

Bericht
Klimaneutralität der Stadtverwaltung
Nürnberg –
Treibhausgasbilanz für das Jahr 2019 und
Handlungsempfehlungen für eine klima-
neutrale Stadtverwaltung bis zum Jahr
2035



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Gefördert durch den Freistaat Bayern (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) im Rahmen des Umwelt-Förderschwerpunkts „Klimaschutz in Kommunen“ im Klimaschutzprogramm Bayern 2050

Impressum

Auftraggeber:

Stadt Nürnberg –
Referat für Umwelt und Gesundheit
Hauptmarkt 18, 90403 Nürnberg

Autorenschaft:

Arqum GmbH
Leonrodstr. 54
80636 München
Jacqueline Gappa, Julia Hauk, Sarah Perchtold, Lisa Rummel

Publikation als pdf:

www.wir-machen-das-klima.de

Stand: Mai 2023

Inhalt

Zusammenfassung	5
1 Hintergrund und Zielsetzung.....	14
2 Analyse der Ist-Situation.....	15
3 Angewandte Bilanzierungsstandards und -methodik.....	17
4 Organisations- und Systemgrenzen	19
4.1 Organisatorische Systemgrenze.....	19
4.2 Operative Systemgrenze.....	19
5 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz	21
5.1 Detailergebnisse	22
5.1.1 Wärmeverbrauch der Liegenschaften und Prozesse	22
5.1.2 Stromverbrauch der Liegenschaften und Prozesse.....	23
5.1.3 Notstromversorgung	24
5.1.4 Fuhrpark.....	24
5.1.5 Kältemittel	25
5.1.6 Dienstreisen	25
5.1.7 Einge kaufte Güter	26
5.2 Biogene CO ₂ -Emissionen.....	28
5.3 Emissionen durch Abfallverbrennung und Abwasserbehandlung (außerhalb der Systemgrenze)	28
5.4 Bewertung der Genauigkeit	29
6 Maßnahmen zur Emissionsreduktion	32
6.1 Klimaneutraler Gebäudebestand und klimafreundliche Stromerzeugung & -bezug	32
6.2 Prozessoptimierungen der Eigenbetriebe ASN und SUN.....	34
6.3 Klimaneutraler Tiergarten	36
6.4 Energieeffiziente IT	37
6.5 Klimaneutraler städtischer Fuhrpark.....	38
6.6 Klimafreundliche Beschaffung	39
6.7 Dienstreisemanagement	40
6.8 Förderung emissionsarmer Arbeitsweg	41
6.9 Kultur und Veranstaltungen.....	42
6.10 Verantwortlichkeiten & Organisation.....	44

6.11	Mitarbeitendensensibilisierung	45
7	Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität 2035	47
8	Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen	51
8.1	Funktionsweise und Projekttypen	51
8.2	Standards, Kriterien und Kosten	52
8.3	Problematik der Doppelzählung unter dem Pariser Klimaabkommen 53	
8.4	Empfehlungen und Alternativen zur Kompensation	53
8.5	Fazit und Vorgehensweise der Stadtverwaltung Nürnberg	54
9	Fazit und Ausblick	56
	Tabellenverzeichnis	58
	Abbildungsverzeichnis	59
	Glossar	60
	Abkürzungsverzeichnis	62

Zusammenfassung

Die Stadtverwaltung Nürnberg nimmt ihre Verantwortung und Vorbildfunktion im Bereich des Klimaschutzes wahr und hat sich das Ziel gesetzt, bis 2035 vollständig klimaneutral zu werden. Die Klimaneutralität der Stadtverwaltung bis 2035 ist Bestandteil des Klimaschutzfahrplans der Stadt Nürnberg 2020 – 2030. Der vorliegende Abschlussbericht diente dazu die Grundlagen für die künftige Klimaneutralität der Stadtverwaltung zu erarbeiten. Zentrale Meilensteine und Kernergebnisse des Projektes sind

- (1) die erste **Treibhausgasbilanz** der Stadtverwaltung Nürnberg für das Basisjahr 2019,
- (2) 13 **Maßnahmensteckbriefe**, die Klimaschutzmaßnahmen in emissionsrelevanten Kernbereichen der Stadtverwaltung bündeln,
- (3) drei **Zielszenarien**, die den Weg bzw. die noch zu schließende Lücke zur Erreichung der Klimaneutralität 2035 aufzeigen, sowie
- (4) ein umfassender Überblick über derzeitige Rahmenbedingungen der **freiwilligen Kompensation** und eine empfohlene Vorgehensweise zum Umgang der Stadtverwaltung Nürnberg damit.

Zu Beginn des Projektes im November 2021 wurde zunächst eine **Analyse der Ist-Situation** durchgeführt (siehe Kapitel 2). Die Ist-Analyse umfasste die Sichtung zahlreicher Dokumente sowie Gespräche mit ca. 20 Dienststellen der Stadtverwaltung. Ziel war es eine Gesamtübersicht der bereits umgesetzten und geplanten Maßnahmen zum Klimaschutz innerhalb der Stadtverwaltung zu erarbeiten (Ergebnisse in Kapitel 6). Dabei konnte festgestellt werden, dass in vielen Bereichen der Stadtverwaltung bereits Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen umgesetzt oder geplant waren, aber bis dato keine zentrale Bündelung der Maßnahmen bestand.

Treibhausgasbilanz 2019

Die **erste Treibhausgasbilanz** der Stadtverwaltung Nürnberg wurde für das **Basisjahr 2019** erstellt, um coronabedingte Veränderungen in der Bilanz des Basisjahres zu vermeiden. Die Bilanz wurde nach der Methodik und den Prinzipien des *Greenhouse Gas Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*¹ erstellt, dem international führenden Standard zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen für Unternehmen und Organisationen. Im Unterschied zur gesamtstädtischen Treibhausgasbilanz, bei der nach einem territorialen Ansatz die Treibhausgasemissionen

¹ World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2004, <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

im Stadtgebiet Nürnberg erfasst werden (BISKO-Standard), werden in der Bilanz der Stadtverwaltung nur die Emissionen bilanziert, die der Stadtverwaltung als Organisation zugeschrieben werden können und unter derer operativen Kontrolle stehen. Die Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung umfasst die drei Geschäftsbereiche des Oberbürgermeisters, der zweiten Bürgermeisterin und des dritten Bürgermeisters sowie die sechs Referate inklusive der dazugehörigen Dienststellen und Eigenbetriebe. Die städtischen Beteiligungen und Tochtergesellschaften sind nicht Gegenstand der Bilanzierung. Folgende Emissionsquellen der Stadtverwaltung wurden berücksichtigt:

Scope 1	Scope 2	Scope 3
 Energieträger zur Wärmeerzeugung (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Hackschnitzel, Holzpellets, inkl. Vorkette, Klärgas)	 Stromverbrauch eigener und angemieteter Liegenschaften, sowie der E-Autos aus dem Fuhrpark inkl. Vorkette	 Dienstreisen (Flugzeug, Bahn, ÖPNV, Reisebus, PKW/Mietwagen/Taxi, Motorroller)
 Notstromversorgung Diesel (Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Frankenstadion)	 Fernwärme inkl. Vorkette	 Einge kaufte Güter (Papier, Druckerzeugnisse, Frischwasser)
 Kraftstoffe des Fuhrparks (Diesel, Benzin, CNG)		
 Kältemittelverluste aus eigenen Anlagen (Schätzung)		
Biogene CO₂-Emissionen		
 Klärgas, Hackschnitzel, Holzpellets		

Abbildung 1 Operative Systemgrenze der Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung

Im Jahr 2019 wurden durch die berücksichtigten Emissionsquellen insgesamt **61.168 t CO₂e (CO₂-Äquivalente)** verursacht. Der Strombezug war dabei für 49%, der Wärmeverbrauch für 41% und der Fuhrpark für 8% der Gesamtreibhausgasemissionen verantwortlich. Weitere 2% entstanden durch den Einkauf von Gütern, Dienstreisen, den Einsatz von Notstromaggregaten und Kältemittelleckagen. Zusätzlich wurden 20.047 t CO₂ durch biogene Energieträger wie bspw. die Verbrennung von Holzpellets verursacht. Biogene CO₂-Emissionen werden nach den Vorgaben des Greenhouse Gas Protocols jedoch nicht in die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen eingerechnet. Bei der Bilanzierung der Emissionen durch eingekaufte Güter konnten mangels Datenverfügbarkeit nur ausgewählte Produkte berücksichtigt werden. Beispielsweise war es nicht möglich, Baustoffe und Baumaterialien zu bilanzieren, die sicher einen substantziellen Anteil an den Scope 3 Emissionen haben.

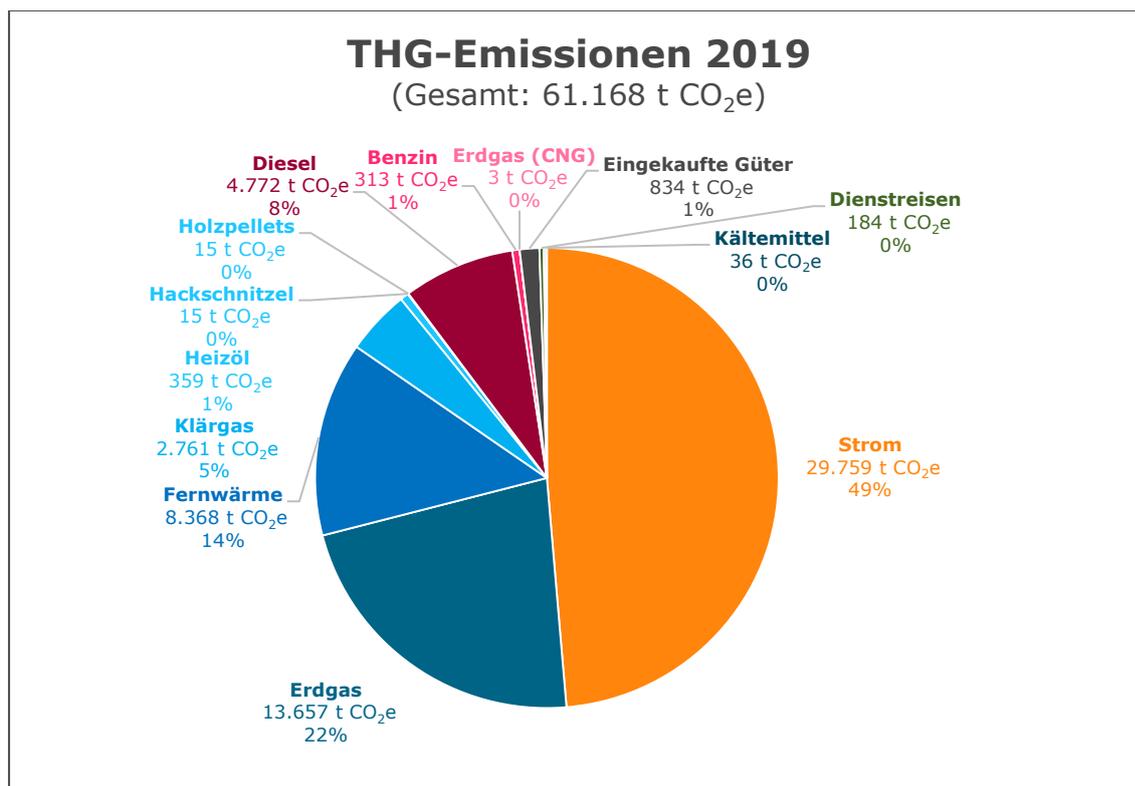


Abbildung 2 Aufteilung der THG-Emissionen 2019 - Detailergebnis

Maßnahmen zur Emissionsreduktion

Um die Stadtverwaltung klimaneutral zu gestalten, liegt der Fokus auf der Vermeidung und Reduktion von Treibhausgasemissionen. Dazu wurden in Zusammenarbeit mit den Dienststellen über 200 Einzelmaßnahmen gesammelt bzw. weiterentwickelt. Die Einzelmaßnahmen wurden zu **13 Maßnahmensteckbriefen** zusammengeführt, die unter anderem einen Überblick über Umsetzungsschritte, Einsparpotential, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse sowie Verantwortlichkeiten geben. Die Maßnahmensteckbriefe können außerdem zum fortlaufenden Monitoring der Maßnahmenumsetzung genutzt werden. Maßnahmensteckbriefe wurden zu folgenden Themenbereichen erarbeitet (siehe Kapitel 6):

- Klimaneutraler Gebäudebestand
- Klimafreundliche Stromerzeugung und -bezug
- Prozessoptimierung SUN
- Nachhaltiger Wertstoffhof & Fuhrpark des ASN
- Klimaneutraler Tiergarten
- Energieeffiziente IT
- Klimaneutraler städtischer Fuhrpark
- Klimafreundliche Beschaffung
- Dienstreisemanagement
- Förderung emissionsarmer Arbeitswege

- Kultur & Veranstaltungen
- Sensibilisierung der Beschäftigten
- Verantwortlichkeiten & Organisation

Als zentrale Elemente sind hier außerdem das *Konzept für den klimaneutralen städtischen Gebäudebestand* ab 2035 des Kommunalen Energiemanagements im Planungs- und Baureferat sowie die klimafreundliche Stromerzeugung und -bezug hervorzuheben, da diese große Hebel zur Reduktion der wesentlichen Emissions-treiber sind.

Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität 2035

Um festzustellen, ob die bereits laufenden und geplanten Maßnahmen und darüber hinaus getroffene Annahmen für die Zukunft ausreichen, die Klimaneutralität der Stadtverwaltung bis 2035 zu erreichen, wurden **drei verschiedene Szenarien** betrachtet.

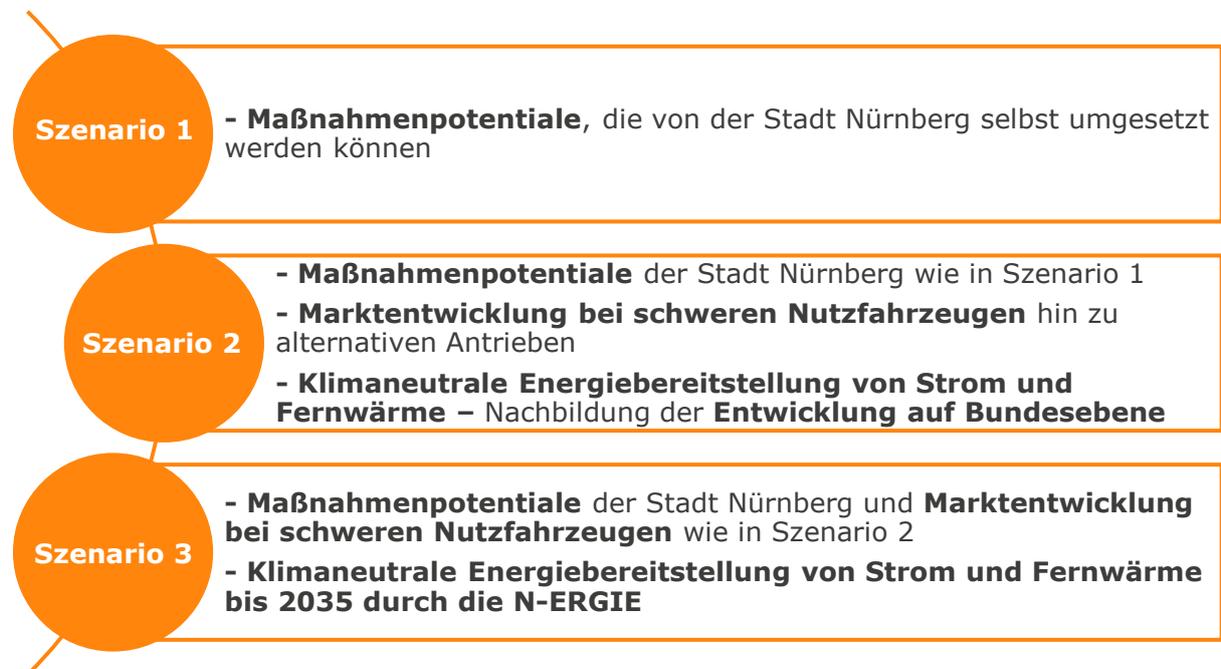


Abbildung 3 Übersicht der drei Zielszenarien zur Klimaneutralität

Alle Szenarien beinhalteten die Umsetzung der Maßnahmen, welche die Stadtverwaltung selbständig umsetzen kann. Szenario 2 und 3 beinhalten zusätzlich unterschiedliche Maßnahmenpotentiale in Bezug auf eine zukünftige klimaneutrale Energiebereitstellung (Strom und Wärme) sowie die Verfügbarkeit von klimafreundlichen Nutzfahrzeugen.

In den unterschiedlichen Szenarien verbleiben im Jahr 2035 Treibhausgasemissionen von etwa **48.800 t CO₂e** (Szenario 1), **37.700 t CO₂e** (Szenario 2) und

15.100 t CO₂e (Szenario 3) (siehe Abbildung 10). Dies entspricht einer Reduktion von 20% (Szenario 1), 38% (Szenario 2) bzw. 75% (Szenario 3) der Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Basisjahr 2019. Die größten Hauptemissionsquellen im Jahr 2035 kommen aus den Energieverbräuchen in den Bereichen Strom, Erdgas, Fernwärme und Fuhrpark, sofern die Energie nicht klimaneutral gestellt wird.

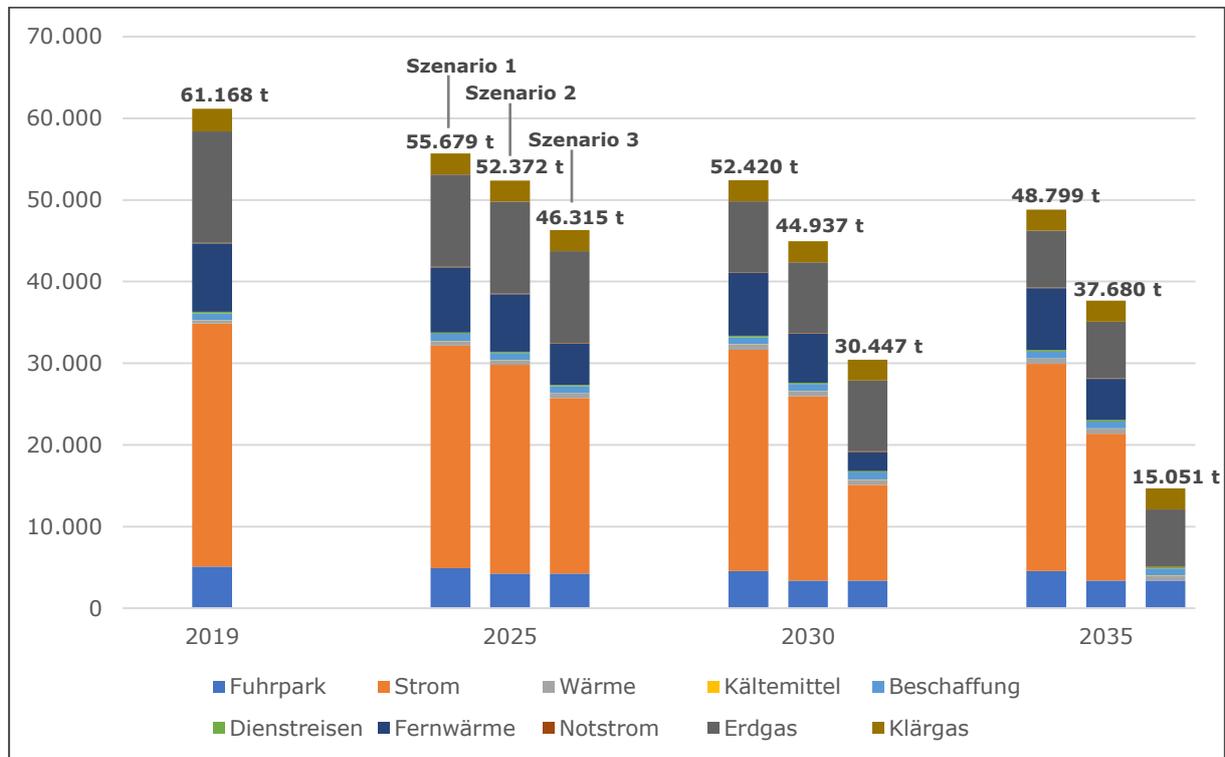


Abbildung 4 Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035 - bereichsspezifisch

Gerade im Bereich Strom zeigt sich, dass die klimaneutrale Bereitstellung entscheidend ist, da ansonsten nur wenig Einsparungen erzielt werden können. Während in Szenario 1 ca. 15% eingespart werden können, sind es in Szenario 2 immerhin 40%. Das liegt auch daran, dass Maßnahmen zur Reduzierung der Wärmeemissionen durch teilweise Umstellung der Energieträger zu einem erhöhten Strombedarf führen, beispielsweise durch den Einbau von Wärmepumpen. Durch die PV-Strategie der Stadt Nürnberg, bei der bis 2035 ein Zubau von ca. 17 MWp PV-Leistung geplant ist, leistet die Stadt Nürnberg schon heute einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der örtlichen erneuerbaren Energien. Die Stadtverwaltung sollte darauf achten, dass sie den notwendigen Reststrombedarf möglichst über konkrete Erneuerbare-Energien-Anlagen aus dem Umland bezieht oder selbst in Photovoltaik-, Windenergie- oder Wasserkraftanlagen investiert.

Auch im idealisierten Szenario 3 kann demnach nur eine Einsparung in Höhe von 75 % erzielt werden. Eine 90-prozentige Reduktion wie es nach dem Net Zero

Standard der Science Based Targets Initiative² zur Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität erforderlich wäre, wird damit nicht erreicht. Dieser ist derzeit der einzige international gültige Standard, der Klimaneutralität auf Organisationsebene definiert. Demnach müssen zur Erreichung der Klimaneutralität zunächst die verursachten Emissionen aus dem Basisjahr um mindestens 90% reduziert werden. Maximal 10% der verursachten Treibhausgasemissionen dürfen laut diesem Standard am Ende durch Neutralisation über Senken ausgeglichen werden. Um diesen Wert zu erreichen sind also noch Entwicklungen auf dem Markt notwendig, die im Moment noch nicht prognostiziert und die von der Stadt Nürnberg auch nicht direkt beeinflusst werden können.

Die Szenarien-Betrachtung zeigt damit, dass eine Realisierung der von der Stadtverwaltung selbst umsetzbaren Maßnahmen unabdingbar ist. Andererseits zeigen die Ergebnisse aber auch deutlich, dass die Stadtverwaltung Nürnberg stark abhängig von ihrem Energieversorger und den Marktentwicklungen ist. Ein Erreichen der Klimaneutralität im Bereich Strom bis 2035 wird als realistisch und umsetzbar eingeschätzt. Problematisch ist hingegen der Bereich der Gebäudesanierung, da hier bisher notwendige finanzielle Mittel fehlen, um eine Klimaneutralität im Bereich des Gebäudebestands der Stadt Nürnberg zu erreichen. Als limitierender Faktor für schnellere Gebäudesanierung kommt zusätzlich der zunehmende Fachkräftemangel in den planenden Bereichen der Stadtverwaltung (insb. Hochbauamt) und bei den ausführenden Handwerksfirmen hinzu. Ebenfalls problematisch ist der Sektor Erdgas, da hier technische Umstellungen nur teilweise möglich sind und eine klimaneutrale Gasversorgung der Stadtverwaltung aktuell nicht absehbar ist.

Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen

Das Instrument der **freiwilligen Kompensation** von Treibhausgasemissionen dient dazu, nicht vermeidbare Emissionen über die finanzielle Unterstützung von Klimaschutzprojekten, meist im globalen Süden, auszugleichen. Es handelt sich dabei um Projekte, die zum Aufbau von Kohlenstoffsenken führen, wie beispielsweise durch Aufforstung, oder zur Vermeidung von Emissionen, unter anderem durch den Einsatz erneuerbarer Energien. Die Preise pro Zertifikat unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Faktoren, wie der Qualität und Größe der Klimaschutzprojekte, Menge der gekauften Zertifikate und Region, in der die Umsetzung erfolgt. Die Kosten lagen im Februar 2023 **zwischen 5 € und 80 € pro t CO₂**.³ Im

² Die Science Based Targets Initiative ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Carbon Disclosure Project (CDP), dem Global Compact der Vereinten Nationen, dem World Resources Institute (WRI) und dem World Wide Fund for Nature (WWF), der Unternehmen und Organisationen dabei helfen soll, sich Klimaziele zu setzen, die konform sind mit dem 1,5 Grad Ziel: <https://sciencebasedtargets.org/>

³ Im Rahmen einer Online-Recherche wurden folgende Anbieter geprüft: atmosfair, myclimate, PRIMAKLIMA, NatureOffice, First Climate, MoorFutures.

Vergleich dazu liegen die Kosten im verpflichtenden Emissionshandel bei 30 € pro t CO₂ für das Kalenderjahr 2023 im nationalen Emissionshandel nach dem BEHG. Im europäischen Emissionshandel (EU-ETS) wurden die Zertifikate im Februar 2023 erstmals zu einem Höchstpreis von 100,50 € gehandelt⁴.

Die zukünftige Preisentwicklung der Zertifikate im freiwilligen Markt ist ungewiss, da dem Markt einige grundlegende Änderungen infolge des Inkrafttretens des Pariser Klimaabkommens bevorstehen. Durch das Abkommen sind alle unterzeichnenden Länder dazu verpflichtet einen Beitrag zum globalen 1,5°C Ziel zu leisten, wodurch die Gefahr besteht, dass sämtliche Einsparungen aus Klimaschutzprojekten, die vorher in Form von Kompensationszertifikaten verkauft wurden, nun zur Erreichung der nationalen Klimaziele verwendet werden. Es ist zu erwarten, dass die Preise aufgrund steigender Nachfrage durch immer mehr Unternehmen mit Klimaneutralitätszielen und gleichzeitig geringerem Angebot durch die Problematik der Doppelzählung (siehe Kap. 8.3) steigen werden.

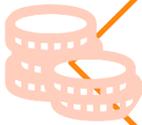
Bei der Annahme eines mittleren Zertifikatspreises von 50 € pro t CO₂ für qualitativ hochwertige Kompensationszertifikate würden zur Kompensation der berechneten THG-Emissionen der Stadtverwaltung Nürnberg aus dem Jahr 2019 Kosten in Höhe von **ca. 3,1 Millionen Euro** entstehen. Um glaubwürdigen Klimaschutz zu betreiben, steht jedoch die Vermeidung und Reduktion der Emissionen an erster Stelle, wozu sich auch die Steuerungsgruppe der Stadtverwaltung Nürnberg, die für die Projektumsetzung zuständig ist, klar positioniert hat. Zudem ist die Kompensation über internationale Klimaschutzprojekte mit verschiedenen Risiken verbunden, unter anderem, dass die versprochenen Einsparungen in der Praxis nicht erzielt werden oder eine Einsparung sowohl durch das Projektland als auch durch den Zertifikatekäufer für sich beansprucht wird. Es wird daher empfohlen, **vor 2035 auf die Kompensation von Treibhausgasemissionen zu verzichten** und alle Ressourcen in die Vermeidung und Reduktion von Emissionen im Geltungsbereich der Stadtverwaltung bzw. in der Region zu investieren.

Weiterverfolgt werden sollte die Möglichkeit, einen stadtinternen Klimafonds zu schaffen, in den, gemessen an den jährlichen Emissionen, zusätzliche Mittel zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen der Stadtverwaltung fließen (Abbildung 5). Projekte zur Klimaanpassung sollten daraus jedoch nicht finanziert werden.

⁴ <https://www.boerse.de/chart-tool/Co2-Emissionsrechtepreis/XC000A0C4KJ2>, letzter Zugriff am 17.05.2023



(1) Ausweisung der jährlichen Klimafolgekosten auf Basis der aktuellen Treibhausgasbilanz der Verwaltung



(2) Einzahlung der Klimafolgekosten der im Bilanzjahr verursachten Emissionen in **einen internen Klimaschutz-Fonds** zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen



(3) Berücksichtigung der Klimafolgekosten bei der **Investitionsplanung**



(4) Bei Überschreiten des Reduktionspfades: Einzahlung der Klimafolgekosten der Emissionen, die **über dem Einsparziel** liegen, in den internen Klimafonds oder einen gesonderten Fonds für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen

Abbildung 5 Einrichtung eines internen Klimafonds auf Basis der Umweltschadenskosten (Eigene Darstellung auf Basis von Reichsteiner & Hertle (ifeu), 2022)

Zur Festlegung der Höhe der finanziellen Mittel wird der **Umweltschadenskostenansatz** empfohlen, der auf eine Internalisierung aller Kosten abzielt, die durch Umweltschäden entstehen. Nach Bewertungen des Umweltbundesamt betragen die Kosten im Jahr 2020 demnach **195 € pro t CO_{2e}**.⁵ Für die Jahre 2030 und 2050 wird eine Steigerung auf 215 € bzw. 250 € pro t CO_{2e} erwartet. Setzt man Kosten von 195 € pro t CO₂ an, so hätte die Stadtverwaltung Nürnberg im Jahr 2019 **rund 12 Millionen Euro** an Umweltschadenskosten durch die verursachten 61.168 t CO_{2e} verursacht. Diese wären entsprechend in einen **stadtinternen Klimafonds für Klimaschutzmaßnahmen** einzuzahlen. Erste Erfahrungen zur Berechnung der Klimafolgekosten liegen in der Stadtverwaltung im Kommunalen Energiemanagement bereits im Zuge des Klimachecks für städtische Hochbaumaßnahmen vor. Auch hier werden die Kostenwerte des Umweltbundesamts als Basis verwendet. Die Gelder aus dem stadtinternen Fonds können für eigene Klimaschutzmaßnahmen genutzt werden, die den Treibhausgasausstoß der Stadtverwaltung reduzieren. Dies ist auch haushaltsrechtlich einfacher umzusetzen als in internationale Projekte zu investieren. Außerdem besteht bei dieser Lösung der Vorteil einer größtmöglichen Kontrolle über die Zweckbindung und Wirkung der eingesetzten Mittel.

⁵ Umweltbundesamt, 2020, Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>

Eine weitere Möglichkeit zur regionalen Klimafinanzierung ist eine Unterstützung des **Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung** der Europäischen Metropolregion Nürnberg. Die Stadt Nürnberg ist Mitgründerin und eines von derzeit ca. 40 Mitgliedern des Fonds, über den Klimaschutzprojekte in der Region aus Mitteln der Region finanziert werden sollen. Auch bei regionalen Projekten kann relativ verlässlich nachvollzogen werden, ob die Gelder tatsächlich für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden.

Fazit & Ausblick

Die durchgeführte Studie soll wesentliche Grundlagen für die künftige Klimaneutralität der Stadtverwaltung legen. Zudem wurde ersichtlich, welche großen Anstrengungen es bedarf, um dem Ziel der klimaneutralen Stadtverwaltung bis 2035 näher zu kommen. Neben umfassenden finanziellen und personellen Ressourcen für die Umsetzung eigener Maßnahmen sind auch externe technologische Entwicklungen erforderlich, um insbesondere die Energieversorgung der Gebäude und den kommunalen Fuhrpark klimaneutral zu gestalten.

Nun gilt es, die gelegten Grundlagen in ein **kontinuierliches Klimamanagement** zu überführen, um das Ziel der Klimaneutralität Schritt für Schritt zu erreichen. Hierzu sind insbesondere die genauen Verantwortlichkeiten sowie die Häufigkeit sämtlicher Arbeitsschritte, wie Maßnahmenentwicklung, Monitoring der Umsetzung, Fortführung der Treibhausgasbilanz und Berichterstattung festzulegen. Auch der Austausch innerhalb der Stadtverwaltung sowie ein Erfahrungsaustausch mit anderen Kommunen sollte etabliert werden. Nur so kann der Klimaschutz in der Organisationsstruktur verankert werden und zu einer langfristigen Reduktion der Treibhausgasemissionen führen.

1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Stadtverwaltung Nürnberg bekennt sich bereits seit langem klar zum Klimaschutz und hat im Jahr 2019 den Klimaschutz zur **zentralen Zukunftsaufgabe** der Stadt Nürnberg ernannt. Ein zentraler Meilenstein ist der im Jahr 2014 beschlossene Klimafahrplan 2010 bis 2050, der ein strategisches Handlungskonzept für die Bereiche Klimaschutz und Klimaanpassung ist. Dieser wurde in Form des Klimaschutzfahrplans 2020 bis 2030 fortgeschrieben mit dem der Stadtrat Nürnberg auch erstmals ein verbindliches Ziel für die **Klimaneutralität der Stadtverwaltung** beschlossen hat. Demnach erkennt die Stadtverwaltung Nürnberg ihre besondere Vorbildfunktion im Bereich Klimaschutz an und will deshalb bis spätestens 2035 vollständig klimaneutral werden.

Um dieses Ziel bis 2035 auf den Weg zu bringen, muss zunächst ein entsprechendes Handlungskonzept erstellt werden. Außerdem wurde eine verwaltungsinterne Steuerungsgruppe gegründet, um eine Einbindung aller relevanten Geschäftsbereiche der Stadtverwaltung in den Prozess sicherzustellen.

Darüber hinaus wurde im Rahmen dieses Projektes eine Treibhausgas(THG)-Startbilanz der Stadtverwaltung Nürnberg für das Jahr 2019 durch die Firma Arqum GmbH erstellt. Es ist zu betonen, dass es sich hierbei um die THG-Bilanz des Verwaltungshandelns der Stadt Nürnberg handelt. Somit grenzt sie sich ausdrücklich von der territorialen THG-Bilanz der Stadt Nürnberg ab, deren Systemgrenzen alle Emissionsquellen auf dem Gebiet der Stadt Nürnberg umfasst. Die Bilanz wurde auf Basis des anerkannten Berechnungsstandards *Greenhouse Gas Protocol* erstellt. Das Jahr 2019 wurde gewählt, da es aufgrund Covid-19 Pandemie für die Verbräuche der Stadtverwaltung repräsentativer war als das Jahr 2020.

Dieser Bericht gibt einen Überblick über das Projekt der *Erstellung der THG-Bilanz für das Jahr 2019 und die Definition von Handlungsempfehlungen für eine klimaneutrale Stadtverwaltung bis zum Jahr 2035*.

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse wurden Klimaschutzpotenziale identifiziert und gemeinsam mit den zuständigen Dienststellen entsprechende Maßnahmen zur künftigen Emissionsvermeidung und -reduktion entwickelt. Basierend auf den Maßnahmen und deren Einsparpotential wurden verschiedene Szenarien erarbeitet, die den Zielpfad auf dem Weg zur klimaneutralen Stadtverwaltung 2035 veranschaulichen. Ebenso wurde die freiwillige Kompensation als Instrument zur Erreichung der Klimaneutralität diskutiert und eine vorläufige Vorgehensweise zum Umgang damit festgelegt.

Für den stadteigenen Gebäudebestand sowie für städtische Neubaumaßnahmen wurde bereits seitens des Kommunalen Energiemanagements im Hochbauamt ein eigenes Umsetzungskonzept vorgelegt, welches im Jahr 2022 vom Stadtrat beschlossen wurde und dessen Ergebnisse in das hier vorliegende Gesamtkonzept integriert wurden.

2 Analyse der Ist-Situation

Zur Analyse der Ist-Situation zu Projektbeginn wurden zahlreiche Dokumente und Studien, darunter z.B. Nachhaltigkeitsberichte, Energieberichte und Umwelterklärungen der Stadtverwaltung Nürnberg betrachtet. Zusätzlich wurden Gespräche mit den ca. 20 Dienststellen und Eigenbetrieben der Stadtverwaltung geführt. Ziel war es, Maßnahmen, die in den einzelnen Dienststellen und Eigenbetrieben geplant, beschlossen, in Umsetzung oder bereits abgeschlossen waren, zu sammeln und eine Gesamtübersicht dieser Maßnahmen zu erstellen.

Durch die Ist-Analyse wurde ersichtlich, dass in vielen Bereichen der Stadtverwaltung bereits Maßnahmen geplant und durchgeführt wurden. Allerdings existierte bis dato keine zentrale Bündelung und Organisation der Themen und auch kein Gesamtkonzept zur Klimaneutralität innerhalb der Stadtverwaltung. Ein Gesamtkonzept zur Klimaneutralität sollte nun durch dieses Projekt erstellt werden. Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Projekte der Stadt Nürnberg innerhalb der *Strategie zur klimaneutralen Gesamtstadt* sowie eine Einordnung des *Projekts der klimaneutralen Stadtverwaltung*.

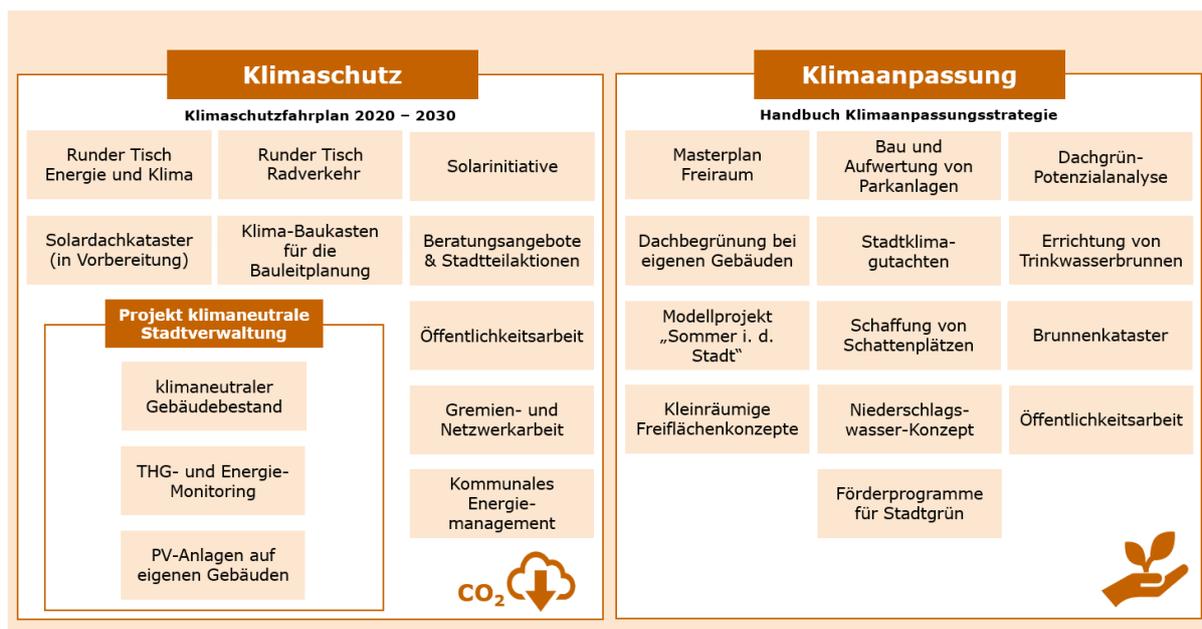


Abbildung 6 Strategie zur klimaneutralen Gesamtstadt

Im Rahmen der Ist-Analyse zeigte sich, dass bereits einige Bereiche der Stadtverwaltung im Klimaschutz besonders aktiv sind. Dazu gehören die folgenden laufenden bzw. angeschlossenen Maßnahmen:

- **Recyclingpapierstadt Nürnberg:** Bereits seit 2009 wird in der Stadtverwaltung Nürnberg sowie im Schulbereich ausschließlich Recyclingpapier, zertifiziert mit dem Blauen Engel, verwendet. 2022 konnte sich die Stadt

Nürnberg unter 102 Groß- und Mittelstädten durchsetzen und wurde als *Gewinner des Papieratlas-Wettbewerb 2022* zur recyclingpapierfreundlichsten Stadt Deutschlands gekürt.

- **Fairtrade Town Nürnberg:** Seit 2010 ist die Stadt Nürnberg offiziell Fairtrade Town und fördert als solche gezielt den fairen Handel auf kommunaler Ebene. 2019 wurde die Stadt Nürnberg unter 100 teilnehmenden Kommunen mit dem dritten Platz im Wettbewerb „*Hauptstadt des Fairen Handels 2019*“ ausgezeichnet.
- **Ökostrombezug:** Die Gesamtverwaltung bezieht seit 2020 ausschließlich Ökostrom.
- **Konzept für den klimaneutralen Gebäudebestand:** 2021 wurde ein *Konzept für den klimaneutralen Gebäudebestand ab 2035* formuliert und festgestellt, dass ein Erreichen der Klimaneutralität bis 2035 im Bereich des Gebäudebestands sehr ambitioniert und unter den aktuellen Rahmenbedingungen eher unrealistisch ist. Das Kommunale Energiemanagement (KEM) arbeitet aktuell an einem konkreten Umsetzungsplan, der die Voraussetzungen und Maßnahmen sowie grundlegende Rahmenbedingungen enthält. Zusätzlich hat das KEM bereits erste Maßnahmen umgesetzt, um den Gebäudebestand nachhaltiger zu machen und arbeitet gemeinsam mit dem Energieversorger N-ERGIE an einer passenden PV-Strategie für die Stadtverwaltung.
- **Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung:** 2021 wurde der *Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung der Europäischen Metropolregion Nürnberg e.V.* gegründet. Mithilfe dieses regionalen Fonds, der sich durch freiwillige Zahlungen von Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen finanziert, sollen Klimaschutzprojekte aus Landkreisen, Kommunen, Vereinen, gemeinnützigen Initiativen und Bürgerenergiegenossenschaften gefördert werden.

Eine detaillierte Beschreibung über laufende Maßnahmen, geplante Maßnahmen und Vorschläge für zukünftige Maßnahmen ist in Kapitel 6 aufgeführt.

3 Angewandte Bilanzierungsstandards und -methodik

Die Bilanzierung der THG-Emissionen der Stadtverwaltung Nürnberg erfolgt in Anlehnung an die Methodik und Prinzipien des *Greenhouse Gas (GHG) Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard*⁶, dem international führenden Standard zur Bilanzierung von THG-Emissionen für Unternehmen und Organisationen. Die ermittelten THG-Emissionen werden in CO₂-Äquivalenten (CO₂e) bilanziert, welche neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) sechs weitere Treibhausgase des Kyoto-Protokolls – Methan (CH₄), Distickstoffoxid (Lachgas, N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW/HFCs), Perfluorkohlenwasserstoffe (PFCs/FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃) – berücksichtigen.

Gemäß dem GHG Protocol werden die Treibhausgase von Organisationen und Unternehmen in folgende drei Scopes unterteilt (siehe auch Abbildung 7):

Scope 1: Direkte THG-Emissionen aus eigenen Verbrennungsprozessen in stationären Anlagen (beispielsweise aus eigener Strom- oder Wärmeproduktion) oder eigenen Fahrzeugen sowie aus direkten Emissionen, z.B. Prozessemissionen, Kältemittelleckagen.

Scope 2: Indirekte THG-Emissionen aus dem Verbrauch von leitungsgebundenen Sekundärenergieträgern (Strom, Fernwärme, Fernkälte, Dampf etc.), die von der bilanzierenden Organisation eingekauft und innerhalb der organisatorischen Systemgrenze verbraucht werden.

Scope 3: Sonstige indirekte THG-Emissionen in der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette, die nicht an eigenen oder direkt kontrollierbaren Quellen anfallen. Das GHG Protocol unterscheidet acht Kategorien vorgelagerter und sieben Kategorien nachgelagerter Scope-3-Emissionen.

Darüber hinaus werden, gemäß den Anforderungen des GHG Protocol, CO₂-Emissionen aus der Verbrennung oder dem Abbau biogener Quellen (z.B. Verbrennung von Biogas, Holzpellets, Hackschnitzeln oder aus der biologischen Abfallbehandlung), separat von den Emissionen in Scope 1, 2 und 3, berichtet.

Die Erhebung von THG-Emissionen in den Scopes 1 und 2 ist gemäß GHG Protocol verpflichtend. Um eine möglichst vollständige und repräsentative THG-Bilanz einer Organisation zu erstellen, sollten zudem die wesentlichen THG-Emissionen aus vor- und nachgelagerten Aktivitäten betrachtet werden. Aus diesem Grund ist es anzustreben, relevante und abgrenzbare THG-Emissionen in Scope 3 ebenfalls zu berücksichtigen.

⁶ World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2004, <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

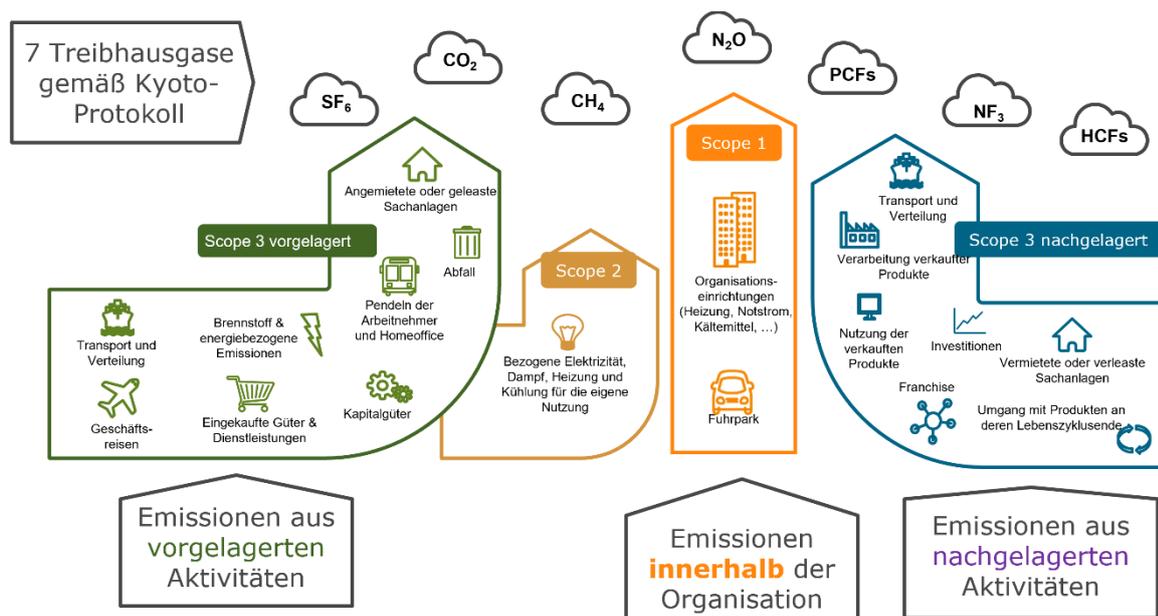


Abbildung 7 Emissionsquellen nach Scopes, eigene Darstellung nach GHG Protocol

Für die Berechnung der THG-Emissionen müssen zunächst die Aktivitätsdaten (wie bspw. der Energieverbrauch) erhoben werden. Die Aktivitätsdaten für die Startbilanz wurden in Zusammenarbeit mit den einzelnen Fachbereichen der Stadtverwaltung Nürnberg erhoben. Somit beruhen die Ergebnisse der Bilanz auf den zur Verfügung gestellten Daten. Sofern für die Aktivitätsdaten keine Primärdaten (z. B. Abrechnungen, Zählerstände) verfügbar waren, wurden Sekundärdaten (z. B. Hochrechnungen, Berechnungen, Schätzungen) herangezogen bzw. von Arqum berechnet. Eventuelle Ungenauigkeiten aufgrund von sekundären Aktivitätsdaten spiegeln sich daher auch in den Ergebnissen der Bilanz wider. Die erhobenen Aktivitätsdaten werden mit einem passenden Emissionsfaktor multipliziert, um die THG-Emissionen zu berechnen:

$$\text{Aktivitätsdaten} \times \text{Emissionsfaktor} = \text{THG-Emissionen}$$

Als Emissionsfaktoren werden, wo möglich, anbieterspezifische Faktoren für Wärme und Strom verwendet, sowie Emissionsfaktoren aus öffentlich zugänglichen Datenbanken (wie bspw. GEMIS) oder wissenschaftlichen Studien.

Um die Ergebnisse der THG-Bilanz in Kapitel 5 einfacher darzustellen, werden die Emissionen aller Scopes zusammen ausgewertet.

4 Organisations- und Systemgrenzen

4.1 Organisatorische Systemgrenze

Die organisatorische Systemgrenze legt fest, welche Organisationseinheiten bzw. Standorte für die Bilanz berücksichtigt werden. Die organisatorische Systemgrenze der Stadtverwaltung Nürnberg betrachtet die drei Geschäftsbereiche des Oberbürgermeisters, der zweiten Bürgermeisterin und des dritten Bürgermeisters sowie die sechs Referate inklusive der dazugehörigen Dienststellen und Eigenbetriebe.

Städtische Beteiligungen und Tochtergesellschaften der Stadtverwaltung wurden explizit nicht betrachtet. Im Jahr 2019 betrug die Anzahl der Vollkraftstellen der Stadtverwaltung Nürnberg rund 10.750⁷.

4.2 Operative Systemgrenze

Die operative Systemgrenze gibt an, welche Emissionsquellen in der THG-Bilanz berücksichtigt werden. Sämtliche Emissionsquellen in Scope 1 und 2 sind gemäß GHG Protocol verpflichtend zu bilanzieren. Um die operative Systemgrenze in Scope 3 zu bestimmen, wurde durch die Steuerungsgruppe mit Unterstützung von Arqum eine **Wesentlichkeitsanalyse** durchgeführt. Im Rahmen einer Wesentlichkeitsanalyse werden die relevanten Emissionsquellen der bilanzierenden Organisation identifiziert und ihre Wesentlichkeit anhand ausgewählter Kriterien bewertet. Ziel ist es, die Emissionsquellen in Scope 3 zu bestimmen, die zur Erstellung einer belastbaren und repräsentativen THG-Bilanz berücksichtigt werden sollen.

Grundlage der Wesentlichkeitsanalyse waren die folgenden Kriterien:

- Quantität der THG-Emissionen
- Beeinflussbarkeit der THG-Emissionen durch die Stadtverwaltung
- Datenverfügbarkeit für die jeweilige Emissionsquelle

Die Wesentlichkeitsanalyse sollte im Rahmen der Erstellung von Folgebilanzen regelmäßig aktualisiert werden, um Veränderungen in der Quantität der Emissionen, der Beeinflussbarkeit und der Datenverfügbarkeit Rechnung zu tragen.

Abbildung 8 gibt einen Überblick der bilanzierten Emissionsquellen und fasst die operative Systemgrenze der Stadtverwaltung Nürnberg für die erste THG-Bilanz zusammen.

⁷ Referat für Finanzen, Personal und IT (2020), Personalbericht der Stadt Nürnberg: Basisdaten und Fakten zum Berichtsjahr 2019

Die festgelegte Systemgrenze entspricht den Mindestanforderungen, die der Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg⁸ an die Systemgrenzen von Treibhausgasbilanzen kommunaler Verwaltungen in Baden-Württemberg stellt bzw. übersteigt diese sogar im Bereich der eingekauften Güter und der Kältemittelverluste. Der Leitfaden wurde durch das ifeu Institut in Zusammenarbeit mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW), dem Verband der regionalen Energie- und Klimaschutzagenturen Baden-Württemberg e.V. und KlimAktiv (gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH) entwickelt. Er ist das erste Dokument, das die Anforderungen des GHG Protocols für Kommunalverwaltungen in Deutschland konkretisiert und wird daher auch außerhalb Baden-Württembergs als Orientierung genutzt.

Scope 1	Scope 2	Scope 3
<ul style="list-style-type: none"> Energieträger zur Wärmeerzeugung (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Hackschnitzel, Holzpellets, inkl. Vorkette, Klärgas) Notstromversorgung Diesel (Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, Frankenstadion) Kraftstoffe des Fuhrparks (Diesel, Benzin, CNG) Kältemittelverluste aus eigenen Anlagen (Schätzung) 	<ul style="list-style-type: none"> Stromverbrauch eigener und angemieteter Liegenschaften, sowie der E-Autos aus dem Fuhrpark inkl. Vorkette Fernwärme inkl. Vorkette 	<ul style="list-style-type: none"> Dienstreisen (Flugzeug, Bahn, ÖPNV, Reisebus, PKW/Mietwagen/Taxi, Motorroller) Eingekaufte Güter (Papier, Druckerzeugnisse, Frischwasser)
Biogene CO₂-Emissionen		
<ul style="list-style-type: none"> Klärgas, Hackschnitzel, Holzpellets 		
Weitere direkte Emissionen		Aufnahme weiterer Emissionsquellen in zukünftigen Treibhausgasbilanzen vorgesehen
<ul style="list-style-type: none"> Abfallverbrennung, Abwasserbehandlung (Gesamtstadt) 		

Abbildung 8 Operative Systemgrenze der Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung (eigene Darstellung)

⁸ E. Rechensteiner & H. Hertle, 2022, Leitfaden Klimaneutrale Kommunalverwaltung Baden-Württemberg, ifeu-Institut, <https://www.ifeu.de/publikation/leitfaden-klimaneutrale-kommunalverwaltung-baden-wuerttemberg/>

5 Ergebnisse der Treibhausgasbilanz

Die bilanzierten Gesamtemissionen der Stadtverwaltung Nürnberg beliefen sich im Jahr 2019 auf insgesamt **61.168 t CO₂e** in den berücksichtigten Emissionsquellen in Scope 1,2 und 3. Die THG-Emissionen durch den Bezug von Strom (mit 48,7%) und Wärme (mit 41,2%) nahmen dabei den größten Anteil ein. Zusätzlich wurden **20.047 t CO₂** durch biogene Energieträger verursacht, die gemäß den Vorgaben des GHG Protocol separat berichtet und nicht in die Gesamtsumme eingerechnet werden.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der THG-Bilanz nach den verschiedenen Emissionsquellen dargestellt. Neben den absoluten Werten der THG-Emissionen in Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2019 sind die prozentualen Anteile an der Gesamtsumme angegeben.

Emissionsquelle	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtemissionen
Strom	29.759	48,7%
Wärme	25.174	41,2%
Fuhrpark	5.088	8,3%
Eingekaufte Güter	834	1,4%
Dienstreisen	184	0,3%
Notstrom	93	0,2%
Kältemittel	36	0,1%
Gesamt	61.168	100%
Separate biogene CO₂-Emissionen		
CO ₂ -Emissionen biogener Energieträger	20.047	

Tabelle 1 Ergebnisse der THG-Bilanz der Stadtverwaltung Nürnberg 2019 (eigene Darstellung)

Die nachfolgende Abbildung gibt zusätzlich einen Überblick über die Aufteilung der THG-Emissionen auf die unterschiedlichen Emissionsquellen. Detailliertere Auswertungen, beispielsweise nach Energieträger, sind in den nachfolgenden Unterkapiteln enthalten.

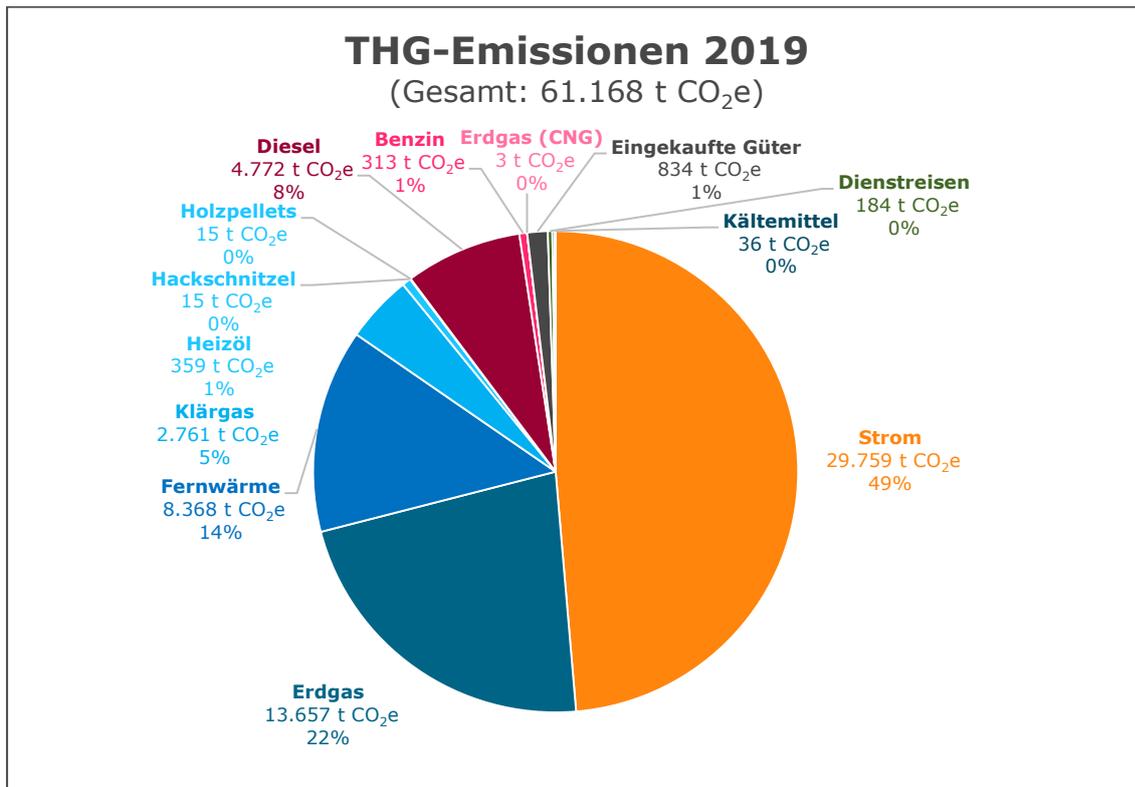


Abbildung 9 Aufteilung der THG-Emissionen 2019 – Detailergebnis (eigene Darstellung)

5.1 Detailergebnisse

5.1.1 Wärmeverbrauch der Liegenschaften und Prozesse

Ein Anteil von **41%** (**25.174 t CO₂e**) an den gesamten THG-Emissionen 2019 der Stadtverwaltung Nürnberg ist auf den Wärmebezug der Liegenschaften und Prozesse zurückzuführen. Erdgas verursachte dabei etwa die Hälfte der Emissionen (13.657 t CO₂e). Tabelle 2 zeigt die Verteilung der THG-Emissionen nach Scope und Emissionsquelle.

Die zugrundeliegenden Verbrauchsdaten wurden aus dem Energiebericht des Kommunales Energiemanagements (KEM) im Hochbauamt der Stadt Nürnberg übertragen⁹. Die verwendeten Emissionsfaktoren zur Berechnung der entstandenen THG-Emissionen der einzelnen Emissionsquellen stammen aus der GEMIS 5.0 Datenbank und dem Klimaschutzplaner der Energieagentur Nordbayern.

⁹ Planungs- und Baureferat (2019), Energiebericht 2019

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtmissionen
Scope 1			
Erdgas	58.116.445 kWh	13.657	22,3%
Heizöl	1.142.000 kWh	359	0,6%
Hackschnitzel	567.000 kWh	15	0,0%
Holzpellets	403.000 kWh	15	0,0%
Klärgas	52.094.331 kWh	2.761	4,5%
Scope 2			
Fernwärme	78.202.226 kWh	8.368	13,7%
Gesamt Wärme	190.525.002 kWh	25.174	41,2%

Tabelle 2 Wärmebezogene THG-Emissionen 2019 (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)

Der Emissionsfaktor für Fernwärme stammt aus dem Klimaschutzplaner. Dieser Emissionsfaktor wurde auch für die Erstellung der gesamtstädtischen Bilanz verwendet. Die Emissionen werden dabei auf Basis des tatsächlichen Energieträgermixes berechnet. Im Gegensatz dazu kann der ausgegebene Emissionsfaktor der N-ERGIE für Fernwärme abweichen, da für diese Berechnung ein anderer Standard verwendet wird, die die Stromgutschriftmethode zulässt.

5.1.2 Stromverbrauch der Liegenschaften und Prozesse

Wie in Tabelle 3 dargestellt, ist der Stromverbrauch der Stadtverwaltung Nürnberg mit **29.759 t CO₂e** für **49%** der gesamten THG-Emissionen 2019 verantwortlich.

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtmissionen
Scope 2			
Strom	105.902.519 kWh	29.759	48,7%

Tabelle 3 THG-Emissionen 2019 des Stromverbrauchs (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)

Die zugrundeliegenden Verbrauchsdaten wurden aus dem Energiebericht von KEM übertragen. Der Emissionsfaktor für das Stromprodukt der Stadtverwaltung Nürnberg wurde für die Startbilanz berechnet. Dieser setzt sich aus den direkten THG-Emissionen und den THG-Emissionen der Vorkette zusammen. Da der Emissionsfaktor vom Versorger ausschließlich für die direkten CO₂-Emissionen verfügbar

war, wurde dieser um 2%¹⁰ erhöht, um eine Abschätzung der THG-Emissionen zu erhalten. Um die vorgelagerten Emissionen (Scope 3) zu berechnen, wurde ein Emissionsfaktor anhand der Zusammensetzung des bezogenen Stroms der Stadtverwaltung Nürnberg berechnet. Es wurde angenommen, dass dieser zu 40% aus der Verbrennung von Erdgas und zu 60% aus erneuerbaren Energien stammt.

5.1.3 Notstromversorgung

Die Emissionsquelle der Notstromversorgung hat im Jahr 2019 **93 t CO₂e** verursacht (Tabelle 4). Dies entspricht **0,2%** der gesamten THG-Emissionen.

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtemissionen
Scope 1			
Notstromversorgung (Diesel)	304.921 kWh	93	0,2%

Tabelle 4 THG-Emissionen 2019 der Notstromversorgung (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)

Die zugrundeliegenden Aktivitätsdaten wurden dem Energiejahresbericht des Eigenbetriebs Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) und der Umwelterklärung 2019 der Stadion Nürnberg Betriebs-GmbH entnommen. Verbräuche durch regelmäßige Testläufe weiterer Notstromaggregate konnten für die erste THG-Bilanz nicht erfasst werden. Der verwendete Emissionsfaktor stammt aus der GEMIS 5.0 Datenbank.

5.1.4 Fuhrpark

Die Treibstoffverbräuche der Fahrzeuge der Stadtverwaltung sind mit **5.088 t CO₂e** für rund **8%** der gesamten THG-Emissionen im Jahr 2019 verantwortlich. Tabelle 5 zeigt die Verteilung der THG-Emissionen nach Kraftstoffart.

Die Verbräuche wurden pro Geschäftsbereich bzw. Referat nach Antriebsart übermittelt. Die Verbräuche des Tiergartens und der Friedhofsverwaltung wurden von Arqum separat abgefragt. Die übermittelten Daten beider Einheiten umfassten auch die Verbräuche der eigenen Tankstellen. Die Friedhofsverwaltung lieferte darüber hinaus auch die Daten über den Verbrauch von Kleinbetriebmittel.

¹⁰ Basierend auf dem prozentualen Unterschied in 2019 zwischen dem Bundesmix CO₂-Emissionsfaktor und THG-Emissionsfaktor aus der Studie Umweltbundesamt: Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2021

Für die Berechnung der THG-Emissionen wurden zunächst die Literverbräuche von Diesel und Benzin und die kg-Verbräuche von Erdgas in kWh umgerechnet. Die verwendeten Emissionsfaktoren stammen aus der GEMIS 5.0 Datenbank.

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtmissionen
Scope 1			
Diesel	15.644.888 kWh	4.772	7,8%
Benzin	1.023.195 kWh	313	0,5%
Erdgas (CNG)	12.921 kWh	3	0,0%
Gesamt Fuhrpark	16.681.004 kWh	5.088	8,3%

Tabelle 5 THG-Emissionen 2019 des Fuhrparks (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)

5.1.5 Kältemittel

Kältemittel werden vor allem in Kühl- und Klimaanlage verwendet. Entweichen diese ungeplant aus den Anlagen, führen bereits geringe Mengen zur Entstehung großer Mengen von THG-Emissionen. Daher sind Kältemittelverluste sehr klimarelevant. Die Kälteanlagen der Stadt Nürnberg werden regelmäßig gewartet und geprüft, um Kältemittelverluste so weit wie möglich zu vermeiden. Trotzdem kommt es zu nicht vermeidbaren Verlusten. In der Stadtverwaltung Nürnberg verursachten Kältemittelverluste im Jahr 2019 **36 t CO₂e** und damit circa **0,1%** der gesamten THG-Emissionen.

Da keine Daten zu den Kältemittelverlusten aller Anlagen der Stadtverwaltung Nürnberg erhoben werden konnten, wurden von der Stadtverwaltung Nürnberg die Nachfüllmengen der acht größten Kältemittelanlagen ermittelt und der durchschnittliche prozentuale Verlust berechnet. Mit diesem wurde im Anschluss für alle Kältemittelanlagen der Stadtverwaltung (für die Kältemittelart und die insgesamt Menge an Kältemittel innerhalb der Anlage bekannt waren) ein Kältemittelverlust kalkuliert. Dies erfolgte auf Basis von Daten, die von KEM übermittelt wurden. Die verwendeten Emissionsfaktoren zur Berechnung stammen aus Veröffentlichungen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und dem Umweltbundesamt.

5.1.6 Dienstreisen

Als Dienstreisen werden nur solche Reisen bezeichnet, die nicht mit den Fahrzeugen des Fuhrparks der Stadtverwaltung durchgeführt wurden. Darunter fallen Reisen mit dem Flugzeug, Zug, Reisebus, ÖPNV, Privat-PKW, Mietwagen, Taxi und Motorroller. Im Jahr 2019 verursachten Dienstreisen **184 t CO₂e**, was **0,3%** der THG-Emissionen der Stadtverwaltung Nürnberg entspricht.

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtemissionen
Flugzeug - Kurzstrecke	322.733 Pkm	56	0,1%
Flugzeug - Langstrecke	160.176 Pkm	34	0,1%
PKW/Mietwagen Taxi Benzin	191.739 km	40	0,1%
PKW/Mietwagen/Taxi Diesel	128.895 km	24	0,0%
Motorroller	174 km	0,03	0,0%
Bahn - Nahverkehr	474.017 Pkm	26	0,0%
Bahn - Fernverkehr	473.398 Pkm	5	0,0%
Reisebus	5.130 Pkm	0,2	0,0%
ÖPNV (Stadt-, Straße-, U-Bahn)	377 Pkm	0,02	0,0%
ÖPNV (Bus Diesel)	377 Pkm	0,02	0,0%
Gesamt Dienstreisen		184	0,3%

Tabelle 6 THG-Emissionen 2019 durch Dienstreisen

Die durch Dienstreisen verursachten Emissionen wurden auf Basis der Personenkilometer berechnet. Hierzu wurde eine dezentrale Abfrage an alle Dienststellen durchgeführt, in der die gefahrenen Kilometer pro Transportmittel abgefragt wurden. Die verwendeten Emissionsfaktoren zur Berechnung der entstandenen THG-Emissionen stammen aus der GEMIS 5.0 und der DEFRA 2020 Datenbank.

5.1.7 Einge kaufte Güter

Emissionen durch eingekaufte Güter entstehen vorgelagert in der Herstellungsphase der jeweiligen Produkte. Die eingekauften Güter waren für **834 t CO₂e** und somit **1,4%** der gesamten THG-Emissionen 2019 verantwortlich.

Im Rahmen der Startbilanz für das Jahr 2019 war es hingegen mangels geeigneter Datengrundlagen nicht möglich weitere Güterarten zu bilanzieren. Dies gilt beispielsweise auch für den Bereich der eingekauften Baustoffe und Baumaterialien für städtische Bauvorhaben, die zweifelsohne eine große Menge Treibhausgasemissionen verursachen. Sollten zukünftig weitere Warengruppen bilanziert

werden, ist mit einer Zunahme der bilanzierten Treibhausgase in Scope 3 zu rechnen.

Kategorie	Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	THG-Emissionen [t CO ₂ e]	Anteil an Gesamtemissionen
Frischwasser	Frischwasser	877.622 t	190	0,3%
Druckerzeugnisse	Druckerzeugnisse	716.510 €	441	0,7%
Papier	Recyclingpapier A4	233 t	172	0,3%
	Recyclingpapier A3	39 t	29	0,0%
	Frischfaserpapier A4	2 t	2	0,0%
	Frischfaserpapier A3	0,1 t	0,1	0,0%
Gesamt Papier			203	0,3%
Gesamt eingekaufte Güter			834	1,4%

Tabelle 7 THG-Emissionen 2019 der eingekauften Güter

Die zugrundeliegenden Verbrauchsdaten für Frischwasser wurden aus dem Energiebericht von KEM übertragen.

Die Bilanzierung der Druckerzeugnisse erfolgte auf Basis der Kosten, die von den Zentralen Dienste über eine Vergabeliste bereitgestellt wurde.

Für die Bilanzierung des Papierverbrauchs wurde nach Frischfaserpapier und Recyclingpapier unterschieden. Durch die Herstellung des 2019 eingekauften Recyclingpapiers wurden 201 t CO₂e verursacht, durch die Herstellung des Frischfaserpapiers ca. 2 t CO₂e. Da die Stadtverwaltung bereits jetzt fast ausschließlich Recyclingpapier verwendet, können die THG-Emissionen vor allem noch durch Papiersparmaßnahmen oder die Umstellung auf digitale Prozesse verringert werden.

Die verwendeten Emissionsfaktoren zur Berechnung der entstandenen THG-Emissionen stammen aus der GEMIS 5.0 und der DEFRA 2020 Datenbank.

5.2 Biogene CO₂-Emissionen

Direkte CO₂-Emissionen aus der Verbrennung biogener Energieträger werden gemäß den Vorgaben des GHG Protocol separat bilanziert und nicht in die Gesamtsumme der Emissionen eingerechnet. Emissionen anderer Treibhausgase, z. B. Methan oder Lachgas, die durch biogene Quellen entstehen, werden dabei weiterhin bilanziert. Bei der Stadtverwaltung Nürnberg entstehen biogene CO₂-Emissionen bei der Verbrennung von Hackschnitzeln, Holzpellets und Klärgas. Die gesamten biogenen CO₂-Emissionen betragen **20.047 t CO₂**.

Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	CO ₂ -Emissionen [t CO ₂]
Klärgas (biogen)	52.094.331 t	19.692
Hackschnitzel (biogen)	567.000 kWh	209
Holzpellets (biogen)	403.000 kWh	147
Gesamt Biogene CO₂-Emissionen		20.047

Tabelle 8 Biogene CO₂-Emissionen 2019

Die zugrundeliegenden Daten für Klärgas stammen aus dem Energiebericht des Eigenbetriebs Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg. Die Daten für Hackschnitzel und Holzpellets wurden aus dem Energiebericht von KEM übertragen. Die verwendeten Emissionsfaktoren zur Berechnung der entstandenen THG-Emissionen stammen aus einer Veröffentlichung des Umweltbundesamts.

5.3 Emissionen durch Abfallverbrennung und Abwasserbehandlung (außerhalb der Systemgrenze)

Die direkten THG-Emissionen durch die Abfallverbrennung bei ASN und die Abwasserbehandlung durch SUN werden nur nachrichtlich erfasst und nicht der Stadtverwaltung zugerechnet. Es wurde entschieden, nur die Emissionen der Stadtverwaltung zuzuschreiben, die deren unmittelbarer Kontrolle unterliegen. Dies umfasst die Emissionen, die durch die Energieverbräuche der Gebäude und Anlagen von ASN und SUN entstehen, nicht jedoch direkte Emissionen durch die Verbrennung von Abfällen und die Behandlung des Abwassers.

Hinzu kommen diffuse Methanemissionen, die unter anderem bei der Abwasserableitung im Kanal oder durch die anaerobe Schlammbehandlung auf der Kläranlage entstehen. Diese Emissionen lassen sich nur pauschal erfassen und sind abhängig von der Abwassermenge. Die 313 Tonnen Methan für das Jahr 2019 wurden dem deutschen Pollutant Release and Transfer Register (Schadstofffreisetzungs- und

Verbringungsregister)¹¹ entnommen, dass die Bevölkerung unter anderem über die Freisetzung von Schadstoffen in die Luft informiert. SUN und ASN betreiben meldepflichtige Anlagen, sodass deren THG-Emissionen dort erfasst werden. Fossile und biogene CO₂-Emissionen durch die Abfallverbrennung bei ASN sind dort ebenfalls ausgewiesen. Allerdings berechnen sich die Mengen anhand der Einwohnerzahl der Stadt, sodass die berechneten Emissionen nur eine Näherung darstellen.

Durch die Zugabe von Methanol im Abwasserreinigungsprozess wurden 2019 etwa 443 t CO₂e verursacht. Durch eine Anpassung des Reinigungsverfahrens könnte dieser Wert perspektivisch verringert werden. Des Weiteren entstehen bei der biologischen Abwasserreinigung Lachgasemissionen, die bisher nicht genau quantifiziert werden können. Es wird jedoch bereits daran gearbeitet, diese Emissionen quantifizieren zu können, um auch hier über verfahrenstechnische Anpassungen Emissionsminderungen zu erzielen.

Kategorie	Emissionsquelle	Aktivitätsdaten	Emissionsfaktor	Quelle der Emissionsfaktoren	THG-Emissionen [t CO ₂ e]
Abwasserbehandlung	Methan	313.000 kg	28	IPCC 5. Sachstandsbericht	8.764
	Methanol	851 t	520	SUN	443
Abfallverbrennung	CO ₂ biogen	140.000 t	1	-	140.000
	CO ₂ fossil	93.000 t	1	-	93.000
Gesamt					242.207

Tabelle 9 THG-Emissionen 2019 und Emissionsfaktoren der Emissionskategorien außerhalb der Systemgrenze

5.4 Bewertung der Genauigkeit

Die THG-Bilanz der Stadtverwaltung Nürnberg wurde auf Basis der durch die Daten liefernden Personen zur Verfügung gestellten Aktivitätsdaten und der Emissionsfaktoren aus den genutzten Datenbanken und Studien erstellt. Das Vorgehen zur Berechnung von THG-Emissionen auf Grundlage von Emissionsfaktoren aus Datenbanken stellt grundsätzlich nur eine Näherungsberechnung dar. Es werden Durchschnittswerte für Prozesse und Materialien abgebildet, die die tatsächlich emittierten Treibhausgase nur näherungsweise abbilden können. Unsicherheiten

¹¹ <https://www.thru.de/thrude/>

und Ungenauigkeiten bei den erfassten Daten oder den Emissionsfaktoren spiegeln sich somit auch in den Ergebnissen der THG-Bilanz wider.

Die Stadtverwaltung Nürnberg hat es sich innerhalb des Projektes zum Ziel gesetzt, eine möglichst genaue Bilanz für 2019 zu erstellen. Dabei lagen für die Mehrheit der bilanzierten Emissionsquellen die Verbrauchsdaten (Aktivitätsdaten) und die verwendeten Emissionsfaktoren in einer hohen Qualität und Genauigkeit vor. Somit stellt die THG-Bilanz der Stadtverwaltung Nürnberg ein solides und belastbares Ergebnis dar.

Emissionsquellen mit schlechter Datenlage wurden bereits während der Wesentlichkeitsanalyse ausgeschlossen. Dies führt dazu, dass die THG-Bilanz im Bereich der Scope 3 Emissionen (indirekte vor- und nachgelagerte Emissionen) unterrepräsentiert ist. In diesem Bereich soll in Zukunft die Datenlagen kontinuierlich verbessert werden, sodass die THG-Bilanz um neue Emissionsquellen erweitert werden kann. Dies unterstützt gleichzeitig ein zukünftiges Monitoring zur Zielerreichung der Nürnberger Stadtverwaltung bis 2035 klimaneutral zu werden.

Insgesamt betrachtet lagen die Aktivitätsdaten und Emissionsfaktoren in mittlerer bis hoher Genauigkeit vor. Dabei unterschied sich die Genauigkeit der einzelnen Emissionsquellen. Während die Genauigkeit von Wärme, Strom und Fuhrpark als hoch eingestuft werden kann, muss sie für die Notstromversorgung, eingekaufte Güter und Dienstreisen als mittel und für Kältemittelverluste als gering bewertet werden. Insgesamt stellt die THG-Bilanz ein belastbares Ergebnis dar.

Die Datenerhebung für die einzelnen Emissionsquellen kann an verschiedenen Stellen noch verbessert werden:

- Für die Datenerhebung der **Kältemittelverluste** können in Zukunft Prüfprotokolle mit Nachfüllmengen digitalisiert und zentral abgelegt werden, sodass Verluste der Anlagen genau ermittelt werden können. Für das Bilanzierungsjahr 2019 mussten die Aktivitätsdaten über eine Schätzung dargestellt werden. Daher wurden sie in der Unsicherheitsbewertung mit einer geringen Genauigkeit bewertet.
- Die Datenerhebung der **Beschaffung von Druckerzeugnissen** kann verbessert werden, indem ein mengenbasierter Emissionsfaktor für die Berechnung der THG-Emissionen angesetzt wird, sollte die genaue Menge der Druckerzeugnisse ermittelbar sein.
- In der Datenerhebung der **Notstromaggregate** sollten in Zukunft auch die Verbräuche der Probeläufe umfassen. Außerdem sollte sichergestellt werden, dass alle Notstromaggregate der Stadtverwaltung Nürnberg erfasst werden.

- Für die Datenerhebung der **Dienstreisen** sollte ein zentrales System zur Erfassung der Dienstreisen eingeführt werden. Somit müssten Dienstreisen nicht mehr dezentral abgefragt werden und die Vollständigkeit der Daten könnte gewährleistet werden.

6 Maßnahmen zur Emissionsreduktion

Wie bereits in Kapitel 2, der ausführlichen Analyse der Ist-Situation, beschrieben, wurden von der Stadtverwaltung Nürnberg bereits eine Vielzahl von Maßnahmen zur Reduzierung der THG-Emissionen umgesetzt. Im Rahmen des Projekts wurden für die unterschiedlichen Handlungsbereiche der Stadtverwaltung Nürnberg Maßnahmensteckbriefe erstellt, die einen Überblick über laufende Maßnahmen, geplante Maßnahmen und Vorschläge für zukünftige Maßnahmen geben sollen. Ge kürzte Versionen der Maßnahmensteckbriefe für die unterschiedlichen Bereiche sind in den nachfolgenden Unterkapiteln aufgeführt.

6.1 Klimaneutraler Gebäudebestand und klimafreundliche Stromerzeugung & -bezug

Klimaneutraler Gebäudebestand			
Handlungsfeld	Gebäude	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Hoch
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	<p>Die Strom- und Wärmeversorgung der städtischen Gebäude macht ca. 57% der Treibhausgasbilanz von 2019 aus, daher ist die Umsetzung des klimaneutralen Gebäudebestands das Kernstück für das gesamtstädtische Konzept der klimaneutralen Stadtverwaltung ab 2035.</p> <p>Durch die ING+ARCH Partnerschaft mbB wurde eine Szenariobetrachtung durchgeführt für einen klimaneutralen Gebäudebestand der Stadtverwaltung Nürnberg. KEM hat hieraus einen Umsetzungsplan entwickelt, der die Voraussetzungen, notwendigen Schritte und Maßnahmen sowie die finanziellen, technischen und personellen Rahmenbedingungen enthält. Die tatsächliche Umsetzung wird stetig von KEM weiterentwickelt. Der zeitliche Rahmen ist sehr ambitioniert gewählt und kann mit den derzeit verfügbaren finanziellen und personellen Ressourcen nicht eingehalten werden.</p> <p>Übergreifend sind bauliche Maßnahmen des Wärmeschutzes zur Reduzierung des Energieverbrauchs sowie die Umstellung der Wärmeversorgung bisher gas- und ölversorgter Gebäude auf klimaneutrale Wärmeenergieträger geplant.</p> <p>Zum Konzept gehören außerdem das Energiekonzept des Tiergartens (wird im Maßnahmensteckbrief zum Tiergarten behandelt) sowie die Erhöhung der Produktion von regionalem Ökostrom. Durch technische Neuerungen sowie die Umstellung auf Wärmepumpen wird ein erhöhter Stromverbrauch prognostiziert, daher ist die Produktion von regionalem Ökostrom umso wichtiger (siehe Steckbrief zur klimaneutralen Stromerzeugung). Im Umsetzungsplan sind keine Prozessenergien von SUN und ASN, sowie der Straßenbeleuchtung enthalten.</p>		

Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Maßnahmen in der Verantwortung der Stadtverwaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Senkung des Energieverbrauchs durch energetische Sanierungen (inklusive notwendiger ergänzender Maßnahmen, wie WC-Sanierungen, Brandschutz, funktionale Verbesserungen der Liegenschaften) bei fernwärme-, öl- und gasversorgten Liegenschaften • Umstellung auf emissionsarme Energieträger durch: • Umstellung der Gebäudeheizungen auf CO₂-sparende Lösungen mittels Wärmepumpen • Umstellung der Gebäudeheizungen auf hybride Lösungen mittels Blockheizkraftwerken und Wärmepumpen
--	--

Tabelle 10 Maßnahmensteckbrief Klimaneutraler Gebäudebestand

Klimafreundliche Stromerzeugung und -bezug			
Handlungsfeld	Strom	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Hoch
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Die Stadtverwaltung Nürnberg bezieht bereits seit 2021 Ökostrom von der N-ERGIE. Zusätzlich setzt die Stadt Nürnberg durch ihre PV-Strategie auf den Ausbau von erneuerbaren Energien. Dies soll in Zukunft ausgeweitet werden, sodass regionaler Ökostrom gefördert wird.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<ul style="list-style-type: none"> • Die Stadtverwaltung wird auch zukünftig ihren Strombedarf über Ökostrom abdecken. Hierbei sollte erwogen werden, den Ökostromtarif umzustellen, sodass die bezogenen erneuerbare Energien aus den Anlagen der N-ERGIE selbst stammen und nicht durch Zertifikate grün gestellt werden. • PV-Strategie (in Umsetzung): Eine 2020 durchgeführte Potenzialanalyse hat ergeben, dass auf den Dächern städtischer Gebäude ein gut zu erschließendes Erzeugungspotenzial von etwa 15 Mio. kWh Strom pro Jahr besteht (etwa 320 Gebäude mit ca. 17 Megawatt peak (MWp) Gesamtleistung). Aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht sollen die Potentialflächen im Wege einer Einlage dem StWN-Konzern zur Verfügung gestellt werden. Der Konzern wird über die N-ERGIE AG PV-Anlagen installieren und betreiben und den darüber erzeugten Strom vollständig als „regionalen Ökostrom“ vermarkten. • Vorschlag: Die Förderung von regionalem Ökostrom sollte über den eigenen PV-Anlagen-Bau hinaus forciert werden, beispielsweise durch Investitionen in Windräder in der Region. 		

Tabelle 11 Maßnahmensteckbrief Klimafreundliche Stromerzeugung und -bezug

6.2 Prozessoptimierungen der Eigenbetriebe ASN und SUN

SUN Prozessoptimierung			
Handlungsfeld	Gebäude, Mobilität, Prozessemissionen	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Hoch
Betroffener Bereich	SUN		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	<p>Direkte Emissionen, die während der Reinigung des Abwassers entstehen, sollen durch Prozessoptimierungen reduziert werden, genauso wie indirekte Emissionen, die für den Prozess entstehen (durch z.B. Strom/Wärme). Es sind Energieeffizienzmaßnahmen, die Nutzung von Wärme aus den Prozessen und der Ausbau von PV geplant, aber auch die Elektrifizierung der PKWs. Die Dekarbonisierung im Betrieb der Sonderfahrzeuge erfolgt, sofern technisch sinnvoll und kostenseitig möglich. Zur Verbesserung der Wasserreinigung wird eine vierte Reinigungsstufe gebaut, wodurch aufgrund erhöhter Stromverbräuche (ca. 6 GWh/a) ein Zielkonflikt zwischen der erhöhten Qualität des Wasserreinigungsprozesses und der Reduktion der Treibhausgase entsteht.</p>		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p><u>Reduzierung der direkten Prozessemissionen</u> Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnische Verbesserung durch Umbau der Schlammbehandlungsanlage für Energieeinsparung bis 2023 • Umrüstung von erdgasbasierter Wärmeerzeugung auf Abwasserwärmepumpe für Betriebsgebäude T70 und U60 • Dekarbonisierung des Fuhrparks, insbes. PKWs • Umgestaltung von Betriebshof, Verwaltung, Werkstätten und Zusammenführung der Labore 1 und 2 bis 2032 (rekoSUN) • Ausbau der Eigenstromerzeugung KW1+2 auf 100% bis 2035 durch Verbesserung der Klärgasnutzung, minimalem Gasfackelbetrieb, massiver Ausbau der Photovoltaik und Steigerung der Energieeffizienz <p><u>Reduzierung der indirekten Emissionen aus den Betriebsabläufen</u> Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung und Umsetzung eines Systemsplans für die Abwasserreinigung • Besseres Monitoring: Aufbau Energiecontrolling, Erstellung einer THG-Bilanz nach GHG Protocol <p><u>Sonstige Maßnahmen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau einer vierten Reinigungsstufe (Mehrverbrauch von Strom zum Ziel der verbesserten Wasserreinheit) 		

Tabelle 25 Maßnahmensteckbrief SUN Prozessoptimierung

ASN Nachhaltiger Wertstoffhof und Fuhrpark			
Handlungsfeld	Mobilität/ Gebäude	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Hoch
Betroffener Bereich	ASN		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Der ASN strebt eine geringere Nutzung fossiler Energie durch die Reduzierung des Strombezugs und die Elektrifizierung des Fuhrparks an. Der Neubau des Wertstoffhofs (in Planung) soll durch PV und Speicheranlagen energieautark sein. Die Reduzierung der Emissionen wird insbesondere durch Elektrifizierung der PKWs verfolgt, bei Sonderfahrzeugen erfolgt die Elektrifizierung (rein batterieelektrisch/Brennstoffzelle), wo technisch sinnvoll und kostenseitig möglich.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> • PKW-Elektrifizierung von z. Zt. 50% auf 100% bis 2030 erhöhen • Außerbetriebnahme des alten Wertstoffhofs durch Neubau mit PV auf Dachflächen und Speicheranlagen • EMAS-Einführung, um systematisches Umweltmanagement zu fördern • Umrüstung aller ca. 70 (mittel-)schweren Nutzfahrzeuge auf mind. Euro 6 bis 2030, Zwischenziel 2025 80% (z. Zt. 60%) 		

Tabelle 12 Maßnahmensteckbrief ASN Nachhaltiger Wertstoffhof und Fuhrpark

6.3 Klimaneutraler Tiergarten

Pilotprojekt CO₂-neutraler Tiergarten bis 2030			
Handlungsfeld	Gebäude	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Hoch
Betroffener Bereich	Tiergarten		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Für den Tiergarten wurde unter Zusammenarbeit von KEM, N-ERGIE und des Tiergartens sowie externer Expertise ein Energiekonzept zur klimaneutralen Energieversorgung erstellt. Das Pilotprojekt „CO ₂ -neutraler Tiergarten“ birgt das Potenzial, dass der Tiergarten sich bis 2030 beinahe komplett selbst und regional mit Energie versorgen kann. Auch wenn der zeitliche Rahmen sehr ambitioniert gewählt ist und voraussichtlich nicht eingehalten werden kann, kann diese Maßnahme als Leuchtturmprojekt mit Lerneffekten für die Stadtverwaltung angesehen werden. Auch die in Punkt 2 beschriebenen Einsparungen sind eine erste Schätzung, die tatsächlichen Verbräuche werden sich abhängig vom Projektverlauf voraussichtlich anders entwickeln. Das Projekt gliedert sich in zwei Phasen.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p><u>Projektphase 1:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung eines Heizhauses inklusive Pelletkessel beim Giraffenhau • Errichtung eines BHKW bei der Lagune • Nahwärmeleitung zur Lagune und Grundlage für gesamtes Nahwärmenetz des Tiergartens (Netz von der Verwaltung und dem Naturkundehaus über Giraffenhau und Lagune bis zum Betriebshof und Wüstenhaus) • Ersatz des Gasbrenners des Betriebshofs durch eine Hackschnitzelheizung und Anschluss des Nahwärmenetzes an das Delphinarium (Wegfall des Gasbrenners) (bereits in Sonderfond zur Energiemangelsituation ab 2023 in Planung) • Beginn der energetischen Sanierung des Giraffenhauses • PV-Anlage mit Speicher <p><u>Projektphase 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des Nahwärmenetzes mit Möglichkeit des Anschlusses auch außerhalb des Tiergartens • Errichtung einer Pyrolyseanlage (Bindung von Kohlenstoff - Kompensation) • Erweiterungen bisheriger Anlagen aus Phase 1 		

Tabelle 13 Maßnahmensteckbrief Pilotprojekt CO₂-neutraler Tiergarten bis 2030

6.4 Energieeffiziente IT

Energieeffiziente IT			
Handlungsfeld	Informationstechnologie (IT)/ Beschaffung	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Mittel
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	<p>Im Bereich IT können Emissionen einerseits durch einen energieeffizienten Betrieb, andererseits in der Herstellung durch nachhaltige Beschaffung gesenkt werden.</p> <p>Ein wichtiger Baustein für die Energieeffizienz im Betrieb ist die Beschaffung von energieeffizienten Geräten, damit während des Betriebs möglichst wenig Energie benötigt wird. Durch die zunehmende Digitalisierung wird dieser Ansatz immer relevanter, da zwar einerseits beispielsweise Papier durch digitale Prozesse gespart wird, aber der Strombedarf steigt. Ein zweiter Baustein ist zudem die Reduzierung der benötigten Geräte.</p> <p>Außerdem ist eine effiziente Serverstruktur entscheidend, bei der sowohl der Energieverbrauch für den Betrieb als auch für die Kühlung minimiert wird. In Kälteanlagen werden häufig Kältemittel mit hohem Treibhauspotenzial eingesetzt, die bei Undichtigkeiten in die Atmosphäre entweichen. Hier sollte langfristig auf Kältemittel mit niedrigem Treibhauspotenzial oder auf natürliche Kältemittel umgestellt werden.</p> <p>Als letzter Schritt muss auch die Sensibilisierung von Verantwortlichen und MitarbeiterInnen bezüglich energieeffizienter und datenschonender Arbeit eine ständige Begleitmaßnahme sein. Im Bereich Beschaffung liegt der Fokus bisher auf einer sozialverantwortlichen IT-Beschaffung. Hier spielen vor allem das Lieferkettengesetz- und die Verpflichtungserklärung zur Einhaltung von Arbeits- und Sozialstandards in der öffentlichen IKT-Beschaffung eine Rolle. Das TCO-Prüfsiegel (Nachhaltigkeitslabel der schwedischen Angestellten- und Beamten-gewerkschaft Tjänstemännens Centralorganisation) wird bereits berücksichtigt. Im Beschaffungsprozess sollten, sofern möglich, die Treibhausgasemissionen in der Herstellungsphase berücksichtigt werden. Diese werden häufig bereits in Produktdatenblättern durch die Hersteller ausgewiesen.</p>		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umzug des städtischen Primärrechenzentrums Anfang 2024 – durch die Externalisierung des Rechenzentrums wird eine signifikante Einsparung der Energieverbräuche erwartet • Digitalisierung der Eingangspost (Input-Output-Management) • Beschaffung möglichst vieler virtueller Systeme, um den Einsatz von energieintensiver Hardware zu mindern • Sukzessiver Austausch von stationären PCs gegen Notebooks mit höherer Energieeffizienz. Alle MitarbeiterInnen, 		

	<p>die einen Homeoffice-Antrag gestellt haben, sollen mit einem Notebook ausgestattet sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines Dokumenten-Management-Systems mit dem Ziel des papierlosen Büros • Gemeinsame Nutzung von Multifunktionsgeräten/Druckern zur Reduzierung der Anzahl der Geräte. Hierfür sind die Dienststellen angehalten ein Druckerkonzept an das Amt für IT zu senden. • Standardeinstellungen beim Druck: Schwarz/Weiß-Modus und doppelseitiger Druck. <p>Vorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berücksichtigung von verbindlichen Energie- und Nachhaltigkeitsstandards für die Beschaffung von IT-Ausstattung • Mitarbeitersensibilisierung zum Thema Green IT zu den Themen energieeffizientes und datenschonendes Arbeiten sowie Vermeidung von Doppelnutzungen von vorhandener Hardware • Beschaffung von Mini-PCs (energieeffizienter als Notebooks)
--	---

Tabelle 14 Maßnahmensteckbrief Energieeffiziente IT

6.5 Klimaneutraler städtischer Fuhrpark

Klimaneutraler städtischer Fuhrpark			
Handlungsfeld	Mobilität	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Mittel
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Es wird die Dekarbonisierung des städtischen Fuhrparks angestrebt, wobei der Fokus aktuell auf der Elektrifizierung des PKW-Fahrzeugpools liegt. Durch den Ausbau des Car-Sharings soll der stadteigene Fahrzeugpool personenbezogene Dienstwagen und dienstlich genutzte Privat-PKW ablösen. Sonderfahrzeuge sollen mittel- bis langfristig ebenfalls auf emissionsarme Antriebe umgestellt werden, soweit es Kosten und technische Leistung zulassen.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<ul style="list-style-type: none"> • Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen: • Eingeschränkte Genehmigung personengebundener Dienstwagen, Substitution durch Poolfahrzeuge • Ausbau des städtischen Fahrzeugpools und effizientes Management über eine Car-Sharing-Software • Sukzessive Neubeschaffung von Elektrofahrzeugen statt Verbrennern (unter Berücksichtigung der verpflichtenden Vorgaben durch die EU Clean Vehicles Directive) • Elektrifizierung der Nutzfahrzeuge, wo möglich • Ausbau von Fahrradstellplätzen und E-Ladeplätzen (Eigenverantwortung der Dienststellen) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ladung der E-Fahrzeuge durch eigens gewonnenen Strom aus PV-Anlagen • Vorschläge: • Spritspartraining für Personen, die viele Dienstfahrten durchführen • Erarbeitung einer verbindlichen Vorgabe (Dienstanweisung) für die Fahrzeugbeschaffung: Elektroantrieb als Standard, soweit technisch möglich und kostenseitig vertretbar • Ernennung einer bzw. eines verwaltungsinternen Mobilitätsbeauftragten zur Bündelung sämtlicher Aktivitäten im Bereich klimafreundliche Mobilität (Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege) • Schulung der Beschäftigten zum Umgang mit E-Fahrzeugen
--	---

Tabelle 15 Maßnahmensteckbrief Klimaneutraler städtischer Fuhrpark

6.6 Klimafreundliche Beschaffung

Klimafreundliche Beschaffung			
Handlungsfeld	Beschaffung	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Mittel
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Im Bereich Beschaffung sollen Kriterien zur Nachhaltigkeit (Klimaschutz inbegriffen) berücksichtigt werden, sofern die Möglichkeiten bestehen. Hierfür können von den Zentralen Diensten (ZD) in Abstimmung mit anderen Dienststellen (u.a. dem Rechtsamt) Hilfestellungen erarbeitet werden. Die Umsetzung im Rahmen jedes Ausschreibungsverfahrens liegt jedoch zum großen Teil bei den Bedarfsträgern.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Einzelmaßnahmen, die sich bereits in Umsetzung befinden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme eines Filters für nachhaltige Produkte in den e-Shop-Stadt Nürnberg (über Nachhaltigkeitslabels/Zertifizierungen) • Durchführung von Pilotprojekten, bei denen Nachhaltigkeitsaspekte in den Beschaffungsprozess integriert werden • Nachhaltigkeitschecklisten für Eignungs- und Leistungskriterien, die den Bedarfsträgern bereitgestellt werden <p>Vorschläge für Einzelmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von Textbausteinen zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten, die durch die Bedarfsträger zur Erstellung der Ausschreibungsunterlagen genutzt werden können • Sensibilisierung und Beratung der Bedarfsträger, Nachhaltigkeitsaspekte bei der Markterkundung zu berücksichtigen • Anpassung des Beschaffungsdesigns: Begründung durch die Bedarfsträger, wenn keine Kriterien hinsichtlich Nachhaltigkeit angegeben wurden 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung der regelmäßig stattfindenden Schulungen zu nachhaltigem Konsum und Beschaffung durch Klimaschutzkriterien • Handreichung für die Ausschreibung von klimafreundlichen Verpflegungsleistungen in städtischen Einrichtungen und Kantinen
--	---

Tabelle 16 Maßnahmensteckbrief Klimafreundliche Beschaffung

6.7 Dienstreisemanagement

Dienstreisemanagement			
Handlungsfeld	Mobilität	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Mittel
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Durch Freigabeprozesse und Sensibilisierung sollen Dienstreisen auf ein notwendiges Minimum reduziert, sowie die Wahl emissionsarmer Transportmittel unterstützt werden. Hierzu müssen entsprechende Regelungen in einer Dienstreiserichtlinie festgehalten und Optionen gestellt werden, um eine emissionsarme Reise zu ermöglichen (Car-Sharing, Fahrrad, ÖPNV, Fahrgemeinschaften, Bahn).		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anreize zur Fahrrad-/ÖPNV-Nutzung (z. B. ÖPNV-Arbeitgeberzuschuss über Firmen-Abo/Kilometerpauschale bei Dienstfahrten mit dem Fahrrad) • Termine per Videokonferenz statt vor-Ort-Termine, wo möglich (z.B. Nutzung Veranstaltungs-Software für mobiles Arbeiten) <p>Vorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung der Dienstreiserichtlinie: Einführung einer Freigabepflicht für Dienstreisen oder bestimmte Verkehrsmittel (PKW, Flug), Buchung von Hotels mit Umwelt-/Nachhaltigkeitszertifizierung • Nutzung von städtischem Car-Sharing-Angeboten • Prüfung der Wiedereinführung eines Zuschusses für eine BahnCard 100 • Einführung eines digitalen Dienstreiseantrags (inkl. Abrechnung) und einer zentralen Erfassung aller Dienstreisen der Stadtverwaltung (genutzte Verkehrsmittel und zurückgelegte Kilometer), um die Emissionsbilanzierung und somit das Monitoring zu vereinfachen • Ernennung einer bzw. eines verwaltungsinternen Mobilitätsbeauftragten zur Bündelung sämtlicher Aktivitäten im Bereich klimafreundliche Mobilität (Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege) • Einführung eines zentralen betrieblichen Mobilitätsmanagements inklusive einer Online-Mobilitätsplattform für alle 		

	Mitarbeiter (u.a. Mobilitätsoptionen, Buchung von Fahrzeugen, ÖPNV- und Bahntickets, Ausleihe von Dienst- & Transporträdern)
--	--

Tabelle 17 Maßnahmensteckbrief Dienstreisemanagement

6.8 Förderung emissionsarmer Arbeitsweg

Förderung emissionsarmer Arbeitswege			
Handlungsfeld	Mobilität	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Mittel
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Durch Anreize zur Nutzung emissionsarmer Transportmittel sollen die Emissionen durch das Pendeln der Beschäftigten zwischen dem Wohnort und der Dienststelle minimiert werden. Dabei steht die Reduzierung des PKW-Individualverkehrs und die verstärkte Nutzung von ÖPNV, Fahrrad und Fahrgemeinschaften im Fokus. Die Möglichkeit des mobilen Arbeitens unterstützt zudem generell die Reduzierung der Anzahl der Fahrten.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten im Homeoffice, wo sinnvoll und möglich, im Sinne der Rahmendienstvereinbarung „Flexible Arbeitsformen“ • Attraktivierung Radverkehr durch Fahrradleasing sowie Bereitstellung eines Fahrradladengutschein bei häufiger Nutzung des Fahrrads für Dienstwege • Job-Ticket Förderungen für ÖPNV: Finanzieller Anreiz zur Nutzung des ÖPNV durch vergünstigtes Firmen-Abo für Beschäftigte der Stadt (zukünftig 49€ Ticket zu berücksichtigen) • Förderung DB-Abo: Beschäftigte, die ein DB-Jahres-Abo für den Arbeitsweg nutzen, können einen Arbeitgeberzuschuss beantragen <p>Vorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Wiedereinführung der Bezuschussung der BahnCard 100 • Fahrgemeinschaften bewerben (Einführung in Steckbrief Verantwortlichkeiten & Organisation), um stärkere Nutzung der Mitfahrbörse im städtischen Intranet zu bewirken • Ausbau Ladeinfrastruktur und Stellplätze für E-Bikes und E-PKW, ggf. Planungs- und Baureferat involvieren • Quantitative Erfassung der Emissionen durch Arbeitswege: Durchführung einer Umfrage zu Arbeitswegen (Distanz, Häufigkeit, Transportmittel) • Ernennung einer bzw. eines verwaltungsinternen Mobilitätsbeauftragten zur Bündelung sämtlicher Aktivitäten im Bereich klimafreundliche Mobilität (Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines zentralen betrieblichen Mobilitätsmanagements inklusive einer Online-Mobilitätsplattform für alle Mitarbeiter (u.a. Mobilitätsoptionen, Buchung von Fahrzeugen, ÖPNV- und Bahntickets, Ausleihe von Dienst- & Transporträdern)
--	---

Tabelle 18 Maßnahmensteckbrief Förderung emissionsarmer Arbeitswege

6.9 Kultur und Veranstaltungen

Klimaschutz im Kulturbereich			
Handlungsfeld	Mobilität		
Betroffener Bereich	<ul style="list-style-type: none"> - Projektbüro im Geschäftsbereich Kultur und KuKuQ - Amt für Kultur und Freizeit / KUF/3 - Kulturläden - Spielzeugmuseum 	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Niedrig-Mittel
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	<p>Im Bereich Kultur hat die Stadt Nürnberg verschiedene AkteurInnen, die sich in unterschiedlicher Weise dem Thema Klimaschutz widmen und hierdurch einen wichtigen Beitrag zur Außenwirkung der Stadt Nürnberg leisten. Die Hauptthemen im Kulturbereich beziehen sich auf Abfall, Energie, Mobilität (v.a. der BesucherInnen), Catering, Beschaffung, Soziales und Kommunikation. Ein Leitbild „Green Festivals Nürnberg“ unterstützt hierbei die Akteure schon bei einem nachhaltigen Veranstaltungsmanagement. Die Kulturläden erarbeiten zudem eine Selbstverpflichtung zur ökologischen Nachhaltigkeit.</p>		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p><u>Großveranstaltungen (Projektbüro im Geschäftsbereich Kultur und KuKuQ):</u></p> <p><u>Energie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von energieeffizienter Bühnentechnik (z.B. LED) (laufende Maßnahme) • Mehr Großveranstaltungen, bei denen Ökostrom bezogen wird (teilweise schon in Umsetzung, ansonsten in Planung) <p><u>Anreise der BesucherInnen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation von mobilen Fahrradständern um die jeweiligen Veranstaltungsorte zur Förderung der Fahrradmobilität, Kombitickets für den ÖPNV, Social Media Posts zur Anreise (laufende Maßnahmen) • Besucherbefragung zu Mobilität bei den Veranstaltungen (geplante Maßnahme) <p><u>Abfall:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrweg in der Gastronomie (laufende Maßnahme) • Reduktion des Müllaufkommens beim Bardentreffen (geplante Maßnahme) <p><u>Wasser:</u></p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • Verstärkter Einsatz von Trinkwasserbrunnen (geplante Maßnahme) <p><u>Catering:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sukzessive Erhöhung des vegetarischen Anteils, vor allem im Bereich des Künstlercatering (geplante Maßnahme) <p><u>Beschaffung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verleihverbund: Erstellung von Listen über Gebrauchsstoffe, um Materialeffizienz zu steigern (geplante Maßnahme) <p>Kulturläden:</p> <p><u>Mobilität:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Besucheranreise durch Bereitstellung von Fahrradtouren über Komoot, Umwandlung von Autoparkplätzen in Fahrradparkplätze, Besucherumfrage zur Anreise (laufende Maßnahmen bzw. teilweise abgeschlossen) • Installation von Fahrradständern an nahezu allen Kulturläden inkl. Luftpumpen (in Umsetzung) • Lastenradverleih von den Kulturläden (geplante Maßnahme) <p><u>Beschaffung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung eines Verleihsystems innerhalb der Kulturläden für Großveranstaltungen (in Umsetzung) <p>Spielzeugmuseum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortlaufende qualitative Erhöhung der Nachhaltigkeitsstandards für Rohware, Produkte und Dienstleistungen für den Ausstellungsbereich (in Umsetzung) • Kontinuierliche Optimierung der Nutzung von bereits gebrauchtem Ausstellungsmobiliar bzw. der Wiederverwendung vorhandener bereits verwendeter Elemente (in Umsetzung) • Engagement für den Einkauf zertifizierter nachhaltiger Produkte über die Vergabe (in Umsetzung) • Verpflichtung des Pächters des Cafés im Spielzeugmuseum für das Angebot von Produkten aus regionaler Produktion (in Umsetzung) • Veröffentlichung der Gemeinwohl-Bilanz im Turnus von jeweils zwei Jahren (in Umsetzung) • Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie des Spielzeugmuseums (laufende Maßnahme) <p>Allgemein (Organisation):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Materiallisten und nachhaltigen Anbietern mit Siegel zur Aufnahme in den kommunalen Onlineshop in Zusammenarbeit mit der Entwicklungsagentur Faire Metropolregion (Einarbeitung in Neuauflage eShop-Stadt Nürnberg ab 1. Quartal 2023) • Durchführung von Pilotklimabilanzierungen für die weitere Entwicklung von Maßnahmenansätzen (Vorschlag) • Etablierung eines Systems (einfaches Tool mit wenigen Eingaben) zur Klimabilanzierung aller städtischen Großveranstaltungen (Vorschlag) • Etablierung eines übergreifenden Wissenstransfers zwischen den Kulturdienststellen zum Thema Nachhaltigkeit (Vorschlag)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliches Monitoring der Nachhaltigkeitsaspekte im Veranstaltungsbereich, beispielsweise über eine digitale Checkliste. Hierdurch könnten auch wiederkehrende Themen bei den verschiedenen Dienststellen deutlich werden, worüber dann wiederum ein Austausch stattfinden kann. (Vorschlag) • Nutzung einer Veranstaltungs-Software für mobiles Arbeiten (in Umsetzung durch IT/PM und externe Projektleitung)
--	---

Tabelle 19 Maßnahmensteckbrief Klimaschutz im Kulturbereich

6.10 Verantwortlichkeiten & Organisation

Verantwortlichkeiten & Organisation			
Handlungsfeld	Gebäude/ Mobilität/ Beschaffung/ Veranstaltungen	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Niedrig
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	<p>Um eine klimaneutrale Stadtverwaltung zu erreichen, muss das Klimaschutzmanagement in der Organisation verankert werden. Verantwortlichkeiten und Prozesse, die die Umsetzung und Weiterentwicklung des verwaltungsinternen Klimaschutzmanagements ermöglichen, müssen dafür klar geregelt werden. Neben den zentralen Klimaschutzbeauftragten des Referats für Umwelt und Gesundheit sollten weitere bereichsspezifische Klimaschutzbeauftragte benannt werden, die das Thema Klimaschutz in ihrem Fachbereich (z.B. Beschaffung, Mobilität, Kommunikation) vorantreiben. Ein Umweltmanagementsystem (z.B. EMAS) bietet eine sinnvolle Grundlage bzw. einen Rahmen zur Umsetzung eines fundierten Klimamanagements.</p>		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Fortschreibung der EMAS-Validierung des Eigenbetriebs Frankenstadion <p>Vorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ernennung von Klimaschutzbeauftragten in allen Geschäftsbereichen der Stadtverwaltung • Ernennung einer bzw. eines verwaltungsinternen Mobilitätsbeauftragten zur Bündelung sämtlicher Aktivitäten im Bereich klimafreundliche Mobilität (Fuhrpark, Dienstreisen, Arbeitswege) • Einführung eines stadtinternen Gremiums über die Geschäftsbereiche und/oder Dienststellen zum verwaltungsinternen Klimaschutz (AG Klimaschutz in der Verwaltung) • Einführung eines Umweltmanagementsystems (z.B. EMAS) in der Kernverwaltung bzw. weiteren Eigenbetrieben • Dienstreiserichtlinie überarbeiten: Freigabepflicht Dienstreisen, Buchung von Green Hotels, Flüge reduzieren 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines zentralen betrieblichen Mobilitätsmanagements inklusive einer Online-Mobilitätsplattform für alle Mitarbeiter (u.a. Mobilitätsoptionen, Buchung von Fahrzeugen, ÖPNV- und Bahntickets, Ausleihe von Dienst- & Transporträdern) • Ausbau von Ladeinfrastruktur (E-Bikes, E-Autos) und entsprechenden Stellplätzen, Lagermöglichkeiten für Akkus • Durchführung von Umfragen z.B. zum Thema Mitarbeitendenanreise/Arbeitswege • Stadtinterne Umweltmaßnahmen kommunizieren (z.B. EMAS Zertifizierung Frankenstadion, KEiM-Programm, Gemeinwohlbilanz Spielzeugmuseum) • Organisation von Fortbildungen für Mitarbeiter zu Umwelt- und Klimaschutz
--	--

Tabelle 20 Maßnahmensteckbrief Verantwortlichkeiten & Organisation

6.11 Mitarbeitendensensibilisierung

Schulung und Sensibilisierung der Beschäftigten			
Handlungsfeld	Gebäude/ Mobilität/ Beschaffung/ Veranstaltungen	Einsparpotenzial bezüglich Treibhausgasemissionen	Niedrig
Betroffener Bereich	Gesamtverwaltung		
1. Maßnahmenbeschreibung			
Kurzbeschreibung	Für die erfolgreiche Umsetzung einer klimaneutralen Stadtverwaltung muss bei allen Beschäftigten ein Bewusstsein geschaffen werden, welchen Beitrag jede und jeder Einzelne leisten kann. Insbesondere die Maßnahmen, die hauptsächlich über eine Verhaltensänderung der Beschäftigten umgesetzt werden können, beispielsweise bei Arbeitswegen oder Dienstreisen, sollen daher durch Sensibilisierungsmaßnahmen flankiert werden. Ebenso müssen verwaltungsintern die erforderlichen Kompetenzen aufgebaut werden, um Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich umsetzen sowie zukünftig neue Maßnahmen entwickeln zu können.		
Schritte zur Umsetzung (Einzelmaßnahmen)	<p>Bereits geplante bzw. fortlaufende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Mitarbeitenden werden regelmäßig zu nachhaltigem Konsum und Beschaffung geschult • Frankenstadion: Regelmäßige Schulung des Eventpersonals in GLT (Gebäudeleittechnik), um unnötige Beleuchtungszeiten zu vermeiden <p>Vorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewusstseinsbildung für die Umsetzung einer klimaneutralen Stadtverwaltung bei den Beschäftigten ausbauen, z. B. durch regelmäßige Informationen im städtischen Intranet und der Mitarbeiterzeitschrift • Stadtinterne Umweltmaßnahmen kommunizieren (z.B. EMAS Zertifizierung Frankenstadion, KEiM-Programm, Gemeinwohlbilanz Spielzeugmuseum) 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Benennung eines oder einer Klimaschutzbeauftragten im Bereich Kommunikation, die verwaltungsinternen Kommunikationsmaßnahmen koordiniert und die Fachbereiche bei der Umsetzung berät (z.B. welche Kanäle sollen genutzt werden, wie oft soll kommuniziert werden?) • Regelmäßige Ermittlung des Schulungsbedarfs bzgl. Klimaschutz (Wer muss wie oft zu welchen Themen geschult werden?) • Ausbau der Angebote im städtischen Fortbildungsprogramm
--	---

Tabelle 21 Maßnahmensteckbrief Schulung und Sensibilisierung der Beschäftigten

Neben der Sensibilisierung und Schulung der Mitarbeiter hat es sich die Stadtverwaltung Nürnberg außerdem zum Ziel gemacht die Bevölkerung für das Thema Nachhaltigkeit zu sensibilisieren.

Dieser wichtigen Aufgabe kommt das Amt für Kultur und Freizeit nach, indem es Mieter/innen, Kooperationspartner und Publika zu klimafreundlichem Verhalten, unter anderem in Bezug auf Licht, Heizen, Abfall, etc., verpflichtet. Auch die ASN trägt mit verschiedenen Maßnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung bei, etwa durch das Informieren zu den Themen Plastikverpackungen und ressourcenschonender Konsum oder das Durchführen von Schulungen in Schulen und Kindergärten und dem Angebot der Bürgerberatungen. An den Schulen wird darüber hinaus seit 1999 das *KEiM – Das Energie- und Wassersparprogramm* an Nürnberger Schulen durchgeführt.

7 Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität 2035

Um festzustellen, ob die bereits laufenden und geplanten Maßnahmen und darüber hinaus getroffene Annahmen für die Zukunft ausreichen, um eine Klimaneutralität der Stadtverwaltung bis 2035 zu erreichen, wurde eine Szenarien-Betrachtung durchgeführt. Dazu wurden drei unterschiedliche Szenarien bis 2035 betrachtet. Als Ausgangspunkt für die Szenarienbetrachtung wurde das Basisjahr 2019 festgelegt.

In der folgenden Abbildung ist eine Übersicht der verwendeten Annahmen für die drei Szenarien.

Szenario 1 betrachtet ausschließlich bezifferbare Maßnahmen, die die Stadtverwaltung bereits geplant hat und selbst umsetzen kann.

In Szenario 2 und 3 sind jeweils ebenfalls die Maßnahmenpotentiale integriert. Es sind jedoch zusätzlich Annahmen zur Entwicklung einer klimaneutralen Energiebereitstellung aufgenommen, die abhängig sind vom Energieversorger und der Marktentwicklung und somit außerhalb des Handlungsbereichs der Stadt Nürnberg.

Szenario 2 orientiert sich dabei an prognostizierten Entwicklungen auf Bundesebene zum Ausbau der erneuerbaren Energien. Die Stadtverwaltung Nürnberg hat zudem sehr viele Sonderfahrzeuge im Einsatz, bei der die Umstellung auf alternative Antriebe stark von der Marktentwicklung abhängig ist. Daher werden in Szenario 2 die Vorgaben der EU zu Flottengrenzwerten berücksichtigt.

In **Szenario 3** werden verglichen mit Szenario 2 nur die Annahmen bezüglich der Entwicklung von Fernwärme und Strom verändert. Die Maßnahmenpotentiale und Annahmen zu den Sonderfahrzeugen sind gleich. Für Strom und Fernwärme wird in Szenario 3 aber die idealisierte Annahme getroffen, dass der regionale Energieversorger N-ERGIE Fernwärme und Strom bis 2035 klimaneutral bereitstellen kann. Die klimaneutrale Bereitstellung von Strom wird dabei als realistisch eingeschätzt. Die Stadt Nürnberg nutzt aktuell schon einen regionalen Ökostromtarif, jedoch wird dieser in den Szenarien nicht mit einem Emissionsfaktor von 0 bilanziert. Für die klimaneutrale Bereitstellung von Fernwärme wird die N-ERGIE in den nächsten Jahren einige Maßnahmen umsetzen. Auch sie ist für eine vollständig klimaneutrale Bereitstellung von Fernwärme jedoch stark abhängig von der Marktentwicklung sowohl im Bereich der Geothermie als auch bei der Verfügbarkeit von Wasserstoff. Dieser ist unabdingbar, um eine klimaneutrale Bereitstellung von Fernwärme zu ermöglichen. Eine ausreichende Bereitstellung von Wasserstoff ab 2035 scheint zum jetzigen Zeitpunkt nicht umsetzbar.

Eine Übersicht über den Verlauf der einzelnen Szenarien ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Eine umfassende Aufstellung der in die Szenarien eingeflossenen Maßnahmen und Annahmen ist in Kapitel 6 aufgeführt.

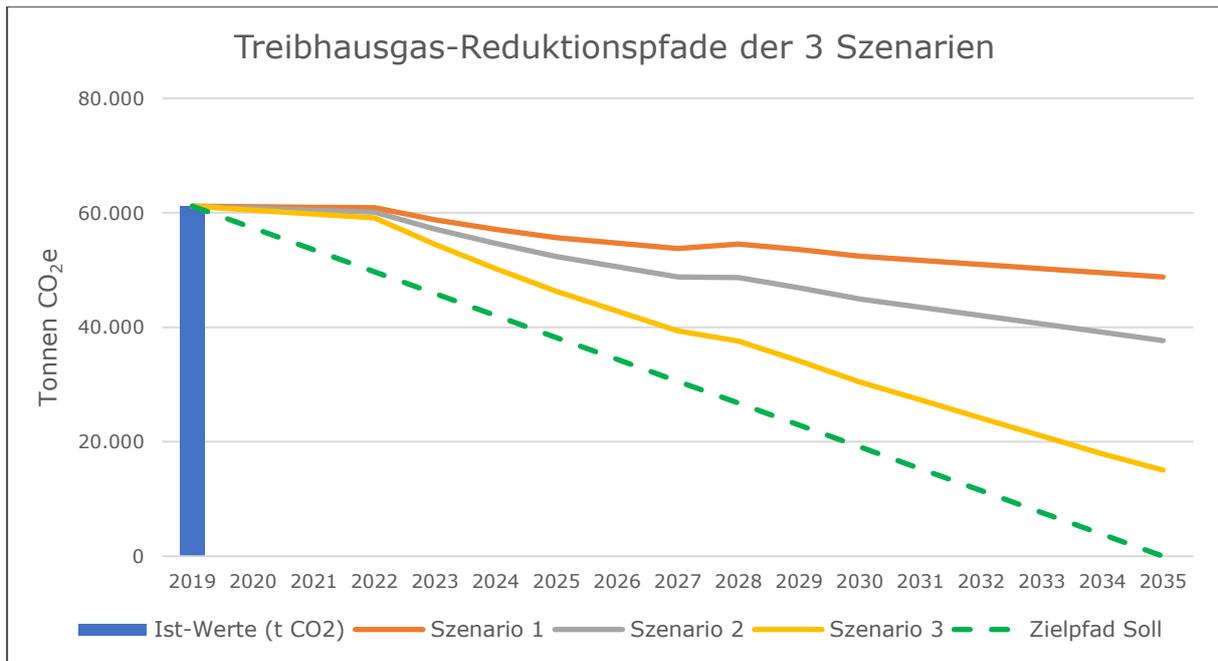


Abbildung 10 Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035: Reduktionspfade 1 - 3

Die Gesamtemissionen der Stadtverwaltung Nürnberg beliefen sich im Jahr 2019 auf insgesamt 61.168 t CO₂e. In den unterschiedlichen Szenarien verbleiben in 2035 THG-Emissionen von ca. 48.800 t CO₂e (Szenario 1), ca. 37.700 t CO₂e (Szenario 2) und ca. 15.100 t CO₂e (Szenario 3).

In Szenario 1 können also bis 2035 durch derzeit geplante Maßnahmen, die selbstständig von der Stadt Nürnberg umgesetzt werden können, 20% der Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 2019 eingespart werden. Dies zeigt einerseits, dass die Umsetzung dieser Maßnahmen unabdingbar ist, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Es muss daher durch personelle und finanzielle Ressourcen sichergestellt werden, dass die geplanten Maßnahmen umgesetzt werden und zudem stetig weiterentwickelt werden. Im Moment sind die Maßnahmenpotentiale ausgeschöpft, es geht also bei der Weiterentwicklung vor allem darum, neue technische Möglichkeiten im Blick zu behalten.

Andererseits zeigen diese Zahlen auch deutlich, dass die Stadt Nürnberg über diese Maßnahmen hinaus stark abhängig ist von dem Energieversorger und den Marktentwicklungen. In Szenario 2 können bis 2035 ca. 38% der Treibhausgasemissionen eingespart werden, in Szenario 3 ca. 75% im Vergleich zu 2019.

Des Weiteren wird deutlich, dass auch im idealisierten Szenario 3 keine 90 % Einsparungen erzielt werden können, wie es derzeit beispielsweise durch den Net Zero

Standard der Science Based Targets Initiative¹² vorgegeben wird. Dieser Standard ist derzeit der einzige international gültige Standard, der Klimaneutralität auf Organisationsebene definiert. Demnach müssen zur Erreichung der Klimaneutralität zunächst die verursachten Emissionen aus dem Basisjahr um mindestens 90% reduziert werden. Maximal 10% der verursachten Treibhausgasemissionen dürfen laut diesem Standard am Ende durch Neutralisation über Senken ausgeglichen werden. Um diesen Wert zu erreichen sind also noch Entwicklungen auf dem Markt notwendig, die im Moment noch nicht prognostiziert werden können.

In der folgenden Abbildung wird die Entwicklung der Emissionen nach den verschiedenen Bereichen aufgeteilt dargestellt.

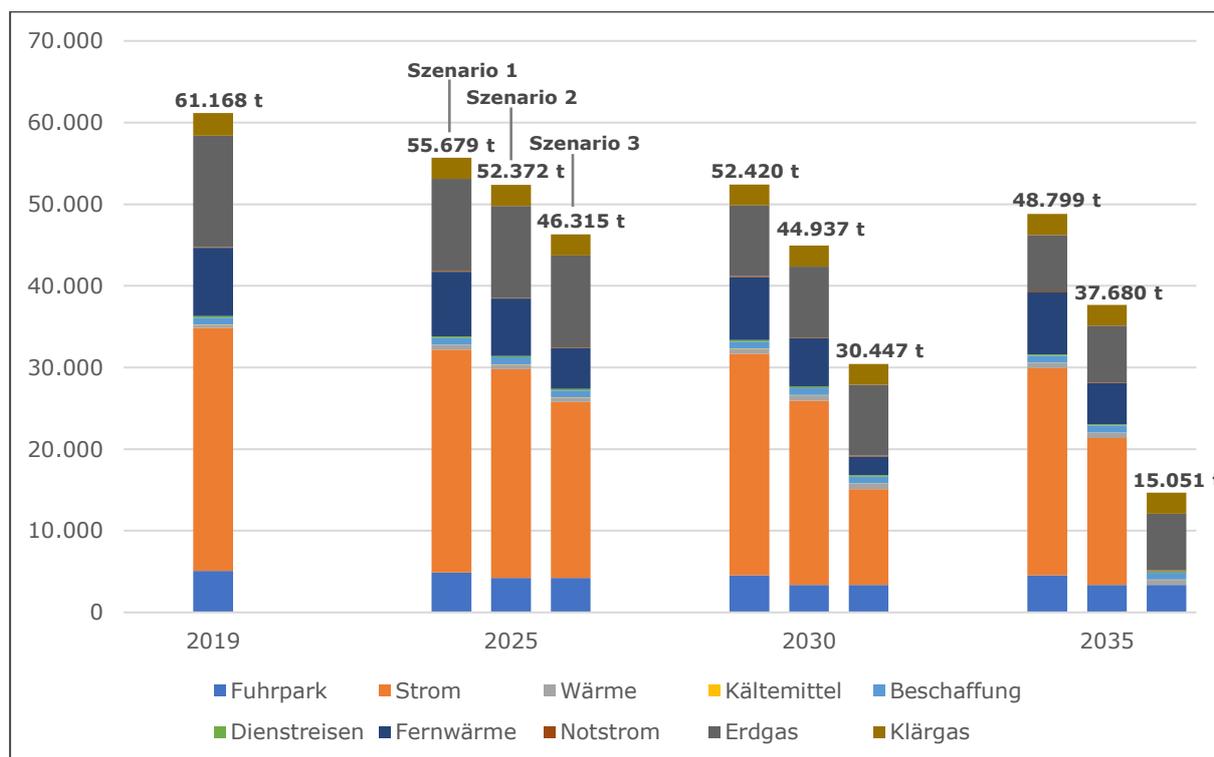


Abbildung 11: Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035 - bereichsspezifisch

Die größten Hauptemissionsquellen im Jahr 2035 kommen aus den Energieverbräuchen in den Bereichen Strom, Erdgas, Fernwärme und Fuhrpark, sofern die Energie nicht klimaneutral gestellt wird.

¹² Die Science Based Targets Initiative ist eine Zusammenarbeit zwischen dem Carbon Disclosure Project (DCP), dem Global Compact der Vereinten Nationen, dem World Resources Institute (WRI) und dem World Wide Fund for Nature (WWF), der Unternehmen und Organisationen dabei helfen soll, sich Klimaziele zu setzen, die konform sind mit dem 1,5 Grad Ziel: <https://sciencebasedtargets.org/>

Gerade im Bereich Strom zeigt sich, dass die klimaneutrale Bereitstellung entscheidend ist, da ansonsten nur wenig Einsparungen erzielt werden können. Während in Szenario 1 ca. 15% eingespart werden können, sind es in Szenario 2 immerhin 40%. Das liegt auch daran, dass Maßnahmen zur Reduzierung der Wärmeemissionen zu einem erhöhten Strombedarf führen, beispielsweise durch den Einbau von Wärmepumpen. Durch den Bau von PV-Anlagen auf den Dächern der Stadtverwaltung (es sind bis 2035 ca. 17MWp PV-Leistung Zubau geplant), deren erzeugte Energie dem Energieversorger N-ERGIE bereitgestellt wird, leistet die Stadt Nürnberg schon einen wichtigen Beitrag zum Ausbau der regionalen erneuerbaren Energien. Dies sollte noch weiter vorangetrieben werden, sowohl im Solarbereich als auch ggf. durch die Förderung bzw. die Beteiligung an regionalen Windkraftprojekten. Es ist zudem in Erwägung zu ziehen, den seit 2021 bezogenen Ökostromtarif von der N-ERGIE so umzustellen, dass die erneuerbaren Energien nur aus den Anlagen der N-ERGIE selbst stammen.

Trotz des Einsatzes von Wärmepumpen und weiterer Maßnahmen im Erdgasbereich können nur ca. 50% der Erdgasemissionen eingespart werden. Daher muss hier in den nächsten Jahren das Marktgeschehen für weitere technische Lösungen intensiv verfolgt werden. Bei der Fernwärme können in Szenario 1 ca. 9% eingespart werden durch Maßnahmen, die die Stadt Nürnberg selbst umsetzt. Der Fokus der Maßnahmen im Bereich Wärme liegt jedoch auch im Bereich Erdgas und nicht bei der Fernwärme. Generell können die höchsten Einsparungen im Wärmebereich durch die Maßnahme des klimaneutralen Gebäudebestands (Kapitel 6.1) erzielt werden. Die bisher angenommenen Zahlen für die Prognose dieser Maßnahme sind stark davon abhängig, ob genügend personelle und finanzielle Ressourcen bereitgestellt werden.

Im Bereich des Fuhrparks ist in Szenario 1 eine Einsparung um 11% möglich. Dies wird erreicht durch eine fortschreitende Elektrifizierung des Fuhrparks. Im Moment beruht die Annahme auf einer 70%igen Umstellung der PKW auf Elektrofahrzeuge bis 2030. Diese Umstellung sollte noch stärker vorangetrieben werden. Hierbei sollte neben der Substitution von fossilen Kraftstoffen auch gleichzeitig die Reduzierung von Fahrzeugen geprüft werden. In Szenario 2 und 3 können mit den Annahmen zu einer Umstellung auf alternative Antriebe bei schweren Nutzfahrzeugen 34 % eingespart werden. An dieser Stelle ist zum jetzigen Zeitpunkt wenig Maßnahmenpotential für die Stadt Nürnberg selbst vorhanden. Eine Reduzierung der schweren Nutzfahrzeuge ist kaum möglich, da diese für die Dienste, die durch die Stadt Nürnberg bereitgestellt werden (Mülltransporte, Winterdienst u.ä.), benötigt werden. Ansonsten ist hier erneut die Abhängigkeit von den Entwicklungen auf dem Markt gegeben.

8 Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen

Die freiwillige Kompensation ist ein Klimaschutzinstrument, das die Reduktion von Treibhausgasemissionen auf globaler Ebene unterstützen soll. Auf Unternehmens- und Organisationsebene wird die Kompensation zur „Klimaneutralstellung“ genutzt. Auf Unternehmensebene ist der Begriff „klimaneutral“ noch nicht klar definiert bzw. nicht rechtlich geschützt und wird derzeit in vielen unterschiedlichen Ausprägungen genutzt. Das Instrument der Kompensation ist daher sehr vorsichtig und mit strengen Qualitätskriterien zu verwenden, um sich nicht dem Vorwurf der Grünfärberei auszusetzen.

8.1 Funktionsweise und Projekttypen

Durch THG-Kompensation werden THG-Emissionen, die in einem Bereich ausgestoßen wurden, an anderer Stelle durch Klimaschutzprojekte (v.a. im globalen Süden) eingespart bzw. durch den Aufbau von Senken ausgeglichen. Für das globale Klima ist es unerheblich, an welcher Stelle Emissionen eingespart werden. Die Kompensation erfolgt über den Erwerb von **Emissionszertifikaten**, mit denen beispielsweise erneuerbare Energien gefördert oder Aufforstungsprojekte finanziert werden. Für jede eingesparte Tonne CO₂ wird ein Zertifikat inklusive Kennnummer generiert, das meist über Zwischenhändler verkauft und anschließend in einem Zertifikatsregister stillgelegt wird.¹³



Abbildung 12: Ablauf der freiwilligen Kompensation von THG-Emissionen

¹³ UBA (2018): Freiwillige CO₂-Kompensation durch Klimaschutzprojekte

Grundsätzlich können Kompensationsprojekte in **zwei Projekttypen** eingeteilt werden: (1) Kohlenstoffsenken und (2) Kohlenstoffvermeidung. Ersteres beschreibt die dauerhafte Bindung von Kohlenstoff in Senken, entweder durch technologischen oder durch natürlichen Entzug aus der Atmosphäre. Die dauerhafte Bindung wird dabei durch technische Instrumente (z.B. direct air capture) bzw. durch natürliche Ressourcen, wie Waldbiomasse infolge von Aufforstung, erreicht.¹⁴ Kohlenstoffvermeidung bezieht sich auf die Vermeidung von THG-Emissionen von vornerein. Projekttypen umfassen beispielsweise erneuerbare Energien, Energieeffizienz- und Waldschutzprojekte.¹⁵

8.2 Standards, Kriterien und Kosten

Um Kompensationszertifikate zu generieren, muss jedes Klimaschutzprojekt nach einem anerkannten Standard zertifiziert und geprüft sein (bspw. nach dem Gold Standard for the Global Goals oder dem Verified Carbon Standard). Unterschiedliche Standards stellen unterschiedliche (Qualitäts-)Anforderungen an Kompensationsprojekte. Die genauen Zertifizierungskriterien werden individuell festgelegt. Dennoch gibt es einige übergeordnete Kriterien, die alle Projekte erfüllen müssen.¹⁶ Diese umfassen das Kriterium der Zusätzlichkeit, der Permanenz, der Transparenz, der Vermeidung von Carbon Leakage, der Vermeidung einer Doppelzählung. Viele Projekte leisten neben dem Klimaschutz auch einen weitergehenden Beitrag im Sinne der nachhaltigen Entwicklung.

Die **Preise** pro Zertifikat unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Faktoren, wie der Qualität und Größe der Klimaschutzprojekte und aber auch je nach Region, in der die Umsetzung erfolgt. Die Kosten lagen im Februar 2023 bei **zwischen 5 € und 80 € pro t CO₂**.¹⁷ Bei der Annahme eines mittleren Zertifikatspreis von 50 € pro t CO₂ für qualitativ hochwertige Kompensationszertifikate würden Kosten in Höhe von **ca. 3,1 Millionen Euro** entstehen, um die berechneten THG-Emissionen der Stadtverwaltung Nürnberg aus dem Jahr 2019 zu kompensieren.

¹⁴ Stiftung Allianz für Entwicklung und Klima (2022): Was macht eine gute THG-Kompensation aus?

¹⁵ Stiftung Allianz für Entwicklung und Klima (2022): Was macht eine gute THG-Kompensation aus?

¹⁶ Freiwillige CO₂-Kompensation durch Klimaschutzprojekte, Umweltbundesamt, 2018

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/ratgeber_freiwillige_co2_kompensation_final_internet.pdf

¹⁷ Im Rahmen einer Online-Recherche wurden folgende Anbieter geprüft: atmosfair, myclimate, PRIMAKLIMA, NatureOffice, First Climate, MoorFutures.

Die zukünftige Preisentwicklung ist ungewiss, es ist jedoch zu erwarten, dass die Preise aufgrund steigender Nachfrage durch immer mehr Unternehmen mit Klimaneutralitätszielen und gleichzeitig geringerem Angebot durch die Problematik der Doppelzählung (siehe Kap. 8.3) steigen werden.

8.3 Problematik der Doppelzählung unter dem Pariser Klimaabkommen

Die Ablösung des Kyoto-Protokolls durch das Pariser Klimaabkommen am 01. Januar 2021 hat auch Auswirkungen auf den freiwilligen Kompensationsmarkt, da alle unterzeichnenden Länder dazu verpflichtet sind, nationale Klimaziele festzulegen und einen Beitrag zum globalen 1,5°C Ziel zu leisten. Es besteht daher die Gefahr, dass sämtliche Einsparungen aus Klimaschutzprojekten, die vorher in Form von Kompensationszertifikaten verkauft wurden, nun zur Erreichung der nationalen Klimaziele verwendet werden. Dadurch würde eine formale Doppelzählung der kompensierten THG-Emissionen entstehen, die nicht zulässig ist. Um in der Praxis eine Doppelzählung der erworbenen Zertifikate zu vermeiden, wird derzeit empfohlen, nur Zertifikate mit einem Ausstellungsdatum bis 2020 zu erwerben oder im Einzelfall zu prüfen, dass keine Doppelzählung besteht.

8.4 Empfehlungen und Alternativen zur Kompensation

Eine Alternative zur Kompensation stellt die Empfehlung des ifeu-Instituts dar. Die Empfehlung umfasst eine freiwillige Übernahme der Klimafolgekosten nach dem **Umweltschadenskostenansatz**, ohne dass dies auf die Treibhausgasbilanz angerechnet wird. In Bezug auf das Klima bedeutet das, dass Kosten, die durch Schäden aufgrund der emittierten Treibhausgase entstehen, den Verursachern der Treibhausgasemissionen angelastet werden. Somit entsteht ein wirtschaftlicher Anreiz die eigenen Umweltauswirkungen zu reduzieren. Das Umweltbundesamt veröffentlicht regelmäßig Empfehlungen, welche Schadenskosten pro emittierter Tonne Treibhausgasen (in CO₂e) angesetzt werden sollten. Die letzte Bewertung fand für das Preisniveau des Jahres 2020 statt.¹⁸ Die Kosten betragen demnach **195 € pro t CO₂e**.¹⁹ Für die Jahre 2030 und 2050 wird eine Steigerung auf 215 € bzw. 250 € pro t CO₂e erwartet.

¹⁸ Umweltbundesamt, 2020, Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze, <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-umweltkosten>

¹⁹ gemessen am Preisniveau des Jahres 2020 und bei Höhergewichtung der Wohlfahrt heutiger Generationen gegenüber künftigen Generationen. Dabei werden Schäden, die der nächsten Generation (in 30 Jahren) entstehen, nur zu 74%, die der übernächsten Generation (in 60 Jahren) entstehenden Schäden nur zu 55% berücksichtigt. Sofern die Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen gleichgewichtet werden, ergeben sich Kosten von 680 € / t CO₂e.

Setzt man Kosten von 195 € pro t CO₂ an, so hätte die Stadtverwaltung Nürnberg im Jahr 2019 **rund 12 Millionen Euro** an Umweltschadenskosten durch die verursachten 61.168 t CO₂e verursacht. Diese wären entsprechend in einen internen Klimafonds für Klimaschutzmaßnahmen einzuzahlen.

8.5 Fazit und Vorgehensweise der Stadtverwaltung Nürnberg

Die freiwillige Kompensation wurde in der Vergangenheit zur Klimaneutralstellung von Produkten und Unternehmen genutzt. Im Zuge des Übergangs vom Kyoto Protokoll zum Pariser Klimaabkommen und angesichts der zunehmenden Bedeutsamkeit der globalen Klimaschutzbestrebungen, scheinen die Risiken der Kompensation jedoch größer und die öffentliche Haltung dazu zunehmend kritischer. Gleichzeitig bietet die Kompensation weiterhin die Möglichkeit, Klimaschutzprojekte andernorts zu unterstützen, die ansonsten nicht durchgeführt werden könnten. Dies ist im Sinne der globalen Klimagerechtigkeit ebenfalls ein Aspekt, der nicht außer Acht gelassen werden sollte.

Im Rahmen eines Workshops wurden die Rahmenbedingungen und Alternativen der freiwilligen Kompensation mit der Steuerungsgruppe der Stadtverwaltung Nürnberg diskutiert. Die Kosten für die Kompensation der verursachten THG-Emissionen (ca. 3,1 Mio € für 2019) liegen weit unter den Investitionen für eigene Klimaschutzmaßnahmen. Um einen wirksamen und langfristigen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, soll der **Fokus vorerst aber klar auf der Vermeidung und Reduktion** der THG-Emissionen im eigenen Einflussbereich liegen. Dies soll durch die Umsetzung der in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen erreicht werden. In Abstimmung mit der Steuerungsgruppe der Stadtverwaltung Nürnberg wird empfohlen, vor 2035 nicht über internationale Klimaschutzprojekte zu kompensieren, insbesondere nicht solange die Gefahr der Doppelzählung aufgrund der Regulierungslücken unter dem Pariser Klimaabkommen bestehen. Ebenso bestehen derzeit keine klaren Regelungen von Seiten der bayerischen Staatsregierung, was die Anforderungen an die Kompensation an Kommunen angeht. Es gilt daher zunächst die nationalen und internationalen Entwicklungen abzuwarten, bevor das Instrument der Kompensation genutzt wird.

Weiterverfolgt werden sollte die **Möglichkeit einen internen Klimafonds zu schaffen**, in den, gemessen an den jährlichen Emissionen, zusätzliche Mittel zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen fließen. Die Gelder aus dem Fonds können dann entweder für eigene Klimaschutzmaßnahmen genutzt werden oder als Klimafinanzierung in Projekte außerhalb der Systemgrenze der Stadtverwaltung. Hierbei wird bevorzugt, regionale Klimaschutzprojekte zu unterstützen, um einen Mehrwert für die Region zu schaffen. Dies ist auch haushaltsrechtlich einfacher umzusetzen als in internationale Projekte zu investieren. Zudem kann bei regionalen Projekten einfacher geprüft werden, ob die Gelder tatsächlich für den vorgesehenen Zweck eingesetzt werden.

Eine Möglichkeit zur regionalen Klimafinanzierung ist eine Unterstützung des **Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung** der Europäischen Metropolregion Nürnberg.²⁰ Der Fonds soll „Mittel aus der Region für die Region“ bereitstellen, damit zusätzliche Klimaschutzprojekte in der Region umgesetzt werden können, die zu den Zielen des Klimapaktes der Europäischen Metropolregion Nürnberg und damit zu den globalen Klimazielen beitragen. Die Stadt Nürnberg ist Mitgründerin und eines von derzeit ca. 40 Mitgliedern des Fonds. Der Fonds befindet sich noch in der Ausgestaltung. Es ist geplant, dass für die darüber finanzierten Projekte Urkunden ausgestellt werden, die den Klimaschutzbeitrag der Förderer bescheinigen. Diese sind jedoch keine zertifizierten Kompensationszertifikate, die zur Erreichung der Klimaneutralität angerechnet werden können. Sie können aber im Sinne eines „Contribution Claims“, also als Beitrag zu den regionalen bzw. nationalen Klimazielen, in der Kommunikation verwendet werden.

²⁰ <https://klimaschutz.metropolregionnuernberg.de/initiativkreise/fonds-fuer-klimaschutz-und-nachhaltige-entwicklung>

9 Fazit und Ausblick

Das durchgeführte Projekt diente dazu die Grundlagen für die künftige Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg zu erarbeiten. Zentrale Meilensteine und Kernergebnisse des Projektes sind

- (1) die erste **Treibhausgasbilanz** der Stadtverwaltung Nürnberg für das Basisjahr 2019,
- (2) 13 **Maßnahmensteckbriefe**, die Klimaschutzmaßnahmen in emissionsrelevanten Kernbereichen der Stadtverwaltung bündeln,
- (3) drei **Zielszenarien**, die den Weg bzw. die noch zu schließende Lücke zur Erreichung der Klimaneutralität 2035 aufzeigen, sowie
- (4) ein umfassender Überblick über derzeitige Rahmenbedingungen der **freiwilligen Kompensation** und eine empfohlene Vorgehensweise zum Umgang der Stadtverwaltung Nürnberg damit.

Daneben ermöglichte das Projekt innerhalb der Stadtverwaltung einen Überblick über sämtliche emissionsrelevante Bereiche und bestehende Klimaschutzaktivitäten zu gewinnen und die verantwortlichen Personen in Austausch zu bringen. Nun gilt es die gelegten Grundlagen in ein **kontinuierliches Klimamanagement** zu überführen. Hierzu sind insbesondere die genauen Verantwortlichkeiten sowie die Häufigkeit sämtlicher Arbeitsschritte, wie Maßnahmenentwicklung, Monitoring der Umsetzung, Fortführung der Treibhausgasbilanz und Berichterstattung festzulegen. Es wird außerdem empfohlen, regelmäßige interne Kommunikationstermine, wie Arbeitsgruppensitzungen o.ä. zu etablieren, in denen sich die beteiligten Personen austauschen können.

Zur Erstellung der ersten Treibhausgasbilanz wurden die Systemgrenzen der Stadtverwaltung, also relevante Organisationseinheiten sowie Emissionsquellen, identifiziert. Hinsichtlich der Zielsetzung der Klimaneutralität 2035 muss nun ebenfalls noch definiert werden, auf welche Bereiche und Emissionsquellen sich diese beziehen soll.

Die Treibhausgasbilanz 2019 zeigte, dass Strom- und Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften zentrale Emissionsquellen sind, gefolgt von Emissionen des Fuhrparks. Folglich ist die Umsetzung des Konzeptes des KEM zum **klimaneutralen Gebäudebestand** das Herzstück des Maßnahmenpakets, das es mit finanziellen und personellen Ressourcen so schnell wie möglich umzusetzen gilt. Weiterhin haben die modellierten Zielszenarien gezeigt, dass die Stadtverwaltung mit den derzeit geplanten eigenen Maßnahmen ihre Emissionen um etwa 20% reduzieren kann. Dies unterstreicht zum einen nochmals, wie wichtig es ist, dass sämtliche Maßnahmen, die aus eigener Kraft umgesetzt werden können, auch umgesetzt werden.

Zudem wurde deutlich, wie stark die Stadtverwaltung auf die Bereitstellung emissionsarmer bzw. klimaneutraler Energie angewiesen ist. Umso wichtiger ist es, dass die Stadtverwaltung in engem Austausch mit Energieversorgern bleibt, um alle (technologischen) Möglichkeiten emissionsarmer Strom- und Wärmeversorgung auszuschöpfen. Zudem sollte die Stadtverwaltung selbst einen Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Energien, wie Photovoltaik und Windkraft, in der Region leisten.

Die erstellte Startbilanz 2019 stellt die Basis für ein **zukünftiges Monitoring** der THG-Emissionen der Stadtverwaltung dar. Mit dem eigenen Berechnungstool für die THG-Bilanz kann die THG-Bilanz regelmäßig fortgeschrieben werden, um zu überprüfen, ob der anvisierte Zielpfad eingehalten wird. Die entwickelten Maßnahmensteckbriefe unterstützen zudem die Nachverfolgung der gesetzten Ziele zur Reduzierung der THG-Emissionen in den unterschiedlichen Bereichen der Stadtverwaltung.

Hinsichtlich der Fortschreibung der THG-Bilanz wäre ein jährlicher Rhythmus ideal. Um den verwaltungsinternen Aufwand zu reduzieren, wäre aber auch eine Bilanzierung alle zwei Jahre ausreichend. So kann einerseits frühzeitig auf Abweichungen vom Zielpfad reagiert werden, andererseits benötigen einzelne Maßnahmen auch eine gewissen Laufzeit, um sich in der THG-Bilanz niederzuschlagen. Für die nächste THG-Bilanz wäre zunächst eines der „post-pandemischen“ Jahre 2022 oder 2023 empfehlenswert. Anschließend könnte die Fortschreibung dann alle zwei Jahre erfolgen, idealerweise im gleichen Rhythmus wie die Erstellung des Energieberichtes durch das KEM.

Der Fokus der Stadtverwaltung im Klimaschutz liegt in den nächsten Jahren ganz klar auf der Vermeidung und Reduktion der Treibhausgasemissionen. Es wird empfohlen, eine Kompensation nicht vermeidbarer Emissionen erst 2035 in Erwägung zu ziehen, sofern sich die geltenden Regelungen in Bezug auf die freiwillige Kompensation bis dahin stabilisiert bzw. konkretisiert haben. Als Alternative sollte die Einrichtung eines **internen Klimafonds** geprüft werden. Die Höhe der Einzahlung in den Fonds berechnet sich an den Umweltschadenskosten (derzeit ca. 200€ pro t CO₂) der jährlichen Treibhausgasemissionen der Stadtverwaltung. Die Mittel aus dem Fonds können dann zur Finanzierung zusätzlicher eigener Klimaschutzmaßnahmen genutzt werden. Ein Teil davon könnte auch in regionale Klimaschutzprojekte fließen, bevorzugt über den Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung der europäischen Metropolregion Nürnberg.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ergebnisse der THG-Bilanz der Stadtverwaltung Nürnberg 2019 (eigene Darstellung)	21
Tabelle 2 Wärmebezogene THG-Emissionen 2019 (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)	23
Tabelle 3 THG-Emissionen 2019 des Stromverbrauchs (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)	23
Tabelle 4 THG-Emissionen 2019 der Notstromversorgung (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)	24
Tabelle 5 THG-Emissionen 2019 des Fuhrparks (Hinweis: Vorkettenemissionen von Scope 3 enthalten)	25
Tabelle 6 THG-Emissionen 2019 durch Dienstreisen	26
Tabelle 7 THG-Emissionen 2019 der eingekauften Güter	27
Tabelle 8 Biogene CO ₂ -Emissionen 2019	28
Tabelle 9 THG-Emissionen 2019 und Emissionsfaktoren der Emissionskategorien außerhalb der Systemgrenze	29
Tabelle 10 Maßnahmensteckbrief Klimaneutraler Gebäudebestand	33
Tabelle 11 Maßnahmensteckbrief Klimafreundliche Stromerzeugung und -bezug	33
Tabelle 12 Maßnahmensteckbrief ASN Nachhaltiger Wertstoffhof und Fuhrpark	35
Tabelle 13 Maßnahmensteckbrief Pilotprojekt CO ₂ -neutraler Tiergarten bis 2030	36
Tabelle 14 Maßnahmensteckbrief Energieeffiziente IT	38
Tabelle 15 Maßnahmensteckbrief Klimaneutraler städtischer Fuhrpark	39
Tabelle 16 Maßnahmensteckbrief Klimafreundliche Beschaffung	40
Tabelle 17 Maßnahmensteckbrief Dienstreisemanagement	41
Tabelle 18 Maßnahmensteckbrief Förderung emissionsarmer Arbeitswege	42
Tabelle 19 Maßnahmensteckbrief Klimaschutz im Kulturbereich	44
Tabelle 20 Maßnahmensteckbrief Verantwortlichkeiten & Organisation	45
Tabelle 21 Maßnahmensteckbrief Schulung und Sensibilisierung der Beschäftigten	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Operative Systemgrenze der Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung	6
Abbildung 2 Aufteilung der THG-Emissionen 2019 - Detailergebnis	7
Abbildung 3 Übersicht der drei Zielszenarien zur Klimaneutralität	8
Abbildung 4 Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035 - bereichsspezifisch	9
Abbildung 5 Einrichtung eines internen Klimafonds auf Basis der Umweltschadenskosten (Eigene Darstellung auf Basis von Reichsteiner & Hertle (ifeu), 2022)	12
Abbildung 1 Strategie zur klimaneutralen Gesamtstadt	15
Abbildung 7 Emissionsquellen nach Scopes, eigene Darstellung nach GHG Protocol	18
Abbildung 8 Operative Systemgrenze der Treibhausgasbilanz der Stadtverwaltung (eigene Darstellung)	20
Abbildung 9 Aufteilung der THG-Emissionen 2019 – Detailergebnis (eigene Darstellung)	22
Abbildung 10 Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035: Reduktionspfade 1 - 3	48
Abbildung 11: Szenarien-Betrachtung zur Erreichung der Klimaneutralität der Stadtverwaltung Nürnberg bis 2035 - bereichsspezifisch	49
Abbildung 12: Ablauf der freiwilligen Kompensation von THG-Emissionen	51

Glossar

Aktivitätsdaten	Daten, die Informationen über eine bestimmte Aktivität oder Prozess liefern und zur Analyse und Bewertung von Prozessen sowie zur Planung und Steuerung von Aktivitäten verwendet werden.
Beschaffungsdaten	Daten, die Information über den Beschaffungsprozess von Waren und Dienstleistungen eines Unternehmens liefern.
EEG	Das Erneuerbare-Energien-Gesetz regelt in Deutschland die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ins Stromnetz.
Greenhouse Gas Protocol	International anerkannter Standard zur Messung und Reduzierung von Treibhausgasemissionen von Unternehmen und Organisationen.
Netto-Treibhausgasneutralität	Emissionen werden vollständig ausgeglichen, sodass die Nettoemissionen Null betragen (Ziel für Klimaschutz)
Klimafolgekosten	Kosten, die durch den Klimawandel und seine Auswirkungen verursacht und in Zukunft weiter steigen werden.
Klimaschutzfahrplan	Strategischer Plan zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen
Kriterium der Permanenz	Bei einer Kompensation muss die Einsparung von THG-Emissionen dauerhaft sein. Bei Waldprojekten besteht das Risiko, dass der Wald durch Rodung, energetische Nutzung etc. zerstört wird und gebundener Kohlenstoff zu großen Teilen wieder freigesetzt werden kann.
Kriterium der Zusätzlichkeit	Bei einer Kompensation muss sichergestellt werden, dass die Reduktion, Vermeidung oder Speicherung von THG-Emissionen zusätzlich erfolgt ist und das Klimaschutzprojekt ohne den Geldfluss durch die vom Kompensationsprojekt generierten Klimaschutzzertifikate nicht verwirklicht worden wäre.

Kyoto Protokoll	Internationales Abkommen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, das 1997 verabschiedet wurde und sich vor allem an Industrieländer richtet.
Ökostrom	Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind, Wasser, Sonne oder Biomasse.
Pariser Klimaabkommen	Internationales Klimaabkommen, welches 2015 von der UN beschlossen wurde, das darauf abzielt, den globalen Temperaturanstieg auf unter 2 Grad Celsius zu begrenzen.
Personenkilometer	Maßeinheit für die Beförderung von Personen über eine bestimmte Strecke. Ein Personenkilometer entspricht der Strecke von einem Kilometer, die von einer Person zurückgelegt wird.
Senke	Eine Kohlenstoffsенке ist eine zeitweilige oder dauerhafte Speicherung von Kohlenstoff und bezieht sich auf die natürlichen Aufnahmeprozessen von Böden, Wälder und Ozeanen.
Treibhausgasbilanz	Beschreibung der klimawirksamen Emissionen eines Unternehmens, eines Produkts oder einer Aktivität innerhalb eines Bilanzrahmens.
Treibhausgasemissionen	Gase, die durch menschliche Aktivitäten wie Verbrennung fossiler Brennstoffe und Landnutzungsänderungen freigesetzt werden und zur Erderwärmung beitragen, indem sie Wärme in der Atmosphäre einfangen.
TREMOD	Computermodell zur Berechnung von Verkehrsemissionen in Deutschland, das für die Erstellung von Emissionsinventaren und die Entwicklung von Maßnahmen zur Luftreinhaltung verwendet wird.

Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgruppe
ASN	Abfallwirtschaft Stadt Nürnberg
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	beispielsweise
CDP	Carbon Disclosure Project
CH ₄	Methan
CNG	Erdgas
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	CO ₂ -Äquivalente
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs of the United Kingdom
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
FKW	perfluorierte Kohlenwasserstoffe
GEMIS	Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme
ggf.	gegebenenfalls
GHG	Greenhouse Gas
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
IT	Informationstechnologie
KEM	Kommunales Energiemanagement
kWh	Kilowattstunde
LED	Leuchtdiode
MWp	Megawatt Peak
NF ₃	Stickstofftrifluorid
N ₂ O	Lachgas
o.ä.	oder ähnliche
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
Pkm	Personenkilometer
PV	Photovoltaik
SBTi	Science Based Target Initiative
SF ₆	Schwefelhexafluorid
SÖR	Eigenbetrieb Servicebetrieb Öffentlicher Raum

SUN	Eigenbetrieb Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg
THG	Treibhausgas
TREMOD	Transport Emission Model
UBA	Umweltbundesamt
u.a.	und andere
u.ä.	und ähnliche
v.a.	vor allem
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wide Fund for Nature
z.B.	zum Beispiel
ZD	Zentrale Dienste
z. Zt.	zur Zeit