsfaktoren sowie die Berücksichtigung der jeweiligen Datengüte der Ausgangsdaten soll vergleichbare Bilanzen in den jeweiligen Gebietskörperschaften mit einem vergleichbaren hohen Qualitätsstandard gewährleisten und eine Aggregierung auf Länder- und Bundesebene vereinfachen.

Treibhausgasemissionen (CO_{2eq})

Bei der BISKO-Bilanzierung werden die Emissionen als CO_2-Äquivalente (CO_{2eq}) und nicht als CO_2-Emissionen bilanziert. Die CO_{2eq}-Emissionen sind höher als CO_2-Emissionen, da mehrere andere Treibhausgase mitberücksichtigt werden. Die Differenz zwischen CO_2 und THG ist bei den verschiedenen Energieträgern unterschiedlich, so dass sich bei einer CO_{2eq}-Bilanz nicht die gleiche Entwicklung wie bei der CO_2-Bilanz ergibt.

Sektor Verkehr

Der Sektor Verkehr wird nach dem Territorialprinzip bilanziert. Das heißt, es werden nur die Emissionen bilanziert, die im Stadtgebiet anfallen. Dies führt dazu, dass z.B. beim Flugverkehr nur die Emissionen der Starts und Landungen angerechnet werden, diese aber komplett, auch wenn ein Großteil der Fluggäste nicht aus dem Stadtgebiet kommt.

Berechnung Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Bei der Bilanzierung von Koppelprodukten bei KWK-Prozessen wird die exergetische Methode angewendet. Dabei werden die THG-Emissionen den Produkten Strom und Wärme gemäß ihrer Wertigkeit zugeordnet. Daraus ergibt sich ein lokaler Emissionsfaktor für die Fernwärme und ein lokaler Emissionsfaktor für Strom, der ausgehend vom bundesdeutschen Strommix berechnet wird. Diese beiden Emissionsfaktoren werden bei der Bilanzierung angesetzt.

Berücksichtigung der Datengüte

Der BISKO-Standard empfiehlt eine Bewertung aller Eingabedaten nach deren Datengüte. Dabei erhalten regionale Primärdaten (Datengüte A) den Faktor 1; die Hochrechnung regionaler Primärdaten (Datengüte B) den Faktor 0,5; regionale Kennwerte und Statistiken (Datengüte C) den Faktor 0,25 und bundesweite Kennzahlen (Datengüte D) den Faktor 0,0. Die Gesamtdatengüte einer Bilanzierung ergibt sich aus der Summe aller Produkte von Faktor für Datengüte mit dem Anteil des jeweiligen Energieträgers am Gesamtenergieverbrauch.

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung relevanter Parameter 1990, 2013, 2018-2024 (2022) 7
Abbildung 2: Energieträger – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 9
Abbildung 3: Energieträger - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024 9
Abbildung 4: Sektoren - Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 10
Abbildung 5: Sektoren - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024 10
Abbildung 6: Vergleich spezifische Werte pro Einwohner 2023, 2024 Nürnberg und Deutschland 11
Abbildung 7: Endenergieverbrauch/ Einwohner THG-Emissionen/ Einwohner, 1990, 2013, 2019 bis 2024 11
Abbildung 8: Emissionsfaktor Strom und Fernwärme 1990, 2013, 2019 bis 2024 12
Abbildung 9: Datengüte 1990, 2013, 2019 bis 2024 13
Abbildung 10: Energieträger – Endenergieverbrauch witterungsbereinigt 1990, 2013, 2019 bis 2024 15
Abbildung 11: Energieträger - THG-Emissionen witterungsbereinigt 1990, 2013, 2019 bis 2024 15
Abbildung 12: Sektor GHDI, PHH Vergleich Endenergie witterungsbereinigter Verbrauch - realer Verbrauch 16
Abbildung 13: GHDI – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 17
Abbildung 14: GHDI - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024 17
Abbildung 15: GHDI – Endenergieverbrauch Anteile 1990, 2013 und 2024 18
Abbildung 16: Kommunale Einrichtungen - Endenergieverbrauch 2013, 2019 bis 2024 18
Abbildung 17: Kommunale Einrichtungen - THG-Emissionen 2013, 2019 bis 2024 19
Abbildung 18: Private Haushalte – Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 19
Abbildung 19: Private Haushalte - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024 20
Abbildung 20: Private Haushalte - Endenergieverbrauch Anteile 1990, 2013 und 2024 20
Abbildung 21: Verkehr - Endenergieverbrauch 1990, 2013, 2019 bis 2024 21
Abbildung 22: Verkehr - THG-Emissionen 1990, 2013, 2019 bis 2024 22
Abbildung 23: Verkehr – Endenergieverbrauch Anteile Energieträger 1990, 2013 sowie 2024 22
Abbildung 24: Verkehr – Endenergieverbrauch Anteile Verkehrsmittel 1990, 2013 sowie 2024 23
Abbildung 25: Personenverkehr – Fahrleistung nach Straßenkategorie 1990, 2013, 2019 bis 2023 24
Abbildung 26: Güterverkehr – Fahrleistung nach Straßenkategorie 1990, 2013, 2019 bis 2023 24
Abbildung 27: Verbrauch erneuerbare Wärme, Fernwärme und dezentral, 2013 bis 2024 26
Abbildung 28: Erneuerbare Energien Strom - EEG Einspeisung 2013 bis 2024 27
Abbildung 29: Entwicklung Photovoltaik; Anzahl und Leistung 2013 bis 2024 28
Abbildung 30: Photovoltaik – Erzeugung berechnet. EEG Einspeisung 2013 bis 2024 29
Abbildung 31: Kommunales CO_2-Budget 2025 31
Abbildung 32: Klimaneutralität, in Abhängigkeit der jährlichen CO_2-Reduktion, linearer Rückgang 33
Abbildung 33: Klimaneutralität, in Abhängigkeit der jährlichen CO_2-Reduktion, prozentualer Rückgang 33
Abbildung 34: Aufbrauchfristen CO_2-Budget, lineare Reduktion 34
Abbildung 35: Aufbrauchfristen CO_2-Budget, prozentuale Reduktion 35